

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

«TASDIQLAYMAN»
Tibbiyot fakulteti dekani:
_____ A.Batoshov
29 avgust 2023 yil

**ODAM VA HAYVONLAR
FIZIOLOGIYASI**

fanidan

O‘QUV – USLUBIY

MAJMUA

3-kurs uchun



Bilim sohasi:	100000 - Gumanitar fanlar
Ta'lim sohasi:	140000 - Tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi:	5140100 - Biologiya (kechki)

Namangan 2023

O`quv uslubiy majmua Namdu rektorining 2023 yil __- avgustdagi tegishli buyrug`ining __ - ilovasi bilan taqdiqlangan fan dasturi asosida tayorlangan.

Tuzuvchi: M. Mamajanov – Fiziologiya kafedrası dotsenti v/b.

Taqrizchi: G`.R. Abdullayev – Fiziologiya kafedrası professori, b.f.d.

O`quv –uslubiy majmua Namangan davlat universiteti ilmiy -texnikaviy kengashining 2023-yil “_____” avgustdagi “_____” sonli yig`ilishida ko`rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

1. MA'RUZA. Odam va hayvonlar fiziologiyasi faniga kirish.

Reja:

1. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining predmedi maqsadi vazifasi.
2. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanini o'rganish usullari.
3. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanini qisqacha rivojlanish tarixi.
4. Organizmda funktsiyalarning boshqarilishi.

Tayanch iboralar: fiziologiya, evolyutsiya, gomeostaz, gumoral boshqaruv, nerv boshqaruv, eksperiment, ekstirpatsiya, transplantatsiya, denervatsiya, ligatura, fistula, kateterizatsiya, vivisektsiya, perfuziya.

Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining predmedi maqsadi vazifasi.

Fiziologiya (yunoncha *fizis*–tabiat, *logos*–ta'limot, fan) tirik organizmning funksiyalarini, unda sodir bo'ladigan jarayonlarni o'rganadi. Bu fan tizimlar, a'zolar, to'qimalar, hujayralar funksiyalarini va ularni boshqarilish mexanizmlarini, organizmni tashqi muhit bilan aloqasini ta'minlanishini o'rganuvchi fandır.

Fiziologiya predmeti. Fiziologiya tirik organizm, undagi a'zolar, to'qimalar, hujayralar va hujayra tarkibiy elementlarining hayot faoliyati (funktsiyasi) jarayonlarini, organizmning tashqi muhit bilan munosabatini o'rganadi.

Fiziologiya funktsiyalarning turda va individda rivojlanishini, ularning doimo o'zgaruvchan tashqi sharoitiga moslanishini o'rganadi.

Funktsiyalarni chuqur o'rganish va shu tariqa faol ta'sir ko'rsatib, ularni zaruriy tomonga yo'naltirish fiziologiyaning asosiy maqsadidir.

Fiziologiya mustaqil bo'lgan, bir-biri bilan bog'langan bir qancha fanlarga bo'linadi. Fiziologiyani avvalo umumiy va hususiy solishtirma va evolyutsion, shuningdek, ixtisoslashgan (yoki amaliy) va odam fiziologiyalariga bo'lish mumkin.

Umumiy fiziologiya – muhit ta'siriga tirik organizm javob berishining umumiy qonunlarini, har bir organizmga xos bo'lgan hayotiy jarayonlarni o'rganadi.

Xususiy fiziologiya – to'qimalar (muskul, nerv va b.), a'zolar (miya, yurak, buyrak va b.), tizimlar (hazm, qon aylanish, nafas va b.) funktsiyasini o'rganadi.

Solishtirma fiziologiya – har xil turlarga mansub bo'lgan organizmlar va individual rivojlanishning turli bosqichlarida turgan bir turga mansub organizmlar funktsiyasining o'ziga xosligini o'rganadi.

Evolutsion fiziologiya – funktsiyalarni tur va individda rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi.

Ixtisoslashgan (yoki amaliy) fiziologiya ixtisosiga, bajarayotgan ishiga yoki yashayotgan muhitiga qarab organizm funktsiyalarini o'zgarish qonuniyatlarini o'rganadi. Qishloq xo'jalik hayvonlari fiziologiyasi va ba'zan odam fiziologiyasining ayrim qismlari (aviatsion, kosmik, suv osti fiziologiyalari va b.) ixtisoslashgan fiziologiyaga misol bo'lishi mumkin.

Odam fiziologiyasi – amaliy tibbiyotning nazariy asosi hisoblanadi, fiziologik jarayonlarning normal holatini bilgandagina kasallikni davolashda organizm faoliyatining dastlabki holatiga qaytara olishi mumkin.

Fiziologiyaning boshqa fanlar bilan aloqasi. Fiziologiya o'z tadqiqotlarida fizika va kimyo qonunlariga tayanadi va ularning tekshirish usullaridan unumli foydalanadi. Organizmdagi barcha faoliyat modda va energiya almashinuvi, ya'ni kimyoviy va fizikaviy jarayonlarining amalga oshishi bunga sabab bo'ladi. Bu ikki yo'nalish yordamida juda ko'p ma'lumotlar to'plandi, organizmda fizik va kimyoviy jarayonlar o'tishining o'ziga xos qonuniyatlari aniqlandi, bu jarayonlarni o'rganish uchun maxsus

texnikaviy usullar ishlab chiqildi va natijada mustaqil *biologik fizik* va *biokimyo* fanlari vujudga keldi.

Fiziologiyadagi biofizik yo'nalishining muhim tarmoqlaridan biri- elektrofiziologiya sinalib, bu sohada hayvonlar organizmida nerv, muskul va to'qimalari qo'zg'alganda ro'y beruvchi elektr hodisalarini o'rganadi.

Fiziologiya morfologik fanlar-anatomiya, gistologiya, tsitologiyaga chambarchas (uzviy) bog'liq. Organizm va qismlarining shakli, tuzilishi va ularning funktsiyasi o'zaro bog'liq, ularning makroskopik, mikroskopik va submikroskopik tuzilishini va muayyan funktsiya yuzaga chiqayotgan paytda bu tuzilish o'zgarishini bilmay turib organizm funktsiyalarini chuqur o'rganib bo'lmaydi.

Fiziologiya umumiy biologiyaga, evolyutsion ta'limotga va embriologiyaga ham tayanadi, chunki har qanday organizm faoliyatini o'rganish uchun uning taraqqiyot tarixi – filogenezi va ontogenezi bilish lozim.

Fiziologiya barcha tibbiyot fanlariga uzviy bog'liq. Sog'lom organizmda ro'y beruvchi fiziologik jarayonlar bilib olingandagina turli kasalliklarda organizmdagi funktsiyalarning buzilganligini tushunish, kasalliklarni davolashning to'g'ri yo'llarini belgilash va bu kasalliklardan saqlanish mumkin. Masalan, qon guruxlarining kashf qilinishi, qon quyish kabi tibbiyot uchun muhim tadbirlarga fiziologiya fani asos bo'ldi.

Tibbiyot ham o'z navbatida fiziologiyaga g'oyat ko'p imkoniyatlarni yaratib berdi. Odamning turli kasalliklarini o'rganish ko'pchilik normal fiziologik jarayonlar mexanizmini tushunishga va ba'zi a'zolar funktsiyasini aniqlashga yordam beradi. Tibbiyot amaliyoti fiziologik eksperiment oldiga yangi vazifalar qo'yadi va shu bilan birga yangi fiziologik dalillarning boy manbai bo'la oladi.

Fiziologiya psixologiya va pedagogikaga ham bog'liq. I.P.Pavlovning yaratgan oliy nerv faoliyati haqidagi ta'limot psixologiya va pedagogikaning tabiiy-ilmiy asosidir.

Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanini o'rganish usullari.

Fiziologiya *eksperimental* fan. Fiziologiya hayot hodisalarini kuzatib va o'rgana borib, ularga sifatli va miqdoriy baho berishga, ya'ni (ularni) aniq tasvir qilish va o'lchashga, shuningdek kuzatish natijalarini xujjatlashga intiladi.

O'lchash uchun ham, asoslash uchun ham tekshirish usuliga mos maxsus asbob va anjomlar kerak. Chunki ko'pgina jarayonlar shu qadar oz bo'lib, shunchalik tez o'tib ketadiki, ularni o'lchash uchun maxsus moslamalar zarurdir. Zamonaviy fiziologiya yuksak darajadagi sezgir apparatlardan foydalanayotganligi bilish imkoniyatlarini g'oyat kengaytiradi.

Mutaxassis fiziologiya jarayonlarini kuzatibgina qolmasdan, balki *nima uchun bu jarayon sodir bulayotganligini* ham bilishi zarur. Buning uchun fiziolog maxsus, o'zgarib turadigan sharoitda *tajriba, eksperiment* o'tkazishi zarur.

Fiziologlar organizmdagi har qanday jaryonlarni tajribada tekshirilayotgan paytda mazkur jarayonni qanday sharoitda vujudga keltirish, kuchaytirish yoki susaytirish mumkinligini aniqlashga intiladilar.

Fiziologik tajriba shakli tekshirish vazifasiga ham bog'liq. Masalan, tashqi muhit ta'siri aniqlanayotganda tekshiriluvchi havoning gaz tarkibi yoki harorati, namligi, yorug'ligi o'zgartirilgan xonaga joylanadi. Bunda tahlil aniq bo'lishi uchun tekshirilayotgan faqat bir omil o'zgartiriladi, faqat bir ta'sir ko'rsatiladi va eksperimentning tekshirilayotgan bir shartidan boshqa hamma shartlari turg'un turgan sharoitda o'tkaziladi.

Organizmdagi biror a'zoning funktsiyasi yoki ahamiyatini bilish uchun fiziologlar shu a'zoni yoki uning biror qismini olib tashlashadi (*olib tashlash*, yoki *ekstirpatsiya usuli*) yoki organizmning yangi joyiga ko'chirib o'tkazishadi (*kuchirib o'tkazish*, yoki

transplantatsiya usuli) va bu muolajadan so'ng qanday oqibatlar bo'lishini kuzatishadi. A'zo faoliyati nerv tizimi ta'siriga bog'liq ekanligini bilish uchun shu a'zoga boradigan nerv tolalari qirqiladi (*denervatsiya usuli*). A'zolarning qon tomir tizimi bilan aloqasini uzish uchun turli qon tomirlar bog'lab tashlanadi (*ligatura solish usuli*) yoki bir tomirning markaziy qismi ikkinchi tomirning periferik qismiga ulanadi (*tomirlar anostomozi usuli*). Gavdaning ichkarisida joylashgan va shuning uchun bevosita kuzatib bo'lmaydigan ba'zi a'zolar faoliyatini o'rganish uchun *fistula qo'yish usuli* qo'llaniladi. Yurak, qon tomirlari, bez yo'llarida o'tkaziladigan bir qator tekshirishlarda ularga ingichka naychalar – kateterlar suqiladi, a'zolar faoliyatini yozib olish uchun bu kateterlar turli maxsus asboblarga ulanadi yoki muayyan moddalar shu kateterlar orqali yuboriladi (*kateterizatsiya usuli*). A'zolar faoliyatini sun'iy qo'zg'atish uchun fiziologlar elektr, mexanik, kimyoviy yoki boshqa biror yo'l bilan ta'sir ko'rsatishadi.

Yuqorida aytib o'tilgan usullar o'tkir va surunkali tajribalarda tadbiiq etiladi. *O'tkir tajribalar* (eki *vivisektsiya*) hayvonga narkoz berib yoki uni boshqa usulda harakatsiz qilib, a'zolarning faoliyati o'rganiladi. *Surunkali tajribalarda* fiziologlar hayvonni har xil usulda operatsiya qilib, u tuzalgandan so'ng tekshira boshlashadi. Bunday hayvonda oylab va yillab tajriba o'tkazish mumkin.

A'zolar funktsiyasi organizmidagina emas, balki organizmdan ajratilgan sharoitda ham o'rganiladi. Qirqib olingan (*ajratib olingan*) a'zo tomirlaridan maxsus eritmalar o'tkaziladi, bu eritmalar tarkibini eksperimentator tartibga solib turadi (*perfuziya usuli*) va tirik to'qima uchun zarur tashqi muhit muhayyo qilinadi.

Hozirgi paytda odam organizmiga hech qanday shikast yetkazmasdan uning ko'pgina funktsiyalarini o'rganish imkoniyatlari paydo bo'ldi. Masalan, badanga elektrodlar qo'yib elektr o'lchash apparatlarini tadbiiq etib, a'zolarida sodir bo'layotgan elektr hodisalari o'rganilmokda.

Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanini qisqacha rivojlanish tarixi.

Odam va hayvon organizmining hayot faoliyatini bilishga tsivilizatsiya rivojlangan boshlagan vaqtdayoq urinib ko'rilgan. Qadimiy Xitoy, Hindiston, Yunon, Rim faylasuflari va vrachlarining bizning davrimizgacha yetib kelgan asarlarida ba'zi anatomik-fiziologik tasavvurlar uchraydi. Ulardan ayrim to'g'ri fikrlar bilan bir qatorda juda ko'p hayoliy muhokama va yangiliklar ham bor.

Tibbiyot fanining asoschilaridan biri Gippokrat (eramizdan 460-377y avval) organizm tizim va funktsiyalarini bir butun sifatida tushunish kerak, degan fikrga asos solgan. Huddi shunday nuqtai nazarni qadimgi Rim anatomi Galen (eramizdan 201-131yil avval) ham ta'kidlagan. Qadimgi Xitoy, Hindiston, Yaqin Sharq va Yevropa vrachlari orasida uzoq vaqt davomida gumoral nazariya va farazlar ustun turgan.

Tashqi muhitni davriy o'zgarishi va zamon omillarining ahamiyati katta ekanligini Aristotel (eramizdan 384-322y avval) ko'rsatib o'tgan.

Abu Ali Ibn Sino (980-1037y) "Tib qonunlari", asarida odam organizmining faoliyatiga tashqi muhit kuchli ta'sir ko'rsatishiga katta ahamiyat bergan. Faqat fasllarning almashinishigina emas, balki kunning tunga ulanishi ham organizmda o'zgarish keltirib chiqarishligini ta'kidlagan. Ibn Sino bosh miya va ichki a'zolar faoliyati haqida tasavvurga ega bo'lgan. Uning nafas olish mexanikasi, o'pkaning nafas olib, nafas chiqarishda sust ishtirok etishi to'g'risidagi, nafas olganda o'pkaning kengayishi ko'krak qafasining kengayishiga bog'liq, degan fikrlari hozirgi zamon tushunchalaridan farq qilmaydi.

Fiziologiyaning keyingi rivojlanishi anatomiyaning yutuqlariga tayangan holda bordi. A.Vezaliyning «Odam tanasining tuzilishi haqida»gi izlanishlari fiziologiya fani

sohasida yangiliklar kashf qilinishi uchun asos bo'ldi. Hayvonlar to'qimasining tuzilishini bilish, shu to'qima tarkibiy qismining funksiyasini o'rganishga undadi.

Rene Dekart (1596-1650 yil) harakatlanish, berilgan ta'sirining aks etishi, refleks natijasidir, degan g'oyani ilgari surdi. Vilyam Garvey (1578-1657y) 1628 yili nashr qilingan «Hayvonlarda yurak – qon harakatini anatomik tekshirish» nomli mashhur asarida ko'p kuzatishlarga va tajribalarga asoslanib, qon aylanishining katta va kichik doiralari haqida, yurak organizmda qonni harakatga keltiruvchi a'zo ekanligi hakida to'g'ri tasavvur berdi. Qon aylanishining kashf etilishi fiziologiya faniga asos solingan sana hisoblanadi. V.Garvey vivisektsiya – o'tkir tajribani ilmiy tekshirish amaliyotiga kiritdi.

M.Malpigi (1628-1694y) 1661 yili mikroskop yordamida arteriya va vena qon tomirlari mayda tomirlar – kapilyarlar yordamida tutashgan ekanligini kashf qildi. Bu kapilyarlar tufayli organizmda yopiq qon tomirlar tizimi hosil bo'lishi ma'lum bo'ldi.

F.Majandi (1785-1855y) 1922 yili sezuvchi-afferent (markazga intiluvchi) va harakatlantiruvchi-efferent (markazdan qochuvchi) tolalari mavjud ekanligini isbot qildi.

A.P.Valter (1817-1889y) 1842 yili nerv tizimini organizmning «ichki» jarayonlariga ta'sirini aniqladi. Xuddi shu yili V.A.Basov (1812-1879y) me'daga fastula qo'yish usulini kashf qildi va surunkali tajriba o'tkazishga asos soldi.

Moskva universiteti professori A.M.Filamofitskiy (1802-1849y) Rossiya eksperimental fiziologiyasiga asos soldi. Nafas fiziologiyasi, qon quyish, narkozni qo'llash kabi masalalar bilan shug'ullandi.

I.M.Sechenovning (1829-1905y) ishlari rus va dunyo fiziologiyasi uchun juda katta ahamiyatlidir. Uni «Rus fiziologiyasining otasi» deb atashadi. Uning dastlabki ilmiy ishlari qonda gazlarning tashilishi va gipoksiyaga bag'ishlangan.

I.M.Sechenov eritrotsitlar gemoglobini faqatgina kislorodni tashimay, balki karbonat anhidridni ham tashishini aniqladi. Charchash jarayonini o'rganib faol dam olish ahamiyatini ko'rsatib berdi. 1862 yili markaziy nerv tizimida tormozlanish jarayonini ochgan, 1863 yili «Bosh miya reflekslari» degan mashxur asarini nashr qildi. I.M.Sechenov ushbu asarida bosh miyada ro'y beradigan jarayonlarning, shu jumladan odamning fikrlashi kabi murakkab jarayonlarni reflektor tabiatga xos ekanligini ko'rsatdi. I.M.Sechenov shu bilan birga oliy nerv faoliyati fiziologiyasiga asos soldi, fiziologiyaning bu sohasini keyinchalik I.P.Pavlov rivojlantirdi.

I.P.Pavlov (1849-1936y) miyaning reflektor faoliyati haqidagi bilimni odam va hayvon oliy nerv faoliyati hakidagi ta'limotni yaratish orqali yangi darajaga ko'tardi. I.P.Pavlov ilmiy faoliyatini uch yo'nalishda olib bordi: «Qon aylanish fiziologiyasi» (1874-1889), «Hazm fiziologiyasi (1889-1901y)», «Oliy nerv faoliyati» (1901-1936y). 1904 yili Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. Hayotining oxirgi yillarida (1935y) xalqaro fiziologiya kongresida I.P.Pavlov «Dunyo fiziologlari oqsoqoli» degan unvonga sazovor bo'ldi.

Ch.S.Sherington (1856-1952) miyaning o'zaro muvofiqlashtirish tarzlarini ishlab chiqdi. Uning ishlari E.D.Edrianning (1889-1977y.) elektrofiziologiya ishlari bilan birgalikda 1932y Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi.

D.Ekks, E.Xaksl va A.Xochkinlar neyronlar qo'zg'alishining ion mexanizmini kashf qilganliklari tufayli 1963y Nobel mukofotini qo'lga kiritdilar.

O'zbekistonda fiziologiya fanining rivojlanishi 1926 yilda Toshkentda tashkil qilingan Turkiston universiteti bilan bog'liq. O'zbekistonda ilk fiziologik tadqiqotlarga Turkiston universitetining professorlari E.F.Polyakov va I.P.Mixaylovskiyilar raxbarlik qilishdilar. Keyinchalik Turkiston (O'rta Osiyo) universitetining professorlari A.I.Izrail va A.S.Shatalinalar hamda Toshkent tibbiyot instituti «Normal fiziologiya» kafedrasiga mudirlik qilgan professor N.V.Danilovlar raxbarlik qildilar. Ularning raxbarligida

respublikamizda bir necha olimlar yetishib chiqdilar. O'zbekiston fanlar Akademiyasi Akademigi, professor A.Yu.Yunusov, Respublikada xizmat ko'rsatgan fan arboblari, professor A.X.Xoshimov va professor A.S.Sodiqovlar shular jumlasidandir.

O'zbekistonda, XX asrning 50-60 yillarida, yuqori haroratning me'da-ichak faoliyatiga ta'sirini o'rganish ishlari boshlandi. A.Yu.Yunusov, A.S.Sodiqov, G.F.Korotko, Yu.A.Sherbakov, K.R.Rahimov olimlari o'z ilmiy izlanishlarini issiq harorat me'daning shira ajratishi va harakatlanishiga, me'da osti bezi ingichka ichak shira ajratish faoliyatiga ta'sir qilish holatlariga bag'ishladilar.

G.F.Korotko raxbarligida Andijon Tibbiyot institutida «Fiziologlarning ilmiy maktabi» yaratildi, ularning ilmiy tadqiqotlari fermentlar gomeostazi va qondagi gidrolitik fermentlar turg'unligini ta'minlash qonuniyatlariga bag'ishlandi.

K.R.Rahimov kavsh qaytaruvchi hayvonlarda ilk bor membrana hazmini o'rgandi. K.R.Rahimov va E.S.Mahmudovlar o'z ilmiy izlanishlarini shuningdek faoliyat ontogeneziga ham bag'ishladilar.

U.Z.Qodirov hazm a'zolarining o'zaro munosabatlarini o'rganib, o'n ikki barmoqli ichakka o't-safro chiqishi buzilganda ingichka ichakning sekretor, so'rish va harakat faoliyatlari, me'da osti bezining sekretor faoliyati keskin o'zgarishini ko'rsatdi.

Z.T.Tursunov miya yarim sharlarining po'stlog'i suv-tuz almashinuvida ahamiyati katta ekanligini, hayvonlarni po'stloqsizlantirish yuqori harorat ta'sirida kuzatiladigan suv-tuz almashinuvidagi o'zgarishlarni kuchaytirishini ko'rsatdi.

M.G.Mirzakarimova hazm tizim a'zolari suv-tuz zahirasi vazifasini bajarishi va yuqori harorat sharoitida organizm suv tanqisligini yengishda shu zahiradan foydalanishi mumkinligini isbotladi.

V.A.Xojimatov gipotalamo-gipofizar tizimning suv-tuz almashinuvidagi ahamiyatini yana bir bor isbotlab, bu almashinuvning endokrin bezlar tomonidan boshqarilishidagi yoshga aloqador xususiyatlariga aniqlik kiritdi.

R.A.Axmedov yuqori haroratda tana harorati turg'unligini saqlash faqat fizikaviy haroratni boshqarishga (issiqlik yo'qotishga) emas, balki kimyoviy harorat boshqarilishiga (issiqlik hosil qilishga) ham bog'liqligini isbot qildi.

T.K.G'ulomov regional (yurak va buyrak) qon aylanishiga yuqori harorat sharoitida ichki a'zolarining refleks ta'sirlarini o'rgangan.

Respublikamiz fiziologiyasining tarixi juda qisqa bo'lsada, shu davr ichida ko'zga tashlangan samarali yutuqlarga erishildi va bu sohada bir qator yirik mutaxassis olimlar yetishib chiqdilar.

Organizmda funktsiyalarning boshqarilishi.

Organizmda funktsiyalarni boshqarish gumoral va nerv mexanizmlari orqali amalga oshiriladi. Gumoral boshqaruv organizmda oqib yurgan suyuqliklardagi kimyoviy moddalar orqali amalga oshadi. Nerv boshqaruvi nerv tolalari orqali kelayotgan impul's orqali bo'ladi. Organizmda funktsiyalarni nerv va gumoral boshqarish mexanizmlari o'zaro bog'liq xolda ishlaydi.

Tirik organizmni asosiy funktsiyasi moddalar almashiuvni xisoblanadi. Moddalar almashinuvi ikkita o'zaro bir-biriga qarma-qarshi va doimo birga ketadigan jaroyonlardan iborat bo'ladi: assimilyatsiya va dissimilyatsiya, yangi adabiyotlarda anabolizm va katabolizm deb ataladi. Moddalar almashinuvi tashqi muxitdan kerakli moddalarni organizmga kirishi, qayta ishlanishi, o'zlashtirilishi va almashinuv jaroyonlari natijasida xosil bo'lgan organizm uchun keraksiz moddalarni chiqarib tashlashdan iborat bo'ladi. Tashqi muxit bilan organizmni o'zaro munosabati metabolizmni tezligini belgilaydi. Organizmlar evolyutsion taraqqiyot davomida yashayotgan muxit sharoitlariga moslashadilar. Organizm xujayralari ichki muxitda yashaydi. Ichki muxit qon, limfa va to'qima suyuqligidan iborat bo'ladi. Ichki muxitning tarkibi va xususiyatlari nisbatan

doimiy ushlab turiladi va uni gomeostaz deb ataladi. Organizmda uzliksiz moddalar almashinuvi va tashqi muxit omillarini sezilarli darajada o'zgarib turishiga qaramasdan gomeostazning doimiyligi funktsiyalarni faoliyatini boshqarilishi orqali ta'minlanadi

Organizmlar evolyutsion taraqqiyot davomida yashayotgan muxit sharoitlariga moslashadilar. Organizm xujayralari ichki muxitda yashaydi. Ichki muxit qon, limfa va to'qima suyuqligidan iborat bo'ladi. Ichki muxitning tarkibi va xususiyatlari nisbatan doimiy ushlab turiladi va uni gomeostaz deb ataladi. Organizmda uzliksiz moddalar almashinuvi va tashqi muxit omillarini sezilarli darajada o'zgarib turishiga qaramasdan gomeostazning doimiyligi funktsiyalarni faoliyatini boshqarilishi orqali ta'minlanadi

Organizm gomeostazni saqlash uchun moslashuvchi mexanizmlarni o'z faolligini o'zgartirish darajasidan foydalanadi.

1. Sust moslashish- anabioz, gipobioz.
2. Faol izlash-sharoit qulay joyga ko'chish.
3. Faol aralashish - odamlarda eng mukammal ko'rinishi - mexnat faoliyati xisoblanadi.

Gomeostazni ushlab turishda nerv tizimining ahamiyati katta.

Organizmda fiziologik funktsiyalar o'z-o'zini boshqarish tamoyiliga ko'ra boshqariladi. O'z-o'zini boshqarish organizmni universal xususiyati xisoblanib qaysidir bir fiziologik ko'rsatkich o'zining doimiy darajasidan o'zgarganda uni ta'milovchi funktsiya ishga tushib asli xolatini tiklaydi. O'z-o'zini boshqarish mexanizmi orqali organizmning barcha ko'rsatkichlari nisbatan doimiy darajada ushlab turiladi. O'z-o'zini boshqarishni muxim shartlaridan biri qaytar bog'lanish xisoblanadi.

Nazorat savollari.

1. Fiziologiya so'zining lug'aviy ma'nosi?
2. Fanning predmeti, maqsadi va vazifasi?
3. Fiziologiya fani qaysi tarmoqlarga bo'linadi?
4. Fiziologiyaning boshqa fanlar bilan aloqasi?
5. Fiziologiya fanini o'rganish usullari?
6. Fiziologiya fanini qisqacha rivojlanish tarixi?
7. Organizmda funktsiyalarning boshqarilishi?

2. MA'RUZA. Qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi.

Reja:

1. Membrana struktural mozaikasi.
2. Ion transportiga membrani o'tkaluvchanligi va zarachalar katta kichikligining ta'siri.
3. Membrana potentsiali.
4. Qo'zalish potentsiali.
5. Refrakter davrlar
6. "Bor yoki yo'q" qonuni.
7. Mielin qavatining qo'zg'alish potentsialining saltator (sakrab) o'tishidagi roli.
8. Nervlarda qo'zg'alashining o'tkazilishi qonunlari.

Tayanch iboralar: qo'zg'alish, qo'zg'aluvchanlik, tinchlik potentsiali, xarakat potentsiali, depolyarizatsiya, repolyarizatsiya, iz potentsiali, kuch vaqt egri chizig'i, bioelektrik xodisalar.

Barcha hujayralar ta'sirotlarga javoban fiziologik tinch holatdan qo'zg'alish holatiga o'ta oladi. Lekin «qo'zg'aluvchan to'qimalar» atamasi faqat nerv, mushak va bez to'qimalarga nisbatan maxsus qo'llaniladi, chunki bu to'qimalarda qo'zg'alish hujayra membranasi bo'ylab tarqaladigan elektr impulsining yuzaga chiqishi bilan birga davom etadi.

Qo'zg'aluvchanlik deb tirik hujayraning berilgan ta'sirotlarga qo'zg'alish bilan birga javob berilishi tushuniladi. *Qo'zg'alish*-berilgan ta'sirotlarga to'qimalarning xususiy (nerv to'qimasidan impulslarning o'tishi, mushakning qisqarishi, bezlarning shira ajratishi) va umumiy reaksiyalar (harakat potentsialining generatsiyasi, metabolitik o'zgarishlar) bilan javob berishi orqali namoyon bo'ladi.

Tirik to'qimalarda yuzaga keladigan elektr hodisalari, «hayvon elektr» hakidagi ta'limot XVIII asrning ikkinchi yarmida vujudga keldi.

L.Galvani «Muskul harakatidagi elektr kuchlari tug'risidagi traktat» asarida (1791) bu ta'limot xaqida ma'lumot berdi. Galvani elektr mashinasi uchqunlarining fiziologik ta'siri, shuningdek, momaqaldiroq vaqtida chaqmoq chaqkanida atmosfera elektrining ta'sirini o'rganish bilan shug'ullanib, o'z tajribalarida baqaning umurtqa pog'onasi bilan birlashgan keyingi oyoq preparatidan foydalandi. Galvani ana shu preparatni ayvonning temir panjarasiga mis ilmoq bilan osib, baqa oyog'i shamolda tebrangan vaqtda uning muskullari panjaraga har gal tekkanda qisqarishiga e'tibor berdi. Galvani shunga asoslanib, baqaning orqa miyasida vujudga kelgan metall o'tkazgichlar (ilmoq va ayvon panjarasi) orqali oyoq muskullariga o'tadigan «hayvon elektr» oyoqning tortib olinishiga sabab bo'lgan, deb hulosa chiqardi.

Galvani tajribalarini A.Volta 1792 yilda takrorladi va Galvani tasvirlagan hodisa «hayvon elektr» emasligini, Galvani tajribasi baqaning orqa miyasida emas, balki turli metallar-mis va ruhdan hosil bo'lgan zanjir tok manbai ekanligini ko'rsatib berdi.

Voltaning e'tirozlariga javoban, Galvani endi metallardan foydalanmay tajriba qildi. Baqaning orqa oyoq terisi shilib olinsa, so'ngra quymich nervining ildizlari orqa miyadan chiqqan joyga yaqin shu nerv qirgilsa va son bo'ylab boldirgacha ajratilsa, boldirning ochilgan muskullariga o'sha nerv tashlansa, bu muskullar qisqarishini kursatib berdi (*Galvanining ikkinchi tajribasi*). E.Dyubua-Reymon bu tajribani «nerv-muskul fiziologiyasining chin asosiy tajribasi» deb atadi.

XIX asrning 20-yillarida galvanometr va boshqa elektr o'lchash asboblari ixtiro qilingandan so'ng fiziologlar tirik to'qimalarda yuzaga keladigan elektr toklarni maxsus fizik asboblar yordamida aniq o'lchash imkoniga ega bo'ldilar.

Muskulning tashqi yuzasi ichki qismiga nisbatan musbat zaryadli ekanligini va potentsiallarning tinchlik holatiga xos bo'lgan bu farqi qo'zg'alish paytida keskin kamayishini K.Matteuchi (1838) multiplikator yordamida birinchi marta ko'rsatib berdi. Matteuchi «ikkilamchi qisqarish» degan tajribani o'tkazdi; qisqarayotgan muskulga ikkinchi nerv-muskul preparatining nervi tekizilsa, bu preparatning muskuli ham qisqaradi. Matteuchi tajribasi shu bilan izoxlanadiki, qo'zg'alish paytida muskulda ro'y beruvchi harakat potentsiallari birinchi muskulga tegib turgan nervni qo'zg'atadigan darajada kuchli bo'ladi, bu esa ikkinchi muskulning ham qisqarishiga sabab bo'ladi.

Tirik to'qimalardagi elektrik hodisalari xaqidagi ta'limotni XIX asrning 40-50 yillarida E.Dyubua-Reymon, L.German, Yu.Bernshteyn va boshqalar ham mukammal o'rgandilar va qo'zg'aluvchan to'qimalarda yuzaga chiqadigan elektrik hodisalar hujayra membranasi elektr xossalari batamom bog'liq ekanligini to'la-to'kis isbotladilar.

Membrana struktural mozaikasi.

Zamonaviy tasavvurlarga ko'ra, biologik membrana – barcha tirik xujayralarning tashqi qavatini hosil qiladi. Membrananing o'ziga xos belgisi, bu ularning doimo yopiq

maydonni hosil qilib turishidir. Membrananing bunday mikroskopik tuzilishi muhim funktsiyalarni amalga oshirishda katta ahamiyatga ega.

1. *To'siq (barer) funktsiyasi*—membrana bu mexanizm yordamida kontsentratsion gradientlarni yuzaga chiqaradi va o'z navbatida erkin diffuziyalanishga to'sqinlik qiladi. Bunday sharoitda membrana elektrogen mexanizmlarida ishtirok etadi. Bularga tinchlik potentsialini hosil bo'lish mexanizmi, harakat potentsialining generatsiyasi, bioelektrik impulslarining bir xil va har xil tabiatli qo'zg'aluvchan tuzilmalarda tarqalish mexanizmlari kiradi.

2. *Boshqarish funktsiyasi*-bu funktsiyaning mohiyati shundan iboratki, hujayra tashqarisidagi biologik faol moddalarning retseptsiyasi natijasida membranadagi fermentlar faolligining ortishi va ikkilamchi, mesenjerlari mexanizmining ishga tushirishi hisobiga hujayra ichi suyuqligi tarkibi va reaksiyalarini boshqarib turadi.

3. *Noelektrik* tashqi stimullarning (retseptorlarda) elektrik signallarga aylanishi.

4. *Neyromediatorlarning sinaptik oxirlariga ajralishi*.

Zamonaviy elektron mikroskop yordamida aniqlanishicha hujayra membranasining qalinligi (6-12nm). Kimyoviy taxlillar shuni ko'rsatdiki, membrana asosan lipidlar va oqsillardan tuzilgan, ularning miqdori turli hujayralarda turlichadir. Hujayra membranasidagi molekulyar mexanizmlarni o'rganilishning qiyinligi shundaki, hujayra membranasini tozalab yoki ajratilib olinganida uning funktsiyasi buziladi.

Hozirgi vaqtda hujayra membranasining bir necha modellari mavjud bo'lib, bulardan eng ko'p tarqalgani suyuq-qurama modelidir. Bu modelga ko'ra, membrana, ikki qavat fosfolipid molekullardan tashkil topgan molekullarni gidrofob qismi ichkariga va gidrofil oxirlari esa suv fazasi tomon yo'nalgan bo'ladi. Bunday tizimning ikki fazaga bo'linishiga, ya'ni hujayra ichi va tashqarisiga juda mos keladi.

Fosfolipid qavatga globulyar oqsillar kirib turadi va chekka gidrofil qismlari suv fazasiga yo'nalgan bo'lib, bular *integrativ oqsillar* deyiladi va turli funktsiyalarni, jumladan retseptor, fermentativ, ion kanallarini hosil qilishda, molekula va ionlarning tashilishida ishtirok etadi. 1-jadval.

Muhim ion kanallari va qo'zg'aluvchan membranalarda ion oqimlari

Kanal tipi	Funktsiyasi	Tok	Kanal blokatori
Kaliyli (tinchlikda)	Tinchlik potentsialini hosil qiladi	J_{k^+} (okim)	TEA
Natriyli	Harakat potentsialini hosil qiladi	J_{Na}	TTX
Kaltsiyli	Sekin potentsiallarni hosil qiladi.	$J_{Ca^{2+}}$	D-600, verapamil.
Kaliyli sekin (to'g'rilanuvchi)	Repolyarizatsiyani ta'minlaydi	J_{k^+} (ushlab qolinishi)	TEA
Kaltsiy faollashtiruvchi kaliyli	Ca^{2+} ionlari oqimi hisobiga Repolyarizatsiyaning chegaralanganligi	$J_{k^+ Ca^{2+}}$	TEA

Izox: TEA-tetraetilammoniy; TTX-tetradotoksin.

Ion transportiga membrani o'tkaluvchanligi va zarachalar katta kichikligining ta'siri.

Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- ionlari hujayra ichiga va tashqarisiga maxsus, suyuqlik bilan to'lgan kanallar orqali o'tadi. Kanallar juda kichik bo'lib, (diametri 0,5-0,7 nm), hisoblar shuni ko'rsatdiki, kanallarning umumiy yuzasi membrana umumiy yuzasining juda oz qismini tashkil qiladi.

Hozirgi vaqtda har xil ionlar uchun turli ko'rinishdagi kanallar mavjudligi isbotlangan. Ularning ayrimlariga o'ta xususiy, ayrimlari esa asosiy iondan tashqari,

boshqa ionlarni ham o'tkazishi mumkin. Ion kanallari membrananing ikki muhim xossasini ta'minlaydi: bular selektivlik va o'tkazuvchanlikdir.

Selektivlik yoki tanlab o'tkazishni kanaldagi o'ziga xos oqsil tizimlari amalga oshiradi. Ko'pgina kanallarda ionlarning o'tkazilishi membrana potentsialining kattaligiga bog'lik bo'ladi. Kanallar o'zining funktsional xarakteriga ko'ra bir xil tabiatli emas, bu asosan kanalning kiradigan va chiqadigan sohasiga joylashgan oqsil tizimlarga bog'liq bo'ladi. Ion kanallarining ishlash jarayonini natriy kanali misolida ko'rib chiqamiz.

Taxmin qilishlaricha, nisbiy tinchlik holatida natriy kanali yopiq bo'ladi. Hujayra membranasi depolyarizatsiyasining ma'lum darajasida m-faollashtiruvchi darvozalarning ochilishi kuzatiladi va hujayra ichiga Na^+ ning kirishi kuchayadi m-darvozalar ochilganidan bir necha millisekundlardan so'ng, darvozalarning yopilishi kuzatiladi, bu darvozalar natriy kanallarining chiqish joyida bo'ladigan inaktivatsiya darvozadir. Hujayra membranasi inaktivatsiya xodisasi juda tez ro'y beradi va inaktivatsiya darajasi depolyarizatsiyalovchi ta'sirni kattaligiga va ta'sir etish vaqtiga bog'liq bo'ladi.

Natriy kanallaridan tashqari boshqa K^+ ; Ca^{2+} kanallari ham tanlab o'tkazish xususiyatiga ega.

Xochkin va Xakslilar kanallarni «mustaqillik» tarzini ochib berdilar, bu tamoyiliga ko'ra, natriy va kaliy kanallari bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda faoliyat ko'rsatadilar.

Turli kanallarning o'tkazuvchanligi bir xil emas. Kaliy kanallarida natriy kanallari singari inaktivatsiya jarayoni ro'y bermaydi.

Bundan tashqari, kaltsiy kanallari faoliyati ham katta qiziqish uyg'otadi. Odatda, ko'pgina holatlarda membrana ichiga kiruvchi kaltsiy oqimi yetarli kattalikka ega bo'lmaganligi sababli, hujayra membranasi depolyarizatsiyani chaqira olmaydi. Ko'pgina holatlarda hujayra ichiga tushgan kaltsiy, «messenjer» yoki ikkilamchi tashuvchi vazifasini bajaradi. Natriy ionlarining hujayra ichiga kirishi natijasida kelib chiqqan hujayra membranasi depolyarizatsiyasi kaltsiy kanallarini faollashtiradi. Kaltsiy kanallarining inaktivatsiyasi bir muncha murakkab jarayondir. Bir tomondan, hujayra ichida erkin kaltsiy konsentratsiyasining ortishi kaltsiy kanallarining inaktivatsiyasiga olib keladi. Ikkinchi tomondan esa, hujayra tsitoplazmasi oqsillari kaltsiy o'ziga biriktiradilar, bu o'z navbatida kaltsiy oqimini uzoq muddat bir xil kattalikda ushlab turishiga imkon beradi. Bu vaqtda natriy oqimi butunlay sekinlashadi. Yurak hujayralari faoliyatida kaltsiy kanallarining ahamiyati juda muhimdir.

Membrana potentsiali. Tinchlik holatida hujayraning ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan manfiy potentsialga ega. Tinch holatda bo'lgan nerv hujayrasi membrana potentsiali taxminan $70 - 95 \text{ mV}$ ga tengdir. Xochkin va Xakslilar nazariyalariga muvofiq, membrana potentsialining kattaligi bir necha omillarga bog'liq: har xil ionlar uchun hujayra membranasi selektiv o'tkazuvchanligi, hujayra tsitoplazmasi va sirtida ionlar konsentratsiyasi har xil bo'lishiga, (ionlar assimetriyasi), ionlar faol transportini ishlash printsipiga va x.k. Lekin bu omillar bir-biri bilan uzviy bog'liqdir. Bu potentsiallar farqi *tinchlik potentsiali* yoki *membrana potentsiali* deb ataladi.

Tinchlik potentsialini faqat mikroelektrodlar yordamida aniqlash mumkin, bu elektrodlar hujayra ichidagi potentsiallarni sezishga mo'ljallangan. Mikroelektrod-shisha naychadan cho'zib yasalgan ingichka kapillyar, ya'ni kichik tomizgichdan iborat. Kichik tomizgich uchining diametri taxminan $0,5 \text{ mk}$. Kichik tomizgichga tuz eritmasi (3 M KCl) to'ldiriladi, eritmaga esa metall elektrod botiriladi va o'zgarish tokning kuchaytirgichi ostsillograf bilan birlashtiriladi. Mikroelektrod hujayrani qoplovchi membranasi teshib o'tishi bilan oqsillograf nuri boshlangich holatdan darhol pastga burilib, yangi satxda qaror topadi va hujayraning yuzasi bilan protoplazmasi o'rtasida potentsiallar o'zgarishini

ko'rsatadi. Hujayra membranasiga mikroelektrod shikast yetkazilmasdan kiritilsa, hujayra bir necha soatgacha faoliyat ko'rsata oladi.

Tinchlik potentsialining kelib chiqish mexanizmi. Tinchlik potentsiali tabiatini tushuntirishda turli nazariyalarga murojaat etiladi. Bu muammo haqida hozirgi tasavvurlarni birinchi bo'lib yaratganlardan biri V.Yu.Chagovetsdir. U 1896 yilda «Bioelektrik jarayonlarining ion tabiati» xaqidagi fikrni bayon qildi va shu potentsiallarning kelib chiqishini izohlash uchun elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasini tadbiiq etishga urinib ko'rdi.

Keyinchalik Yu.Bernshteyn «Membrana-ion nazariyasi»ni olg'a surdi. Bu nazariyani A.Xodjkin va A.Xakli (1952) takomillashtirib, tajribalarida isbotlab berdilar. Hozirgi kunda bu nazariyani ko'pchilik olimlar e'tirof etadilar. Membrana-ion nazariyasiga muvofiq, potentsiallar hujayraning ichida va sirtida K^+ , Na^+ , Cl^- ionlari kontsentratsiyasining har xilligidan va membrana bu ionlarning turlicha o'tkazuvchanligidan kelib chiqadi.

Nerv va muskul hujayralarining sirtidagi suyuqlikka nisbatan protoplazmasida kaliy ionlari 20-50 barobar ko'proq, natriy ionlari 8-10 barobar kamroq va xlor ionlari esa 50 barobar kamdir. Bu holatning sababi shundaki, hujayra membranasini qo'zg'almagan paytida kaliy ionlarini yaxshi o'tkazadi va aksincha natriy ionlarini yomon o'tkazadi. Bu natriy va kaliy izotoplari yordamida o'tkazilgan tajribada isbotlangan.

Membrana potentsialining kelib chiqish mexanizmini Bernshteyn-Xochkin nazariyasi bo'yicha quyidagi model-tajribada ko'rib chiqamiz. Sun'iy yarim o'tkazuvchan membrana bilan ajratilgan idishning o'ng yarmiga kontsentrangan K_2SO_4 eritmasi to'ldiriladi, chap yarmiga esa kamroq kontsentratsiyali kaliy sulfat eritmasi solinadi. Idishning ajratib turgan membrana teshiklari musbat zaryadli K^+ ionlarini bemalol o'tkazadi lekin manfiy zaryadli SO_4^- ionlarini o'tkazmaydi. Kontsentratsiya gradienti (tafovut) borligi sababli K^+ ionlari membrana orqali idishning o'ng yarmidan chap yarmiga diffuzlanib bemalol o'ta boshlaydi.

Bunga qarama-qarshi o'laroq, membrana orqali o'ta olmagan manfiy zaryadli ionlar, ya'ni SO_4^- ionlar membranasining o'ng yuzasida to'plana boshlaydi. Ular manfiy zaryadi bilan K^+ ionlarini elektrostatik yo'l bilan ushlab turadi. Buning natijasida membrana qutblanadi; uning ikki yuzasi o'rtasidagi potentsiallar farqi yuzaga chiqadi.

Membrana sirti va ichki tomonlarida K^+ ionlarining kontsentratsiyasi farqi tinchlik potentsiali miqdorini belgilab beruvchi asosiy omil ekanligi hozirgi kunda ma'lum. Membrana orqali diffuz potentsiallar farqi Nernstning quyidagi formulasi yordamida hisoblab topiladi.

$$Y_{ek} = \frac{RT}{ZF} \ln \frac{K_o}{K_i}$$

Y_{ek} - muvozanatlashgan potentsiali

R-gaz doimiyligi

T-absolyut harorat

Z-ion valentligi

F-Faradey doimiyligi

K_o va K_i -hujayra sirti va ichida K^+ ionlarining kontsentratsiyasi

K^+ ionlari kontsentratsiyasining farqi nerv tolasidagi tinchlik potentsialining miqdorini belgilab beruvchi asosiy omil ekanligini, A.Xochkin (1962) va uning xamfikrlari kalmar degan molyuskaning gigant nerv hujayralari protoplazmasini tuz eritmalari bilan almashtirish usuli asosidagi tajribalarida isbotlashdi. Diametri qariyib 1 mm bo'lgan toladan protoplazma sekin-asta siqib chiqarildi va tolaning puchayib qolgan qobig'iga sun'iy tuz eritmasi to'ldirildi.

Bu eritmadagi kaliy ionlari konsentratsiyasi hujayra ichidagi K^+ ionlari konsentratsiyasiga yaqin bo'lgan taqdirda membrananing ichki va tashqi tomoni o'rtasidagi potentsiallar farqi normal tolaning tinchlik potentsialiga taxminan (50-80mv) barobar bo'lib chiqdi. Ichki eritmaning K^+ ionlari konsentratsiyasining kamayishi natijasida tinchlik potentsiali kamaydi va hatto o'zgarib ketdi.

Tinchlik potentsialining kelib chiqishida K^+ ionlari bilan birga Na^+ ionlari ham ishtirok etadi. Hujayra sirtidagi suyuqlikda Na^+ ionlari konsentratsiyasi ortiqroq bo'lib, undan protoplazmaga diffuziyalanib o'tadi. Tinchlik holatida membrana natriy ionlarini juda kam o'tkazganligidan Na^+ ionlarining diffuziyasi juda ham qiyinlashgan bo'ladi. SHunga qaramay, Na^+ ionlari membrana orqali protoplazma ichida diffuziyalanar ekan, musbat zaryadlarni olib kiradi, natijada K^+ ionlarining hujayradan diffuziyalanib chiqishi tufayli vujudga keladigan tinchlik potentsialining miqdori bir muncha kamayadi.

Aksari nerv hujayralari va tolalaridagi tinchlik potentsiali 90mv bo'lish o'rniga 60-70 mv bo'lishi ham shu holat bilan izoxlanadi. Tinchlik potentsialini faqat K^+ ionlari vujudga keltirganida edi, bu miqdor 90 mv bo'lishi kerak edi.

1- rasm. Tinchlik potentsiali.

Shunday qilib, nerv tolalari va hujayralaridagi tinchlik potentsialining miqdori vaqt birligida hujayradan tashqariga diffuziyalanib chiquvchi musbat zaryadli K^+ ionlari soni bilan tashqaridan membrana orqali hujayraga diffuziyalanib kiruvchi musbat zaryadli Na^+ ionlari soni o'rtasidagi nisbat bilan belgilanar ekan. Bu nisbat qancha yuqori bo'lsa, tinchlik potentsialining miqdori ham shuncha katta bo'ladi.

Membrana tinch turgan vaqtda faqatgina kaliyni yaxshi o'tkazibgina qolmay, balki muskul tolalarida xlor ionlarini ham yaxshi o'tkazadi. Xlor ionlarini yaxshi o'tkazadigan hujayralarda membrana potentsialining yuzaga chiqishida ikkala ion (xlor va kaliy) birday ishtirok etadi.

Hujayra ichida natriy ionlarining past konsentratsiyasini, kaliy ionlarini esa yuqori konsentratsiyasini ushlab turuvchi muhim mexanizm – bu natriy-kaliy nasosidir. (2-rasm). Ma'lumki, hujayra membranasida tashuvchi tizim mavjud bo'lib, ular hujayra tsitoplazmasida Na^+ ionlarining uchtasini hujayra sirtiga olib chiqsa, hujayra sirtida joylashgan K^+ ionlarining ikkitasini biriktirib, hujayra tsitoplazmasiga olib kiradi. Tashuvchilarni energiya bilan ATF ta'minlaydi. Natriy-kaliy nasosining bunday faoliyati quyidagi natijalarga olib keladi:

Shunday qilib, hujayra membranasidagi tinchlik potentsialining miqdori vaqt birligi ichida hujayradan tashqariga diffuziyalanib chiquvchi musbat zaryadli K^+ ionlari soni bilan tashqaridan membrana orqali hujayraga diffuziyalanib kiruvchi musbat zaryadli Na^+ ionlari soni o'rtasidagi nisbat bilan belgilanadi. Bu nisbat qancha yuqori bo'lsa, tinchlik potentsialining kattaligi ham shuncha katta bo'ladi va aksincha.

Qo'zg'alish potentsiali.

Nerv va muskul tolasining bir qismiga yetarlicha kuchli ta'sirlovchi vosita (Masalan, elektr toki) bilan ta'sir etilsa, shu qismda qo'zg'alish vujudga keladi, uning eng muhim ko'rinishlaridan biri-tinchlik potentsiali o'zgarib, harakat potentsiali vujudga kelishidir. Harakat potentsialini ikki xil usulda: tolaning tashqi yuzasiga qo'yilgan elektrodlar yordamida (hujayra sirtidan) va protoplazma ichiga kiritilgan mikroelektrodlar yordamida (hujayra ichidan) qayd qilish mumkin. Potentsialni hujayra sirtidan yozib olinganida tolaning qo'zg'algan qismi yuzasi sekundning mingdan bir necha bo'lagicha keladigan juda qisqa vaqt ichida tinch turgan qo'shni qismiga nisbatan manfiy elektr zaryadli bo'lib qoladi. Hujayra ichidan mikroelektrodlar yordamida potentsiallar farqini yozib olish shuni ko'rsatadiki, harakat potentsialining amplitudasi tinchlik potentsialining amplitudasiga nisbatan 30-55 mv ortiq ekan. Bu ortqlikning sababi shundaki, qo'zg'alish paytida tinchlik potentsiali yo'qolib ketmaydi, balki teskari belgili potentsiallar farqi

vujudga keladi, shuning natijasida membrananing tashqi yuzasi ichki yuzasiga nisbatan manfiy zaryadli bo'lib qoladi.

Yakka stimul ta'sirida membranadagi potentsiallar farqi tez pasayib, nolga tushib qoladi. Shundan keyin potentsiallar farqi yana vujudga keladi, lekin u teskari belgili bo'ladi. Membrananing ichki tomoni tashqi tomoniga nisbatan musbat zaryadli bo'lib qoladi. Potentsialning bunday o'zgarishi 30 *mv* ga yetgach, tiklanish jarayoni boshlanadi: natijada membrana potentsiali boshlang'ich miqdoriga qaytadi. Harakat potentsialining egri chizig'ida ko'tariluvchi va tushuvchi fazalari tafovut qilinadi. Ko'tariluvchi fazada qutblanish barham topganligi uchun bu faza «depolyarizatsiya fazasi» deb ataladi. Qo'zg'aluvchan hujayralarda reversiya ampliturasi membrana holatini harakaterlaydi, bundan tashqari, u hujayra ichi va sirti muhiti tarkibiga ham bog'liq bo'ladi. Reversiyaning eng cho'qqisida harakat potentsiali muvozanatlashgan natriyli potentsialga yaqinlashadi, shu sababli membrana zaryadining belgisi o'zgaradi. Tushuvchi fazada membrananing qutblanishi tinchlik darajasiga qaytadi, shuning uchun bu faza «repolyarizatsiya fazasi» deb ataladi.

Nerv va skelet muskul tolalarida harakat potentsiali 0,3-3 *ms* davom etadi, ayni vaqtda repolyarizatsiya fazasi depolyarizatsiya fazasiga nisbatan hamisha uzoqroq bo'ladi. Nerv va muskul tolasi 10^0 sovutilganda, harakat potentsiali, ayniqsa tushuvchi fazasi taxminan 3 barobar uzoqroq davom etadi.

Iz potentsiallari. Harakat-potentsiali iz potentsiallari bilan davom etadi. Ularning birinchi bo'lib D.S. Vorontsov qayd qilgan, keyinchalik esa J.Erlanger va G.Gasser, shuningdek boshqalar ham mukammal o'rgandilar. Iz «potentsiallar» ikki xil ko'rinishda namoyon bo'ladi: manfiy va musbat izli potentsiallar. Ularning amplitudasi bir necha millivolt dan oshmaydi. Iz potentsiallari bir necha millisekunddan bir necha o'n sekundgacha davom etadi. Ular qo'zg'alish tamom bo'lgach, nerv va muskul tolalarida sekin davom etuvchi tiklanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Harakat potentsiali va manfiy izli potentsiali o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni ko'rib chiqaylik. Keltirilgan yozuvdan ko'rinadiki, repolyarizatsiya fazasi uzoqligi jixatdan teng bo'lmagan ikki qismga ajratiladi. Membrana repolyarizatsiyasi dastlab tez borib, keyin sekinlashadi va asta to'xtaydi. Bu vaqt manfiy izli potentsiali boshlanishiga to'g'ri keladi. Membrana qisqa muddat davomida qisman depolyarizatsiyalanib qoladi, taxminan 15 msek davom etadi va shundan so'ng membrana potentsiali dastlabki miqdor 85 *mv* gacha to'la tiklanadi. Manfiy iz potentsialni ko'pincha membrananing iz depolyarizatsiyasi ham deb ataydilar.

Musbat izli potentsial membrananing o'ta qutblanishida, ya'ni normal qutblanishning kuchayishida- (*giperpolyarizatsiyasida*) ifodalanadi. Bu potentsial mielensiz nerv tolalarida, ayniqsa, yaqqol namoyon bo'ladi. Tajriba sharoitida nerv tolasi ichiga tetra etil ammoniy (TEA)—kaliy kanallarini blokatori—yuborilsa, repolyarizatsiya jarayoni pasayadi. Tabiiy sharoitlarda, ushlanib qolgan kaliy oqimi, harakat potentsialining generatsiyasidan so'ng, hujayra membranasining giperpolyarizatsiyasini ta'minlaydi, ya'ni musbat izli potentsialni yuzaga chiqaradi. Bundan tashqari, musbat izli potentsiali natriy-elektrogen nasos faoliyati natijasida ham vujudga kelishi mumkin.

Mielinli nerv tolalarida iz potentsialining o'zgarishlari murakkabroq: manfiy iz potentsiali ko'pgina hollarda musbat iz potentsiali bilan almashinadi, ba'zan esa yangidan manfiy zaryadli potentsiallar vujudga keladi, so'ngra tinchlik potentsiali to'liq qayta tiklanadi.

Harakat potentsiali vujudga kelishining ion mexanizmi. Qo'zg'aluvchan membranalarda harakat potentsiali vujudga kelishining sababi shuki, membrananing ion o'tkazuvchanligi o'zgaradi.

Yuqorida ko'rib o'tganimizdek, harakat potentsiali kattaligining ortib borishi va membrananing zaryad belgisining o'zgarishi, hujayra ichiga natriy kirishi bilan bog'liqligini, birinchi bo'lib 1952 yilda A.Xochkin, B.Katts va A.Xakslilar o'zlarining harakat potentsiali kelib chiqishining natriy nazariyasida ko'rsatib berdilar. Hujayra ta'sirlanganda membrana Na^+ ionlari uchun o'tkazuvchanligi K^+ ionlariga nisbatan taxminan 20 barobar ortadi. Shu sababli tashqi eritmadan protoplazmaga o'tadigan musbat zaryadli Na^+ ionlarining oqimi tashqariga chiqayotgan K^+ ionlari oqimiga nisbatan ancha ortib ketadi. Buning natijasida, membrana qayta zaryadlanadi: tashqi yuzasi ichki yuzasiga nisbatan manfiy zaryadli bo'lib qoladi. Hozir aytilgan ionlar harakatidagi o'zgarishlar harakat potentsialining egri chizig'ida ko'tariluvchi tarmoq shaklida qayd qilinadi (depolyarizatsiya). Membrananing Na^+ ionlariga o'tkazuvchanligi juda qisqa vaqt davom etadi. Shundan keyin, hujayra tiklanish jarayoni ro'y beradi, natijada membrana Na^+ ionlarini yana yomon o'tkaza boshlaydi, aksincha K^+ ionlarini yaxshiroq o'tkaza boshlaydi.

Membrananing Na^+ ionlarini kamroq o'tkazishiga olib keladigan jarayonlar *inaktivatsiya* deb ataladi. Na^+ ionlari aynan inaktivatsiya tufayli, Na^+ oqimining protoplazmaga kirishi keskin kamayib ketadi, bu holat o'z navbatida musbat zaryadli K^+ ionlari oqimini kuchaytirib yuboradi. Bu ikki jarayon natijasida membrana yana qayta qutblanadi, tashqi yuzasi ichki yuzasiga nisbatan yana musbat zaryadli bo'lib qoladi. Bu o'zgarishlar harakat potentsialining egri chizig'ida tushuvchi tarmoq tarzida qayd qilinadi (repolyarizatsiya).

Iz potentsiallarning yuzaga chiqishida Na^+ va K^+ ionlariga nisbatan membrananing oz yoki ko'p o'tkazuvchanligi bilan bog'liqdir. Masalan: harakat potentsiali tamom bo'lgach, birmuncha vaqt boshlang'ich miqdordan ko'ra ko'proq K^+ ionlarini membrana orqali o'tkazib turishi sababli, musbat izli potentsiali yuzaga keladi. Protoplazmadan chiquvchi K^+ ionlar oqimining kuchayishi esa membrananing iz giperpolyarizatsiyasiga olib keladi. Harakat potentsiali tamom bo'lgach, birmuncha vaqt boshlang'ich miqdordan ham ko'prok Na^+ ionlarini membrana orqali o'tib turishi sababli manfiy izli potentsiali kelib chiqadi, degan taxminlar mavjud.

Molyuska kalmarning gigant nerv tolalari ustida sun'iy tuz eritmalari bilan perfuziya qilingan tajribalar harakat potentsiali kelib chiqishi natriy nazariyasi to'g'riligini batamom tasdiqladi. Aksoplazma kaliy ionlariga boy eritma bilan almashtirilganda, tola membranasini tinchlik potentsialini normal saqlash bilan chegaralanib qolmay, normal amplitudali yuz minglab harakat potentsialarini ham uzoq vaqt vujudga keltirib turishi aniqlandi.

Hujayra ichidagi eritmada K^+ ionlari qisman Na^+ ionlari bilan almashtirilsa va hujayra ichi va sirti o'rtasida Na^+ ionlarining konsentratsiyalari farqi shu tariqa kamaytirilsa, harakat potentsiali kamayadi. Agar hujayra ichidagi K^+ ionlari butunlay Na^+ ionlari bilan almashtirilsa, tola harakat potentsiali hosil bo'lishi imkoniyatidan butunlay mahrum bo'ladi. Yana boshqa tajribalar ham yuqoridagi fikrlarni tasdiqlaydi. Agar hujayra tashqarisidagi eritmadan Na^+ ionlari konsentratsiyasi kamaytirilsa, u holda harakat potentsiali yuzaga chiqmaydi, yana analogik holat yuz beradi, hujayra tashqarisidagi eritmaga natriy kanallarining blokatori-TTX (tetradotoksin) eritmasi perfuziyalansa, harakat potentsiali yuzaga chiqmaydi. Yuqoridagi tajribalardan ko'rinib turibdiki, tinchlik holatida ham, qo'zg'alish paytida ham potentsiallar farqi hujayra membranasida ro'y berishiga hech shubha qolmaydi. Membrana ichi va sirtidagi Na^+ va K^+ ionlari konsentratsiyasining farqi tinchlik va harakat potentsiallari vujudga keltiradigan harakatlantiruvchi kuch ekanligi ma'lum bo'ldi.

3- rasm. Xarakat potentsialining xosil bo'lishi.

Refrakter davrlar.

Hujayra membranasida harakat potentsialining yuzaga chiqishi qo'zg'aluvchanlik ko'p fazali o'zgarishlari bilan birga boradi. Bu o'zgarishlarni o'rganish uchun ikkita qisqa, ammo kuchli elektr stimuli beriladi, qo'zg'aluvchan to'qima hujayra membranasiga bu stimullar ketma-ket uzatiladi va harakat potentsiali qayd qilinadi.

Harakat potentsialining avjiga chiqish davri *mutloq refrakter* fazaga to'g'ri keladi, bu fazada qo'zg'aluvchanlik butunlay yo'qoladi. Bu fazada ikkinchi ta'sir har qancha kuchli bo'lsa ham, yangi harakat potentsialini keltirib chiqara olmaydi. Bu fazaning kelib chiqishiga harakat potentsiali generatsiyasi jarayonida natriy tizimining inaktivatsiyasi va kaliy ionlarining o'tkazuvchanligi ortishi sabab bo'ladi. Mutloq refrakter faza davomiyligi turli qo'zg'aluvchan to'qimalarda har xil bo'ladi (nerv tolalarida 0,5 *msek*, yurak muskullarida 250-300 *msek*)

Hujayra membranasida repolyarizatsiyasi natriy ioni kanallarini reaktivatsiyaga uchratadi, shu bilan birga kaliy ionlarining o'tkazuvchanligi pasayadi. Bu *nisbiy refrakter* fazaga mos keladi. Bu fazada to'qima qo'zg'aluvchanligi asta sekin ortib boradi. Bu faza nerv tolalarida 5-10 *msek* davom etadi. Qo'zg'aluvchan to'qima bu fazada kuchli ta'sirotda javob kaytara oladi, ammo harakat potentsialining amplitudasi keskin kamaygan bo'ladi.

Qo'zg'aluvchan to'qimalar tadqiqot qilinganda mahalliy javob hamda manfiy izli potentsiali davrida bo'sag'a osti stimullarga ham to'qimada harakat potentsialini generatsiyasi kuzatiladi. Bu faza *supernormal* yoki *ekzaltatsiya* fazasi deb ataladi. Qo'zg'aluvchan to'qimalardagi iz depolyarizatsiyasini kuchaytiradigan, uzaytiradigan ta'sirlar, masalan, zaharlanish *supernormal* fazasini kuchaytiradi va uzaytiradi. Iz potentsiali yo'q nerv tolalarda bu faza ham bo'lmaydi. Bu fazaning davomiyligi 30 *msek* ni tashqil etadi. Qo'zg'aluvchan membrananing izli gipernolyarizatsiya davrida *subnormal* faza boshlanadi bu holat qo'zg'aluvchanlikning pasayishi bilan namoyon bo'ladi.

Labillik. Qo'zg'aluvchanlikni baholashda ta'sirot bo'sag'asi foydali vaqt, xronaksiyalardan tashqari labillik tushunchasi ham ishlatiladi. Labillik yoki funksional chaqqonlik tushunchasini birinchi bo'lib fanga N.E.Vvedenskiy kiritgan. *Labillik* yoki *funksional chaqqonlik* deganda N.E.Vvedenskiy «mazkur apparatning fiziologik faoliyatiga hamroh bo'ladigan elementar reaksiyalarning ozmi-ko'pmi tezligi» ni tushingani.

N.E.Vvedenskiy fikriga ko'ra, tez-tez beriladigan ta'sirotlarga qo'zg'aluvchan to'qima 1 sekundda qancha ko'p harakat potentsiali bilan javob bera olsa, o'sha labillik o'lchovi hisoblanadi.

Qo'zg'aluvchan to'qimaning labilligi uning mutloq refrakter davri bilan aniqlanadi. Olimlar avvaliga ritmik qatorda impulslar o'rtasidagi minimal interval mutloq refrakter davrining uzunligiga aniq mos kelishi kerak, deb hisoblashar edi. Ammo stimullar mutloq refrakter davrga teng interval bilan kelib turganda faqat ikkita impuls hosil bo'ladi, uchinchi impuls esa to'qimaning ta'sirlangan joyida depressiya avj olishi tufayli tushib qoladi. Shu sababli stimullar qatorida ta'sirot ritmini yuzaga chiqarish uchun shu stimullar o'rtasidagi interval mutloq refrakter davrdan birmuncha ortishi kerak.

Organizmida ixtiyoriy harakatlarni vujudga keltiruvchi nerv tolalaridan o'tadigan impulslar soni bir sekundda 50 dan oshmaydi, labilligi eng yuqori eshituv nervining sezuvchi tolalari va tormozlovchi Renshou hujayralarda ular o'tkazishi mumkin bo'lgan impulslar soni bir sekundda 1000 dan ortiqroqdir.

Turli organizmlarda va xatto bir organizmning o'zida ham harakatlanuvchi nerv tolalari labillik jihatdan bir-biridan ancha farq qiladi, lekin shunday bo'lsa ham, bu labillik hamisha tegishli muskul tolalarining labilligidan ancha yuqori bo'ladi.

Qo'zg'alishni nervdan muskulga o'tkazadigan sinaps apparatining labilligi yanada kamroq.

Nerv yoki muskulning ritmik ta'sirlanish jarayonida ham labillik o'zgarishi mumkin, chunki qo'zg'alish to'liqlari ritmik qatorda o'zaro ta'sir etib turadi. Bu o'zaro ta'sir ba'zan labillikning kamayishiga sabab bo'lsa, ba'zan, aksincha, labillikni oshirib yuboradi.

Labillikning shu tariqa ortishiga yoki A.A.Uxtomskiy ta'biri bilan aytganda, ritmning o'zlashtirilishiga, baqaning yakka nerv tolasida G.Meves qilgan tajribani misol qilib keltiraylik. Baqaning yakka nerv tolasiga sekundiga 460 chastotali ritmik stimullar bilan ta'sirlanadi. Har bir stimulg javoban, harakat potentsiali vujudga keldi. So'ngra stimulyatsiya chastotasi oshirilib, sekundiga 740 ga yetkazildi. Dastlab tola faqat har bir ikkinchi stimulg javob qaytardi, ya'ni ta'sirotlar ritmining transformatsiyasi ro'y berdi. Lekin shunday ta'sirot bir necha sekund davom ettirilgach, tola o'ziga berilgan ritmni o'zlashtira boshladi va javob berish chastotasi oshib, sekundiga 740 impulsiga yetdi.

Modda almashinuvidagi qaysi jarayonlar qo'zg'alishi vaqtida membrana orqali o'tgan Na^+ ionlarining protoplazmadan tashqi eritmaga faol ravishda chiqarilishini ta'minlash, ritmning o'zlashtirilishi o'sha jarayonlarning tezlashuviga bog'liq.

“Bor yoki yo'q” qonuni.

Bu qonuniyatni birinchi bo'lib, G.Boudich baqa yuragini tekshirib kashf etgan. Keyinchalik bu qonuniyat boshqa qo'zg'aluvchan to'qimalarda ham kuzatilgan. Bu qonunga ko'ra, ta'sirot bo'sag'adan past ta'sirotlar qo'zg'alishiga sabab bo'lmaydi bu «yo'q», qonuni bo'sag'a stimullariga qo'zg'alish darhol maksimal kattalikka yetadi, bu «bor» qonuni va ta'sirot yanada kuchaytirilganda ham «effekt» oshmaydi.

Bu qonunga asosan «yo'q» bo'sag'adan past stimulg qo'zg'alish butunlay kelib chiqmasligini bildiradi, deb faraz qildilar. «Bor» bo'sag'aga esa qo'zg'aluvchan to'qima potentsial imkoniyatlarini batamom tugatganligining ifodasi, deb qaraldi. Keyinchalik mikroelektrodlar bilan olib borilgan tadqiqotlar, ta'sir etuvchi stimul kuchi bo'sag'aga yaqin bo'lganda, shu ta'sirlangan qismida tarqalmaydigan mahalliy (lokal) javob yuzaga chiqishi aniqlandi.

Bundan tashqari, nerv va muskul tolasidagi harakat potentsiali yuksalib yeta oladigan maksimum «bor» ning miqdori ham o'zgaruvchan emas, qo'zg'aluvchan to'qimalarning funktsional holatiga qarab u ma'lum chegaradan ortib yoki kamayib turadi. Bunga sabab, tirik hujayrada membrana depolyarizatsiyasining taraqqiy etishini faol ravishda to'xtatib turadigan jarayonlar ro'y beradi. Birinchidan, inaktivatsiya jaroyoni membrananing Na^+ ionlarining o'tkazuvchanligini kamaytiradi; ikkinchidan, membrananing K^+ ionlarining o'tkazuvchanligining oshiruvchi jaroyon yuz beradi. Membrananing natriy ionlarini o'tkazuvchanligining ortishiga qanday bo'lmasin to'sqinlik qilinsa yoki aksincha, kaliy ionlarining o'tkazuvchanligi osonlashtirilsa, harakat potentsialining amplitudasi kamayadi. Membrananing ionlarni o'tkazuvchanligi qarama-qarshi tomonga o'zgarsa, harakat potentsialining amplitudasi ortib ketadi.

Nerv tolasiga kokain, novakain, uretanning kichik miqdorda ta'sir etilganda harakat potentsialining amplitudasi kamayishi bilan bir qatorda, «bor yoki yo'q» qonuni ham buziladi. Bu shunday ifodalanadiki, nerv tolasining ta'sirotga beradigan javoblari lokal javob bilan normal harakat potentsiali o'rtasidagi oraliq shakliga kiradi. Intakt nerv tolasida tok kuchi ortganda faqat lokal javoblar ortadi, lekin potentsiallarining amplitudasi ta'sirlovchi stimulning kuchiga bog'lik bo'lmaydi. Bunga qarama-qarshi o'laroq, kuchsiz narkozlangan nerv tolasida yoki zaif tok katodi ta'sir etib turgan tolada

bo'sag'a ta'siri ostida kelib chikadigan harakat potentsiallari kichik amplitudali bo'ladi, ammo stimullar kuchiga ortib borishi bilan bu potentsiallar sekin- asta kattalashib boradi.

Shuning uchun «bor yoki yo'q» qonuniga qo'zg'aluvchan to'qimaning ta'sirotda javob berishining umumiy qonuni deb qaralmasdan, tarqaluvchi harakat potentsialining hususiyatlarini ta'riflab beruvchi qoida, deb qarash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Mielin qavatining qo'zg'alish potentsialining saltator (sakrab) o'tishidagi roli.

Mielinsiz va mielinli nerv tolalarida qo'zgalishning o'tkazilishi. Mielinsiz nerv tolalarida qo'zg'alish butun membrana bo'ylab, uzluksiz ravishda, qo'zg'algan bir qismdan ikkinchi qismga tarqaladi. Mielinli tolalarda harakat potentsiali tolaning faqat mielin pardasi bilan qoplanmagan sohalari orqali «sakrab-sakrab» o'tadi. Kato (1924) va Takson (1953) lar baqaning mielinli yakka nerv tolalarida bevosita elektrofiziologik tadqiqotlar o'tkazdilar. Mielinli tolalarda Ranve bo'g'limlaridagi harakat potentsiali vujudga kelishini, tolaning mielinli qismlari amalda qo'zg'almasligini ko'rsatib berishdi. Ranve bo'g'limlarida natriy kanallarining joylashish zichligi juda yuqoridir. Membrananing 1 mkm^2 yuzasida 12000 ga yaqin natriy kanallari mavjud, bu kalmarni gigant aksoni membranasidagiga nisbatan 200 barobar ko'pdir.

Tinchlik holatida barcha Ranve bo'g'limlarida membrananing tashqi yuzasi musbat zaryadli bo'ladi, qo'shni Ranve bo'g'limlari o'rtasida potentsiallar farqi kuzatilmaydi. Qo'zg'alish paytida A bo'g'ilma membranasining yuzasi qo'shni B bo'g'ilma membranasining yuzasiga nisbatan manfiy elektr zaryadli bo'lib qoladi. Shuning natijasida elektr toki vujudga kelib, tola atrofidagi to'qimalararo suyuqlik, membrana va aksoplazma orqali yuradi va B bo'g'ilmani qo'zgatib, membrananing qayta zaryadlanishiga sabab bo'ladi. A bo'g'ilmada esa qo'zg'alish davom etadi va bu bo'g'ilma vaqtincha mutloq refrakter holatda bo'ladi. Shu sababli B bo'g'ilma faqat navbatdagi V bo'g'ilmani qo'zgalish holatiga keltira oladi va hokazo.

Bir Ranve bo'g'ilmadan ikkinchi Ranve bo'g'ilmaga harakat potentsiali «Sakrab» o'tishi uchun har bir bo'g'ilmada harakat potentsialining amplitudasi qo'shni bo'g'ilmani qo'zgatish uchun zarur minimal miqdordan 5-6 barobar ortiq bo'lishi shart. Harakat potentsiali amplitudasining bo'sag'aga bunday munosabati harakat potentsialining ishonchli o'tkazilish omili deb ataladi. Buni Tasaki ko'rsatib berganligi uchun Tasaki omili deb ham ataladi.

Qo'zgalishning mielinli tolalardan sakrab-sakrab o'tkazilishida ikkita afzallik bor. Birinchidan, bu o'tkazilish energiya sarfi nuqtai nazaridan tejimli, chunki faqat membrana yuzasining 1 % ini tashkil qiluvchi Ranve bo'g'limlari qo'zgaladi. Ikkinchidan, qo'zgalishning o'tish tezligi mielinsiz tolalardagiga nisbatan ancha yuqori. Shu sababdan mielinli tolalar nerv tizimining muhim faoliyatlarini aniq va tez boshqarilib turishini ta'minlovchi qismlarida ko'p bo'ladi.

Nerv tolalari bo'ylab qo'zgalishni o'tishi.

Nerv tolalarida qo'zgalishning tarqalishi. Nerv o'zani bir yoki bir necha nerv tolalaridan iborat, ular umumiy perinerval parda bilan qoplangan. Nerv tolalari nerv hujayralarining o'siqlari hisoblanadi. Ular mielinli va mielinsiz tolalarga bo'linadi. Mielinli tolalar somatik nerv tizimining, ya'ni sezgi a'zolari va skelet muskullariga boradigan sezuvchi va harakatlantiruvchi nervlarning tarkibiga kiradi. Mielinsiz tolalar umurtqali hayvonlarda, asosan, vegetativ nerv tizimida uchraydi. Mielinli nerv tolasi 7-rasmda ko'rsatilganidek, o'q tsilindrdan va shu tsilindrni qoplovchi mielinli hamda Shvan pardalaridan tashkil topgan. O'q tsilindr membrana va aksoplazmaga ega. Aksoplazmadan juda ingichka neyrofibrillalar o'tgan, shu neyrofibrillalar orasida esa bir

talay mitoxondriyalar va mikrosomal bor. Mielin qavat Shvan hujayra o'q tsilindrni ko'p marta aylanib o'rashidan hosil bo'ladi. U 80 % lipidlardan va 20 % oqsillardan tashkil topgan. Mielin pardasi har 1-2 mm da uziladi. O'q tsilindrning mielinsiz qismlari (ularning kengligi 0,1-0,2 mm) Ranve bo'g'imlarida bo'lmaydi. Ularning o'q tsilindri faqat SHvann pardasi bilan qoplangan.

Mielinli nerv tolalaridan qo'zg'alishlarning o'tishi mielinsiz nerv tolalaridan farq qiladi.

Nervlarda qo'zg'alashining o'tkazilishi qonunlari. Nerv tolalarida qo'zg'alishning o'tkazilishi o'rganilganda shu jarayonining kechishidagi bir necha qoida (qonun) aniqlangan.

Nervning anatomik va fiziologik uzuluksizligi qonuni. Nerv tolasidan qo'zg'alishning o'tkazilishi uchun o'q tsilindrning qo'zg'aluvchan membranasi anatomik va fiziologik jihatdan butun bo'lishi shart. Agar nerv tolasini qirqib, anatomik butunligi buzilsa, qo'zg'alishlarning o'tishi to'xtaydi. Nervni qirqib qo'yishgina emas, balki o'q tsilindr membranasi har qanday yo'l bilan ta'sirlab, shikastlash, masalan, nervni bog'lab qo'yish yoki nerv tolalarni xaddan tashqari taranglash natijasida qo'zg'alish o'tkazilmaydigan bo'lib qoladi. Bundan tashqari nerv impulsining generatsiyasiga xalal beruvchi ta'sirlarda ham nerv qo'zg'alishlarini o'tkaza olmay qoladi. Masalan: nervni xaddan tashqari sovutish yoki isitish, qon kelishini to'xtatish va x.k.

Shunday dalillarga asoslanib nerv tolalarining anatomik va fiziologik uzluksizligi bo'lgandagina qo'zg'alish o'tishi mumkin, degan qonun ta'riflab beriladi.

Ikki tomonlama o'tkazish qonuni. Nerv tolasiga ta'sir etilganda qo'zg'alish ikki tomonlama uzatiladi, ya'ni markazdan qochuvchi yo'nalishda ham, markazga intiluvchi yo'nalishda ham tarqaladi. Bu quyidagi tajribada isbot etiladi. Nerv tolasiga ikki juft A va B elektrod qo'yib, ular ikkita elektr o'lchov asbobiga ulanadi. Nerv tolasining shu ikkala elektrod oralig'idagi qismiga ta'sir etiladi. Qo'zg'alishlar ikki tomonlama o'tganligi natijasida ikkala asboblarda ham qo'zg'alishni qayd etadi. Nervning ikki tomonlama o'tkazilishi faqat laboratoriya fenomeni emas. Tabiiy sharoitlarda, harakat potentsiali hujayra tanasidan o'simta-akson boshlanish (boshlang'ich segment) joyida vujudga keladi va boshlang'ich segmentdan qo'zg'alishlar ikki tomonlama: aksondan nerv oxiriga tomon va hujayra tanasiga va uning dendritlari tomon o'tkaziladi.

Qo'zg'alishning nervdan ajratilib o'tkazilish qonuni. Har qanday periferik nerv o'zani bir talay harakatlantiruvchi, sezuvchi va vegetativ nerv tolalaridan iborat. Bu tolalar orqali bir vaqtning o'zida chastotasi bo'yicha farq qiladigan turli yo'nalishdagi impulslar o'tadi va bu tolalar bir-biridan juda uzoqda turgan bir talay periferik tuzilmalarni idora qiladi.

Agar impulslar nervning har bir tolasida alohida tarqalib, bir toladan ikkinchi tolaga o'tmasagina periferiyadagi barcha a'zo va to'qimalar normal ishlay oladi. Tolalarni qoplagan SHvann va mielin pardalar yuqori elektr qarshilikka ega bo'lganligi uchun tolalarni ajratib turadi.

Bu qonunni isbotlash uchun baqaning orqa miya ildizlari ajratiladi. Bu ildizlar qo'shib, muskulni innervatsiyalovchi o'zan hosil qilinadi. Butun nerv o'zani elektr toki bilan ta'sirlansa, muskulning hamma qismi qisqaradi. Nerv o'zanini tashkil qiluvchi ildizlar alohida-alohida ta'sirlansa, faqat shu ildiz tarkibidagi tola innervatsiyalovchi muskulning qismigina qisqaradi.

Nazorat savollari.

1. Qo'zg'aluvchan to'qimalar haqida umumiy ma'lumot?
2. Membrana struktural mozaikasining ahamiyati?
3. Ion transportiga membrani o'tkaluvchanligini ta'siri?

4. Membrana potentsiali haqida ma'lumot?
5. Membrana potentsialini kelib chiqish mexanizmi?
6. Qo'zalish potentsiali haqida ma'lumot?
7. Iz potentsiallarini tushintirib bering?
8. Harakat potentsiali vujudga kelishining ion mexanizmi?
9. Refrakter davrlar?
10. Labillik yoki funktsional chaqqonlik?
11. "Bor yoki yo'q" qonuni?
12. Mielinsiz va mielinli nerv tolalarida qo'zgalishning o'tkazilishi?
13. Nerv tolalarida qo'zg'alishning tarqalishi?
14. Nervning anatomik va fiziologik uzuluksizligi qonuni?
15. Nerv tolalarida qo'zg'alishning ikki tomonlama o'tkazish qonuni?
16. Qo'zg'alishning nervdan ajratilib o'tkazilish qonuni?

3. MA'RUZA. Muskullar fiziologiyasi.

Reja:

1. Skelet muskullari.
2. Muskulning qisqarish mexanizmi
3. Muskul xarakatining boshqarilishi.
4. Muskulning charchashi.
5. Silliq muskullar.

Tayanch iboralar: skelet muskuli, tonus, statik, dinamik, aktin, miozin, miofibril, tonik tolalar, sarkoplazma, Z plastinkalar, motor birlik, tetenus.

Muskullar fiziologiyasi. Inson tanasining fazodagi harakatini, ko'z harakatini, qon tomirlar va yurak faoliyatini hamda hazm qilish trakti faoliyatini amalga oshirishda ikki asosiy turdagi muskullarning ahamiyati kattadir. Bular silliq va ko'ndalang targ'il (skelet va yurak ko'ndalang targ'il muskullari) muskullaridir. Ular bir-biridan tuzilishi va fiziologik xossalari jihatidan farq kiladilar, lekin bu ikkala turdagi muskullarda, qisqarishning molekulyar mexanizmida umumiy o'xshashliklar juda ko'p.

Yurak muskullarining funksiyasi «Yurak va qon aylanish» bobida ko'zdan kechiriladi. Bu bobda faqat skelet muskullar bilan silliq muskullarning tuzilishi, funksiyasi va fiziologik xossalarini ko'rib chiqish bilan chegaralanamiz.

Skelet muskullari. *Skelet muskul tolalarining sinflanishi.* Umurtqali hayvonlarda va jumladan insonlarda skelet muskuli, o'zining tuzilishi va funktsional jihatidan bir-biridan farq qiluvchi muskul tolalarining bir necha turlaridan tashkil topgan. Hozirgi kunda 4 turdagi tolalari tafovut qilinadi:

1. *Sekin davriy oksidlanuvchi turdagi* muskul tola. Bu tolalar mioglobin oqsiliga juda boy bo'ladi, u O₂ biriktirib olish xususiyatiga ega (o'zining xususiyatiga ko'ra gemoglobinga yaqindir). Agar mushak asosan shunday tolalardan tashkil topsa, uning to'q qizil rangi hisobiga qizil ko'rinadi va bunday muskullarni qizil muskullar deb ham ataydilar. Bu muskullar inson va hayvonlarning holatini ushlab turishda ahamiyatlidir. Bunday muskul tolalarining charchashi sekin yuzaga chiqadi, buning sababi shuki mazkur tolalar mioglobin va mitoxondriyalarga juda boydir. Charchashdan keyingi tiklanish ham tez ro'yobga chiqadi.

2. *Tez davriy oksidlanuvchi turdagi* muskul tola. Bunday tolalardan tashkil topgan muskullar tez qisqarish xususiyatiga ega bo'ladi, charchash esa uzoq vaqt deyarli

sezilmaydi. Bu holat quyidagicha izohlanadi: birinchidan, tolalarda mitoxondriyalar ko'pligi bo'lsa, ikkinchidan esa oksidlanish fosforlanish yo'li bilan ko'p miqdorda ATF ning hosil bo'lishidadir. Bunday tolalarning asosiy vazifasi tez va kuchli harakatlarni yuzaga chiqarishdagi ishtirokidir.

3. *Tez davriy glikolitik oksidlanish turidagi* muskul tola. Bunday tolalarning xarakterli tomoni shundaki, ulardagi ATF glikoliz hisobiga hosil bo'ladi. Boshqa tolalarga nisbatan kamroq mitoxondriya ushlaydi. Bu turdagi tolalardan tashkil topgan mushaklar tez va kuchli qisqaradi, lekin tez charchaydi. Bunday tolalarda mioglobin bo'lmaydi, shu sababdan bunday tolalar oqish rangda bo'ladi, shuning uchun bunday muskullarni oq muskullar deb ham ataydilar.

4. *Tonik tolalar*. Yuqorida ko'rsatilgan tolalardan farqi shundaki, tonik tolalarda harakatlantiruvchi akson juda ko'plab sinaptik aloqalarni hosil qiladi. Tolalarning qisqarishi sekin amalga oshadi, chunki miozin ATF azasining faolligi juda past bo'ladi. Tolaning bo'shashishi ham o'z navbatida sekin amalga oshadi. Bu turdagi muskul tolasi izometrik tartibda juda yaxshi ishlaydi. Bu mushak tolalari harakat potensialini generatsiyalamaydi va «bor yoki yo'q» qonuniga ham bo'ysunmaydi. Insonlarda bunday turdagi muskul tolalari ko'zning tashqi muskullari tarkibida ko'p bo'ladi.

Muskul tolalarining tuzilishi va funksiyasi o'rtasida bog'lanish mavjud. Tadqiqotlarda ko'rsatilishicha, tez davriy tolalarda sarkoplazmatik to'r yaxshi rivojlangan, T-tizim ham yaxshi tarmoqlangan. Sekin davriy tolalarda esa sarkoplazmatik to'r unchalik rivojlangan emas, T-tizim ham yaxshi tarmoqlanmagan. Bundan tashqari, sarkoplazmatik to'rdagi kalsiy nasoslarining faolligi ham har xil: tez tolalarda uning faolligi ancha yuqori, bu esa mushak tolalarining tez bo'shashishini ta'minlaydi. Ko'plab skelet muskullarida bajaradigan funksiyasidan kelib chiqib, u yoki bu muskul tolasi ko'p bo'ladi. *Skelet muskullarining funksiyalari va xossalari*. Insonlarda skelet muskuli tayanch-harakat apparatning asosiy qismini tashkil qiladi va bunda skelet muskullari quyidagi funksiyalarni bajaradi:

1. Inson gavdasini muayyan holatda ushlab turishini ta'minlaydi.
2. Tananing fazodagi harakatida ishtirok etadi.
3. Gavdaning ayrim a'zolarini bir-biriga nisbatan siljishini ta'minlaydi.
4. Muskullar energiya manbai bo'lib xizmat qiladi.

Skelet muskullarining fiziologik xossalari.

1. *Qo'zg'aluvchanlik*-berilgan ta'sirotlarga ion o'tkazuvchanligi va membrana potentsiali o'zgarishi bilan javob berish xossasiga aytiladi. Tabiiy sharoitlarda, motoneyronidan sinaps yorig'iga ajralib chiqadigan atsetilxolin mediator ta'sirlovchi bo'lib hisoblanadi. Laboratoriya sharoitida ko'pincha ta'sirlovchi sifatida elektr tokidan foydalaniladi. Elektr bilan ta'sirlanganda avvaliga nerv tolalari qo'zg'aladi va nerv oxirlarida atsetilxolin mediator ajralib chiqadi, bu holda muskulni vositali ta'sirlash kuzatiladi. Bundan ko'rinib turibdiki, muskulga nisbatan nerv qo'zg'aluvchandir.

2. *O'tkazuvchanlik*-muskul tolasi bo'ylab harakat potensialini o'tkazishidir.

3. *Qisqaruvchanlik*-muskul qo'zg'alganda, uning kaltalanishi yoki taranglanishi tushuniladi.

Skelet muskullarining tuzilishi. Muskul tolasi o'zida maxsus qisqartiruvchi apparat-miofibrillalarni ushlovchi membrana bilan o'ralgan ko'p yadroli tuzilmadir. Mushak tolasining muhim tarkibiy komponentlari: mitoxondriya, sarkoplazmatik retikulum va ko'ndalang naycha T-tizimdir.

Muskul hujayrasining qisqartiruvchi apparatining funksional birligi sarkomer hisoblanadi. Sarkomerlar bir-biridan Z-plastinkalar yordamida ajralib turadi. Sarkomerlar miofibrillada ketma-ket joylashgan, shuning uchun sarkomerlarning umumiy qisqarishi miofibrillalarning qisqarishiga va mushak tolalarining umumiy qisqarishiga olib keladi.

Diametri 1 *mkm* va diametri 6-8 *nm* chamasidagi muskul tolasining miofibrillalari o'rtasida hisobda 2500 protofibrillalardan tuzilgan. Prototofibrillalar esa *aktin* (molekulyar og'irligi 42000) va *miozin* (molekulyar og'irligi 500 000) oqsillaridan tashkil topadi. Miozin iplari aktin iplariga qaraganda ikki barobar yo'g'ondir. Muskul tolasida tinch turganda miofibrillalardagi tolalar shunday joylashadiki, ingichka uzun aktin iplarining uchlari yo'g'onroq miozin iplari orasidagi yoriqlarga kirib turadi.

Aktin spiralining bo'ylanma ariqchasida *tropomiozin* oqsili molekulasi joylashadi. Har 40 *nm* oraliqda tropomiozining boshqa oqsil *troponin* birikkan bo'ladi. Troponin va tropomiozin aktin va miozinlarning muloqotida katta ahamiyat kasb qiladi.

Ko'ndalang-targ'il muskuldagi miofibrillalar birin-ketin kelgan polyarizatsiyalangan (yorug'likni turli ravishda sindiradigan) disklardan iborat. Yorug'likni ikki marta sindiradigan disklar oddiy mikroskopda qoramtir ko'rinadi. Bular *anizotrop* disklar deyiladi. Tolaning bu disklarga yondosh qismlari yorug'liklarni bir yuzada sindiradi, mikroskopda tiniq ko'rinadi va *izotrop* disklar deyiladi. Anizotrop disklar A harfi bilan, izotrop disklar esa I harfi bilan belgilanadi. Anizotrop disk o'rtasida yorug'lik H harfi bilan belgilangan hoshiyani ko'ramiz. Elektron mikroskopda H hoshiyasi o'rtasidan M-chiziq o'tganligini ko'ramiz. Bu M-chiziqni miozin ipchalari birikib turadigan membrana hosil qiladi. Izotrop disk o'rtasidan qoramtir Z chiziq-yupqa membrana o'tgan, miofibrillalar shu membranaga birikadi.

Mikroelektrodlar yordamida Z plastinka sohasiga elektrik ta'sir berilsa, sarkomer qisqarishi kuzatiladi. Bunda A disk sohasi o'zgarmaydi, lekin H va I sohalar kichrayadi. Ko'rinib turibdiki, qisqarish paytida miozin ipchasining uzunligi o'zgarib ekan. Shunga o'xshash holat muskul cho'zilganda ham kuzatiladi, ya'ni aktin va miozin ipchalari uzunligi o'zgarmaydi. Tajribadan olingan natijalarga ko'ra, muskul qisqarganda aktin va miozin ipchalarining bir-biri orasiga kirib turgan sohasi o'zgarib ekan. Shularga asoslangan holda, «G.Xakslilar va A.Xakslilar» muskul qisqarish mexanizmining oqsil ipchalari sirpanish nazariyasini yaratdilar. Bu nazariyaga asosan muskul qisqarganda aktin ipchalarining miozin ipchalari buylab sirpanishi hisobiga sarkomerning kichrayishi sodir bo'ladi.

Muskulning qisqarish mexanizmi.

Skelet muskuli shunday murakkab tizimki, u kimyoviy energiyadan mexanik energiya va issiqlik hosil qiladi. Hozirgi kunda bunday «hosil» qilishning molekulyar mexanizmi yaxshi o'rganilgan.

Harakatlantiruvchi motoneyronlardan qo'zg'alish muskul tolasiga atsetilxolin (AX) mediator yordamida o'tadi, AX ni xolinoretseptorlar bilan muloqoti, oxirgi plastinkada atsetilxolinni sezuvchi kanallarning faollashuvi va 60 *mv* kattaligidagi oxirgi plastinka potensialini yuzaga chiqaradi. Oxirgi plastinkada hosil bo'lgan potensial, shu qismga tegib turgan muskul tolalari membranasi uchun ta'sir etuvchi elektr toki manbaiga aylanib qoladi. So'ngra bu potensial 36° S haroratda 3-5 *m/s* tezlikda tarqaladi. Shunday qilib, muskullar qisqarishida harakat potensialining generatsiyasi birinchi bosqichni tashkil qiladi.

Ikkinchi bosqichda harakat potentsiali muskul tolalarining ichi tomon tarqaladi. Buning natijasida muskulni qisqartiruvchi apparati bilan membrana yuzasi o'rtasida bog'lanish kuzatiladi. T-sistema-ikki qo'shni sarkomerni sarkoplazmatik retikulum sistemalari o'rtasidagi aloqani yuzaga chiqaradi. Aloqa joyida elektr stimulyatsiyasi fermentlarning faollashuviga va inozitoltrifosfat hosil bo'lishiga olib keladi. Inozitoltrifosfat sistemalardan kalsiy chiqishini tezlashtiradi va natijada Ca^{+2} hujayra ichidagi konsentratsiyasi 10^7 dan 10^5 M gacha ortadi.

Hujayra ichida Ca^{+2} ionlarining ortishiga yo'naltirilgan jarayonlar majmuasi muskul qisqarish mexanizmidagi uchinchi bosqichni tashkil qiladi. Hujayra ichida Ca^{+2}

ionlar konsentratsiyasining ortishi, tropomiozinni aktin iplari yuzasida siljishiga olib keladi, bu vaqtda aktin iplarining faol markazi ozod bo'ladi va bu qism bilan miozionning ko'ndalang ko'priklari birlashadi. Tropomiozinning bunday siljishi troponin molekulasining konformatsion o'zgarishi bilan bog'liqdir. Bundan shu narsa ma'lum bo'ldiki, aktin va miozinni o'zaro munosabatida Ca^{+2} ionining ishtiroki troponin va tropomiozin orqali ro'yobga chiqar ekan. Muskulning qisqarish mexanizmida kalsiy ionining ahamiyati ekvorin oqsilidan foydalanib o'tkazilgan tajribalarda isbotlangan, bu oqsil kalsiy ionini bilan birikmasi o'zidan nur chiqaradi.

Shunday qilib, Ca^{+2} ionlarining troponin bilan muloqoti muskul qisqarishining to'rtinchi bosqichini tashkil qiladi.

Muskul qisqarishining beshinchi bosqichida miozin boshchasi o'z o'qi atrofida aylana boshlaydi va u aktinning bir necha faol markazlari bilan o'zaro birikadi. Miozin boshchasining aylanma harakati ko'ndalang ko'priknining tarangligini oshiradi. Muskul qisqarishi rivojlanishining har bir lahzasida, ko'ndalang ko'priknining boshchasi aktin filamentini bilan bog'langan bo'ladi, boshqasi esa erkin bo'ladi, shu tariqa, ularning aktin filamentini bilan bunday bog'lanishi ketma-ket ravishda ro'yobga chiqaveradi. Bu esa muskul qisqarishini bir me'yorda kechishini ta'minlaydi.

Ko'ndalang ko'priklarning boshchasi ketma-ket bunday aktin filamentini bilan bog'lanishi va uzilishi, nozik va yo'g'on oqsil iplarini bir-biriga nisbatan sirpanib siljishini ta'minlaydi, bu o'z navbatida sarkomer o'lchamining kichrayishiga, oxir-oqibat muskul uzunligining qisqarishiga olib keladi va bu holat muskul qisqarishining oltinchi bosqichini tashkil qiladi. Yuqorida bayon etilgan bosqich jarayonlar majmuasi, oqsil iplarining sirpanish nazariyasi mohiyatini ko'rsatib beradi.

Muskulning bo'shshishi sust jarayon bo'lib, kalsiy ionlari miofibrillalar orasidan chiqib ketgandan so'ng, aktin va miozin iplari muloqoti to'xtaydi, natijada muskul tolalari elastikligi tufayli dastlabki holatiga qaytadi.

Shunday qilib, mushak tolasining qisqarishi va bo'shshishiga olib keluvchi, ketma-ket ro'y beruvchi jarayonlarni quyidagicha tasvirlash mumkin: ta'sirlash → harakat potensialining yuzaga chiqishi → uni hujayra membranasi bo'ylab va muskul tolasining ichkarisiga o'tkazilishi → Sarkoplazmatik retikulumning yon sisternalaridan Ca^{+2} ajralib chiqishi va miofibrillalar tomon diffuziyasi → aktin va miozin oqsil iplarining bir-biriga «sirpanib» harakat qilishi → kalsiy nasoslarining faollashuvi → sarkoplazmada erkin Ca^{+2} ionlarini konsentratsiyasining pasayishi → miofibrillalarning bo'shshishi.

Muskulning qisqarish turlari. Muskul berilgan yakka ta'sirotlarga *muskul yakka qisqarishi* bilan javob beradi. Yakka qisqarishi uch davrda sodir bo'ladi: qisqarishining latent davri, qisqarish va bo'shshish davrlari. Latent davr mushak tolasining membranasi qo'zg'alishi, tola ichidagi T-tizim bo'ylab harakat potensialining tarqalishi, inozitol uch fosfatning hosil bo'lishi, hujayra ichida kalsiy konsentratsiyasining oshishi, ko'ndalang ko'priklarning faollashishi uchun ketgan vaqt bilan ifodalanadi. Muskul qisqarishini miografik qayd qilishining oddiy usulida latent davri 0,02 sekundni tashkil qiladi.

Qisqarish davri yoki taranglikning ortishi. Muskul tolalarining erkin qisqarishi kuzatilasa, bu holda izotonik qisqarish kuzatiladi. Bunda muskulning tarangligi deyarli o'zgarmaydi, faqat muskul tolalarining uzunligi o'zgaradi. Bunday qisqarishga *izotonik* qisqarish deyiladi. Agar muskul tolasini ikki tomondan mahkamlanib unga ta'sirot berilsa, u holda erkin qisqara olmaydi. Bunday qisqarishga *izometrik* qisqarish deb ataladi. Agar bu qisqarish turini to'raligicha tahlil qilsak, qisqarish davomida muskul tolasining uzunligi haqiqatdan ham o'zgarmaydi, biroq, sarkomer o'lchami o'zgaradi, bu holat aktin va miozin oqsil iplarini bir-biriga nisbatan «sirpanib» kirishidan vujudga keladi. Bu holatda yuzaga kelgan taranglanish, tola ichida joylashgan elastik elementlarga uzatiladi. Elastik xususiyatni miozin iplarining ko'ndalang ko'priklari, aktin iplari, Z-plastinka,

uzunasiga joylashgan sarkoplazmatik retikulum va muskul tolasining sarkolemmasi namoyon qiladi. Inson organizmida sof holdagi izotonik yoki izometrik qisqarishlar uchramaydi. Taranglikning rivojlanishi muskul tolasining uzunligini qisqarishi bilan namoyon bo'ladi. Qisqarishning bunday turi – *auksotonik* qisqarish deyiladi.

Bo'shashish davri miofibrilladagi - Ca^{+2} ionlarining konsentratsiyasi kamayganda, miozin boshchasi aktin filamentlaridan uziladi va natijada bo'shashish yuzaga keladi.

Skelet muskulining yakka qisqarish balandligi ta'sirot kuchiga bog'liq. Bo'sag'a kuchi bilan ta'sir etilganda qisqarish arang seziladi, ta'sirot kuchi orttirilganda qisqarish kuchayadi (submaksimal qisqarish), ma'lum balandlikka yetgan ta'sirot kuchi orttirilganiga qaramay, muskulning qisqarish balandligi o'zgarmay qolaveradi (maksimal qisqarish). Buning sababi shuki, muskul bir talay tolalardan tuzilgan. Muskul tolalarining har biri «bor yoki yo'q» qonuniga muvofiq reaksiya ko'rsatadi, ammo hamma tolalarning qo'zg'aluvchanligi bir xil bo'lmaganligi uchun kuchsiz ta'sirotga ularning bir qismi qo'zg'aladi. Maksimal qo'zg'alishda esa muskulning hamma tolalari qisqaradi

Qisqarishlarning qo'shilishi (summatsiya) va tetanus. Tabiiy sharoitda organizmida skelet muskulining yakka qisqarishi uchramaydi. Nerv tizimidan odatda alohida ta'sirlar emas, balki uzluksiz tez keluvchi bir qancha nerv impulslari kelib turadi

Qisqarishlar summatsiyasini kuzatish uchun muskulga ikkita yakka ta'sirot beriladi. Ta'sirotlar o'rtasidagi interval shunday bo'lishi kerakki, ikkinchi ta'sirot muskulning qisqarishi yoki muskul tarangligining ortishi davrida berilishi shart, bunda ketma-ket yakka qisqarishlar summatsiyalanadi, natijada yakka stimulg javoban, amplitudasi yuqori bo'lgan qisqarish yuz beradi. Agar muskul tolasiga berilayotgan navbatdagi stimulg muskulning qisqarish davriga to'g'ri kelsa, unda yakka qisqarishlarning to'la qo'shilishi ro'y beradi, bunday holat *silliqlik tetanus* deb ataladi.

Tetanus-bu muskullarning kuchli va davomli qisqarishidir. Bu holatni quyidagicha tushuntiradilar: hujayra ichidagi kalsiy konsentratsiyasining ortishi, aktin va miozin o'rtasidagi munosabatni amalga oshiradi va ko'ndalang ko'prikchalar yordamida muskul kuchining generatsiyasi uzoq davom etadi.

Chastotasi nisbatan past bo'lgan ritmik impulslar muskulga ta'sir qilganda tishli tetanus sodir bo'ladi. Bu holda qisqarishlar summatsiyasi yuz beradi, lekin bunday summatsiya chala summatsiya deyiladi. Tetanik ta'sir to'xtatilgach, muskul tolalari avvaliga to'la bo'shashmaydi, keyingina tiklanadi. Bu hodisa tetanusdan keyingi yoki qoldiq kontraktura deb ataladi.

Tetanus qisqarishlari qo'shilishining mexanizmi. Tetanik qisqarish balandligi yakka qisqarishning maksimal amplitudasidan ancha ortiq bo'ladi. Gelmgols (1847) fikricha, navbatdagi har bir impulsda muskul shu payt bo'shashib turganday kaltalanadi, deb faraz qildi va bu jarayonga superpozitsiya, ya'ni «qisqarishlarning taxlanishi» deb nom berdi.

Ammo keyingi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, tetanusda superpozitsiya hodisalarini ikkita mexanik effektini oddiy qo'shilishi deb qarab bo'lmaydi. Ketma-ket keluvchi ikki ta'sirot effekti yakka qisqarishlarning arifmetik yig'indisiga teng bo'lmaydi, bu yig'indidan goh katta, goh kichik bo'lishligi hozirda ma'lum. Bundan shuni anglash qiyin emas, ya'ni qo'zg'alishning har bir avvalgi to'lqinidan keyin muskulning yangidan qisqarish xossasi ancha o'zgaradi.

N.Ye.Vvedenskiy qo'zg'alish va qisqarishning har bir to'lqini to'qimada o'ta qo'zg'aluvchanlik shaklida iz qoldiradi, deb tushuntirdi. Ikkinchi ta'sirot muskulning qo'zg'aluvchanligi oshib turgan paytda kelsa, ikkinchi qisqarish amplitudasi, ritmik ta'sirotlarda tetanik qisqarish amplitudasi ham yakka qisqarishdagiga nisbatan kattaroq bo'ladi.

Ye.B.Babskiyning fikricha, muskulda tetanik qisqarishga asos bo'ladigan o'zgarishlar bu muskulda har bir yangi qisqarishda adenozin uch fosfat kislotasining ajralib chiqishiga bog'liq. Ta'sirotning navbatdagi to'liqini boshlanguncha ATF to'la parchalanib ulgurmaydi. Bu modda oz konsentratsiyada ham muskul qo'zg'aluvchanligi va qisqaruvchanligiga katta ta'sir ko'rsatadi, natijada muskulga kelayotgan navbatdagi har bir impuls avvalgilarga nisbatan kattaroq natija bera oladi.

Muskul xarakatining boshqarilishi.

Motor birligi. Muskul tolalari skelet muskulining funksional birligi bo'la olmaydi. Bu vazifani neyromotor yoki motor birligi amalga oshiradi. Orqa miyaning oldingi shoxlaridagi harakatlantiruvchi har bir motor nerv tolasi muskulning bitta tolasini emas, balki muskul tolalarining butun bir guruhini innervatsiya qiladi. Bu guruh harakatlantiruvchi neyron bilan birgalikda motor birligi deb ataladi. Motor birligi tarkibiga kiradigan muskul tolalarining soni turlicha, bu muskulning bajaradigan vazifasidan kelib chiqadi.

Odamning turli muskullarida motor birlik tarkibiga kiruvchi muskul tolalarining soni 10 tadan 3000 tagacha boradi. Aniq harakatlarni bajaruvchi tez muskullarning motor birligida tolalar soni ancha kam bo'ladi. Masalan: ko'z va qo'l barmoqlarining muskullarida motor birliklari 10-25 ta, bunga qarama-qarshi o'laroq, gavda holatini to'g'rilashda qatnashadigan va aniq nazoratga extiyoj sezmaydigan sust muskullarning motor birligida 2000 tagacha tola bor.

Harakatlantiruvchi nerv tolalari bo'ylab muskulga kelgan harakat potentsiali motor birligining tarkibiga kirgan muskul tolalarni bir vaqtda qo'zg'atadi. Sog'lom odamlar muskullari bo'shashgan davrda, elektr faollikka ega bo'lmaydi, muskullarning biroz taranglanishi esa, (masalan gavda holatini to'g'rilashda) motor birliklarida sekundiga 5-10 chastotali razryadlar hosil bo'ladi, muskul qicqarishining kuchi ortishi bilan impulslar chastotasi ham shunga muvofiq ortib boraveradi.

Insonlar skelet muskulida ikki xil: tez va sekin motor birliklari tafovut etilib, ular sekin va tez muskul tolalaridan tashkil topadi. Sekin motor birliklarida muskul qisqarishining davomiyligi 100 ms va undan ko'p bo'lsa, tez motor birlikda esa -10-30 ms ni tashkil qiladi. Shunday muskullar borki, ular faqat tez motor birliklaridan tashkil topgan bo'ladi (masalan, ko'z olmasining muskullari). Bundan tashqari, faqat sekin motor birliklaridan tashkil topgan muskullarni ko'rsatishimiz mumkin (masalan, boldir muskullari). Lekin, ko'pgina muskullar aralash, ya'ni ham sekin, ham tez motor birliklaridan tashkil topadi.

Motor birliklarining fiziologik xossalari ular tarkibidagi tolalarning qisqarish tezligiga bog'liq. Asosan, sekin motor birliklaridan tashkil topgan boldir muskul unga ta'sir qiluvchi impulslar chastotasi sekundiga 10-15 marta bo'lganda silliq tetanik tarzda qisqaradi. Tez motor birliklardan tashkil topgan barmoq muskullarining tetanik holda qisqarishi uchun chastotasi yuqoriroq, taxminan sekundiga 50 marta bo'lgan impulslar zarur.

Muskul tolalarda tinchlik potentsialining kattaligi -90 mv, harakat potentsiali esa -120 -130 mv ga teng, harakat potentsialining davomiyligi 1-3 ms ni tashkil qiladi.

Skelet muskullarining tonusi. Muskullar tinchlik holatida ham batamom bo'shashmaydi, bir qadar taranglikni saqlab qoladi, bunday holat tonus deyiladi. Tonusning tashqi ifodasi shuki, muskullar ma'lum darajada elastik bo'ladi. Elektrofiziologik tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, skelet muskullarining tonusi muskulga katta interval bilan ketma-ket keluvchi nerv impulslariga bog'liqdir. Ana shu impulslar orqa miyaning motoneyronlarida vujudga keladi, bu motoneyronlar faolligini esa yuqoriroqdagi markazlardan, shuningdek, periferiyadagi muskullarning tolalaridagi cho'zilish retseptorlaridan, muskul gulavasidan keluvchi impulslar ushlab turadi.

Muskul gulavasining sezuvchi impulslari orqa ildizlar orqali miyaga kiradi, shu ildizlarni qirqib qo'yish natijasida muskulning batamom bo'shashib qolishi skelet muskullarining tonusi refleks yo'li bilan kelib chiqishini ko'rsatadi.

Muskulning charchashi.

Hujayra, a'zo va butun organizm ish qobiliyatining vaqtincha kamayishi va dam olishdan keyin esa tiklanadigan holat charchash deyiladi. Ozgina yuk osilgan muskulga uzoq vaqt elektr stimullar bilan ta'sirlansa, shu muskul qisqarishlarining amplitudasi asta-sekin nolga yetgunicha kamayib boradi. Bu holatni egri chiziq bilan tasvirlansa, charchash egri chizig'i olinadi. Muskul charchaganda qisqarishlar amplitudasi o'zgarishi bilan bir qatorda qisqarishning latent davri uzayadi, bundan ma'lumki, qo'zg'aluvchanlik pasayadi.

Bunday o'zgarishlar muskul ishlay boshlagandan keyin darhol yuz bermaydi, balki bir qadar vaqt o'tadi, bu davr mobaynida qisqarishlar amplitudasi ortadi va muskulning qo'zg'aluvchanligi ham bir qadar ortadi. Bunday paytda muskul ta'sirotning muayyan ritmi va kuchida ishlashga moslashib qoladi, ya'ni «o'rganadi». Ta'sirotni yanada uzoq davom etsa muskul tolalari charchaydi.

Organizmdan ajratib olingan muskulga uzoq ta'sir etilganida ish qobiliyatining pasayishiga ikkita asosiy sabab bo'ladi. Birinchisi, muskul uzoq vaqt ishlab turganda modda almashinuvi chiqindilari to'planadi, bular esa muskul tolalarining ish qobiliyatini pasaytiradi. Shu bilan birga kaliy ionlari tolalardan tashqariga-hujayra atrofiga to'planib, qo'zg'aluvchan membrananing harakat potentsiallarini vujudga keltirish qobiliyatini susaytiradi.

Organizmdan ajratib olingan muskul charchashining ikkinchi sababi, muskulda energiya zahirasining sekin-asta kamayishidir. Ajratib olingan muskul uzoq ishlaganda glikogen zahiralari keskin darajada kamayadi, qisqarish uchun zarur bo'lgan ATF, kreatinfosfatning resintez jarayonlari buziladi.

Ajratib olingan muskulda, biz yuqorida tahlil qilgan charchashga olib keluvchi sabablarni tirik organizm ishlab turganda yuz beradigan charchashga olib keluvchi sabablarga solishtirib bo'lmaydi. Buning sababi, organizmda muskulning uzluksiz qon olib turishida, qon bilan oziq moddalarning kelib turishida va modda almashinuvi chiqindilarining chiqib ketishi bilan izohlanadi. Asosiy tafovut shundaki, organizmda nervdan muskulga qo'zg'atuvchi impulslar kelib turadi. Nerv-muskul birlashmasi muskul tolalariga nisbatan tezroq charchaydi va shu munosabat bilan nervdan muskulga qo'zg'alishlar o'tmay qolishi sababli muskul uzoq ishlab, toliqishdan saqlanadi.

Butun organizmda nerv markazlari ish vaqtida nerv-muskul birlashmasidan ham ilgariroq charchaydi. Organizmdagi charchash jarayonining kelib chiqishida nerv markazlari holati o'zgarishining ahamiyati katta ekanligini ko'rsatuvchi ishonchli dalillar bor. Masalan, tekshirilayotgan kishiga «engilgina savatni ko'tarib turibsana», deb ishontirilsa, u og'ir qadoq toshli savatni ko'tarib tura oladi. Yengil savat ko'tarib turgan kishiga «og'ir qadoq toshli savat tutqazildi», deb ishontirilsa, aksincha u tez charchaydi.

Yuqorida bayon etilgan faktlardan anglashiladiki, organizmdan ajratib olingan skelet muskuliga bevosita ta'sir etilganda, uning charchashi, harakatlantiruvchi nervga ta'sir etilganda nerv muskul birlashmasida charchash va tabiiy faoliyat sharoitida butun organizmdagi harakat apparatining charchashi faqat tashqi ifodasi bilan bir-biriga o'xshaydi, ularda muskullar qisqarishining kuchi va amplitudasi pasayadi, lekin kelib chiqish mexanizmi jihatidan esa bir-biridan katta farq qiladi.

Qisqarish jarayonida issiqlik hosil bo'lishi va qisqarish energiyasi. Gelmgols va Danilevskiylar XIX asrning ikkinchi yarmidayoq muskul ishlayotgan paytida issiqlik ajratib chiqishini ko'rsatib berdilar.

Xill va uning safdoshlari yuksak darajada sezuvchan asboblar yordamida muskul bilan nervning tinchlik holatida hamda quz g'algan paytida hosil bo'lgan issiqlikni qayd qildilar va o'lchadilar. Xill issiqlik hosil bo'lishining kelib chiqishi va issiqlik ajralish vaqtining avj olishiga qarab ikkita davrga bo'ldi. Birinchi davr ikkinchisidan 1000 marotaba qisqa bo'lib, bu davrning boshlang'ich issiqlik hosil bo'lish davri deb atadilar. Bu davr muskul qo'zg'algandan tortib to muskulning bo'shshishigacha davom etadi. Boshlang'ich issiqlik hosil bo'lish davri o'z navbatida bir necha qismga bo'linadi: a) faollashish issikligi; b) qisqarish issiqligi; v) bo'shshish issiqligi.

Faollashish issiqligi- ta'sirot berilganidan keyin muskul tolalari qisqarguncha ajralib chiqadi. Shu sababli issiqlikning bu qismi muskulni qo'zg'alagan holatdan faol holatga o'tkazuvchi kimyoviy jarayonlarning issiqlik effekti deb qaraladi.

Qisqarish issiqligi-muskulning qisqarish jarayoni paytida ajralib chiqadi. Muskulning qattiq cho'zib, qisqarishiga to'sqinlik qilinsa bu issiqlik ajralib chiqmaydi.

Bo'shshish issiqligi - muskul bo'shshigandan so'ng ajralib chiqadigan issiqlik qismidir. Agar muskul qisqarish davomida yuk ko'targan bo'lsa, qisqarib bo'lgach, issiqlik ko'proq ajralib chiqadi.

Issiqlik hosil bo'lishining ikkinchi davri, muskul bo'shshigandan so'ng bir necha daqiqa davom etadi va kech qoluvchi yoki tiklanuvchi nomi bilan ataladi. Bu davr issiqlik hosil bo'lishi ATF resintezini ta'minlovchi kimyoviy jarayonlarga bog'liq, Xillning ta'kidlashicha, bu davrda oldingi davrdan farqli o'laroq, 90 % i tiklanuvchi issiqlik oksidlanish jarayonida hosil bo'ladi va issiqlikning atigi 10 % i moddalar almashinuvining anaerob jarayonlarida yuzaga keladi. Tiklanuvchi issiqlik o'zining kattaligi bo'yicha, muskul qisqarganda ajralib chiqadigan issiqlikning kattaligi bilan tengdir. ATF resintezida va pirouzum kislotaning oksidlanish jarayonlarining ahamiyati kattadir. Muskul monoyodatsetat kislotasi bilan zaharlansa, sut va pirouzum kislotalarining glikoliz yo'li bilan hosil bo'lishi to'xtaydi. Bu holatda kechikuvchi issiqlik hosil bo'lishi va ATF resintezi, hatto kislorod yetarli bo'lganda ham deyarli barham topadi.

Muskullar ishi va kuchi. Skelet muskulining asosiy vazifasi ish bajarishdadir. Eksperimental va klinik fiziologiyada muskul ishini va kuchini bilish katta ahamiyatga ega.

Muskul ishi u ko'targan yukning muskul qisqarish kattaligiga ko'paytmasi bilan o'lchanadi, yani kg/m yoki $gramm/sm$ larda ifodalanadi.

$$A=F.S$$

Agar muskul yuksiz qisqarsa (izotonik rejimda) u holda mexanik ish nolga teng bo'ladi. Muskul ko'tara olmaydigan darajada yuk osilsa va u qisqara olmasa, bu holda ham mexanik ishning qiymati nolga teng bo'ladi. Yukning kattaligi muskulning qisqarish darajasi va bajaradigan ishining o'rtasida bog'lanish bor. Bir qadar o'rtacha yuk berilganda muskul ko'proq ish bajarganligi o'tkazilgan tajribalardan ma'lum bo'ldi.

Muskul kuchini o'lchash uchun u ko'tara oladigan maksimal yuk aniqlanadi. Bu kuch juda katta bo'lishi mumkin. Masalan, itning jag' muskullari gavda vazniga nisbatan 8-9 barobar ortiq yukni ko'tara olishi aniqlangan. Bir xil sharoitda muskul kuchi uning uzunligiga bog'liq bo'lmay, balki ko'ndalang kesimiga bog'liq: muskulning fiziologik ko'ndalang kesimi, ya'ni muskuldagi hamma tolalar ko'ndalang kesimlarining yig'indisiga to'g'ri proporsional. Agar tolalar kesimlarining yig'indisi qancha katta bo'lsa, u ko'tara oladigan yuk shuncha katta bo'ladi. Tolalari uzunasiga ketgan muskullardagina fiziologik ko'ndalang kesim geometrik ko'ndalang kesimga mos keladi, tolalari qiyshiq yotgan muskullarda tolalar ko'ndalang kesimlarning yig'indisi muskulning geometrik ko'ndalang kesimidan ancha ortiq bo'ladi.

Shu sababli tolalari qiyshiq yotgan muskulning kuchi tolalari uzunasiga yotgan xuddi shunday qalinlikdagi muskulning kuchidan ancha ortiq bo'ladi. Muskul kuchini topish uchun u ko'tara oladigan maksimal yuk fiziologik ko'ndalang kesimning kvadrat santimetrleri soniga bo'linadi. kg/sm^2 hisobidan ifodalangan absolyut kuch odamning boldir muskulida 5,9, yelka muskulida 8,1, chaynov muskulida 10 ga teng bo'ladi. Odamlardagi muskullarning aksarisi patsimon tuzilgan. Patsimon muskulning fiziologik ko'ndalang kesimi katta, shuning uchun ham kuchi ortiq bo'ladi.

Odamlar muskul tizimi funksional holatini baholash. Odamlarda muskul tizimining funksional holatini baholashda ko'pgina usullardan foydalaniladi.

Ergometrik usullar. Bu usul yordamida insonlarning jismoniy ish qobiliyati aniqlanadi. Odam ma'lum sharoitda ish bajaradi va bajarilgan ish yozib olinadi va shu bilan birga quyidagi parametrlar ham aniqlanadi: nafas chastotasi, puls, arterial bosim, harakatlanayotgan qonning hajmi, yutilgan O_2 va chiqarilgan CO_2 . Maxsus qurilmalar yordamida (veloergometr) inson organizmi ma'lum kattalikdagi ish bajaradi.

Elektromiografik usullar. Bu usullar yordamida skelet muskullar faoliyatini tekshirish tibbiyot amaliyotida keng qo'llanilmokda. Tadqiqotchi oldiga quygan maqsadidan kelib chiqib, elektromiogrammani (EMG) yozib oladi yoki bo'lmasa yakka muskul potentsiallarini yozib oladi. Ignali elektrodlar yordamida yozib olingan EMG yoki yakka muskullarining elektr faolligini aniqlash, sog'lom va bemor insonlar o'rtasidagi ayrim o'zgarishlarni tahlil qilishga yordam beradi.

Silliq muskullar.

Silliq muskullar ichki a'zolar, qon tomir va limfa tomirlar devorida va terida uchraydi. Morfologik jihatdan skelet va yurak muskullaridan farq qiladi, ularda targ'illilik bo'lmaydi.

Silliq muskullarning sinflanishi. Silliq muskullarni ikki xili: *visseral va multiunitar xillari* o'ziga xos xususiyatlari bilan farqlanadi. Visseral silliq muskullar barcha ichki a'zolar, qon va limfa tomirlarda, terida hamda hazm bezlarining chiqaruv yo'llarida uchraydi. Multiunitar silliq muskullarga kipriksimon muskul va ko'zning qorachiq muskuli kiradi.

Silliq muskullarning bunday bo'linishi harakatlantiruvchi innervatsiyani har xil zichlikda ekanligiga asoslangan. Visseral silliq muskullarda harakatlantiruvchi nerv oxirlari ayrim muskul hujayralarida bo'ladi, xolos. Lekin bunday bo'lishiga qaramay, nerv oxirlari orqali muskulga o'tgan qo'zg'alish, barcha muskul hujayralariga tez tarqaladi, chunki ikki qo'shni miotsitlar orasida - neksuslar mavjud. Neksuslar yordamida potentsiallar bitta muskul hujayrasidan ikkinchisiga tez tarqaladi. Shuning uchun nerv impulslari kelganda visseral silliq muskullar bir vaqtda qisqaradi.

Silliq muskulning tuzilishi. Silliq muskullar yoyiq shakldagi hujayralardan tashkil topgan, ularning uzunligi o'rtacha 100 *mkm*, diametri esa 3 *mkm* ni tashkil qiladi. Hujayralar o'rtasida yuqorida aytilganidek, neksuslar bo'lib, ular qo'zg'alishni bir hujayradan ikkinchisiga o'tkazishda ahamiyati kattadir. Silliq muskullarda ham tartibsizroq joylashgan aktin va miozin oqsil iplari mavjud. Skelet muskullariga nisbatan sarkoplazmatik retikulum ham kam rivojlangan.

Silliq muskullar innervatsiyasi. Visseral silliq muskullar ikki tomonlama innervatsiya oladi: simpatik va parasimpatik innervatsiya. Vegetativ tolalarning birinchisi ta'sirlansa, silliq muskul faolligi ortadi, ikkinchisi ta'sirlansa-aksincha. Ba'zi a'zolar, masalan, ichaklarda aderenergik nervlar ta'sirlansa, ularning muskul faolligi kamayadi, xolinergik nervlar ta'sirlansa, aksincha muskul faolligi ortadi. Boshqa holatlarda masalan, qon tomirlarda noradrenalin muskul tonusini oshirsa, AX esa muskul tonusini kamaytiradi.

Silliq muskullarda nerv oxirlarining tuzilishi, skelet muskulidagi nerv-muskul sinapsi tizimidan farq qiladi Silliq muskulda oxirgi plastinkalar va nerv oxirlari bo'lmaydi. Muskul bo'ylab nerv oxirlari kengaygan va tarmoqlangan adrenergik va xolinerjik tolalar kelib birlashadi. Ularning har bir kengaygan nerv tolalarida granularlar bo'lib, ularda mediatorlar bo'ladi. Agar silliq muskul hujayralari varikoz nerv tolalari bilan aloqa hosil qilmasa, bu hujayrada hosil bo'lgan harakat potentsiali qo'shni hujayralardan neksus yordamida yetib kelgan nerv impulslari ta'sirida yuzaga chiqadi. Silliq muskullarda qo'zg'alishni o'tkazish tezligi yuqori emas, atigi sekundiga bir necha santimetr xolos.

Adrenergik yoki xolinerjik nervlarning qo'zg'atuvchi ta'siri muskulda chegaralangan depolyarizatsiya to'lqinlarini yuzaga chiqaradi. Ta'sirot qayta berilganda bu potentsiallar qo'shiladi va bo'sag'a kuchiga yetganida harakat potentsiali vujudga keladi. Adrenergik yoki xolinerjik nervlar tormozlovchi ta'siri silliq muskulda chegaralangan giperpolyarizatsiya to'lqinlarini yuzaga chiqaradi, bu potentsialni tormozlovchi postsinaptik potentsiali deb ataladi (TPSP). Ta'sirot ritmik ravishda berilganida TPSP summatsiyalanadi. Qo'zg'atuvchi va tormozlovchi postsinaptik potentsiallar silliq muskulni faqat varikoz hujayralar bilan aloqa hosil qilgan sohada emas, balki ulardan birmuncha masofada turgan hujayralarda ham hosil bo'ladi.

Silliq muskullarning xossalari va funksiyalari. Elektrik faolliigi. Visseral silliq muskullarda membrana potentsiali turg'un bo'lmaydi. Membrana potentsialining bunday turg'un bo'lmasligi tufayli, nerv ta'sirlariga qaramay, muskulda qisqarishlar muntazam bo'lmaydi. Bu holat muskullarni doimo qisman qisqarib turishiga olib keladi, ya'ni muskullarni ma'lum bir tonusda ushlab turadi. Silliq muskullarning tonusi kovak a'zolarida joylashgan sfinkterlarda, ya'ni o't va siydik pufagida, oshqozonning o'n ikki barmokli ichakka o'tish sohasida, ingichka ichakning yo'g'on ichakka o'tish joyida va boshqa joylarida, ayniqsa yaxshi namoyon bo'ladi.

Silliq muskul hujayralarining membrana potentsiali tinchlik potentsialining haqiqiy kattaligini aks ettirmaydi. Membrana potentsiali kamaysa, muskul qisqaradi, ortsa aksincha muskul bo'shshadi. Nisbiy tinchlik holatida hujayradagi membrana potentsiali o'rtacha-50 *mv* ni tashkil qiladi. Bu muskullarda harakat potentsiali ham o'zgarib turadi. Silliq muskullarda harakat potentsialining davomiyliigi 50-250 *ms* ni tashkil qiladi va har xil shaklda namoyon bo'ladi. Silliq muskullarda harakat potentsialining vujudga kelishida Ca^{+2} ionining ahamiyati juda katta. Silliq muskullarning kalsiy kanallari faqat Ca^{+2} ionlarinigina o'tkazib qolmay, boshqa ionlar Ba^{+2} , Mg^{+2} va Na^{+} larni ham o'tkazadi. Harakat potentsiali vujudga kelgan paytda Ca^{+2} ionlarining hujayra ichiga kirishi, muskul tonusini ushlab turishda hamda muskul qisqarishi uchun ham zarur bo'ladi. Kalsiy kanallarini berkilishi, ichki a'zo va qon tomirlar hujayra sitoplazmasiga Ca^{+2} ionlarining kirishini chegaralaydi, bunday holatdan tibbiyot amaliyotida hazm yo'li harakatini o'zgartirishda va gipertoniya kasalliklarini davolashda keng foydalaniladi.

Silliq muskullar avtomatiyasi. Silliq muskullarning skelet muskullaridan farq qiladigan karakterli tomoni shuki, silliq muskul avtomatiya xossasiga egadir.

Me'da, ichak, o't pufagi, siydik yo'llari va boshqa bir qancha organlarning silliq muskullarini tekshirganda ularning o'z-o'zidan qisqarishi kuzatilgan.

Silliq muskullarning avtomatiyasi tabiati yurak muskullari avtomatiyasiga o'xshash. Ichak devorining nerv chigallaridan xalos qilingan muskul bo'laklari ustidagi tajribalar avtomatiyaning miogen tabiatiga ega ekanligini isbot qildi. Ringer- Lökk eritmasiga shunday muskul bo'lagi solinganda ular avtomatik ravishda qisqara oladi. O'sha muskul bo'laklarida nerv hujayralarining yo'qligi gistologik tekshirishda aniqlangan.

Silliq muskul tolalarida membrana potensialining quyidagi (o'z-o'zidan) spontan tebranishlari tafovut qilinadi:

1) depolyarizatsiyasining sust to'liqlari – sikl uzunligi bir necha minut va amplitudasi 20 *mv* chamasi;

2) Harakat potentsiallari yuzaga kelishidan oldin potensialning kichik tez-tez tebranishlari;

3) Harakat potentsiallari.

Plastiklik-silliq muskulning yana muhim xossaligidan biri bo'lib hisoblanadi, ya'ni cho'zilishdan keyingi o'z tarangligini o'zgartirmay saqlay olish qobiliyatidir.

Plastikligi kam skelet muskuli bilan plastik silliq muskul o'rtasidagi tafovutni aniqlash uchun ularga yuk osiladi, muskul yukning hisobiga cho'ziladi, shundan so'ng yuklar olib tashlanadi. Yuk olingandan so'ng skelet muskuli darhol qisqaradi, ya'ni dastlabki holatiga qaytadi. Bunga qarama-qarshi o'laroq, silliq muskul biron ta'sirot tufayli faol ravishda qisqarmaguncha yuk olingandan keyin ham cho'zilganicha qolaveradi.

Plastiklik xossasi kovak a'zolar, masalan, qovuq devoridagi silliq muskullarning normal faoliyati uchun juda katta ahamiyatga egadir: qovuq devorlaridagi silliq muskullar plastik bo'lganligi uchun qovuq ozmi-ko'pmi to'lganda ichidagi bosim nisbatan kam o'zgaradi.

Xulosa qilib aytganda, silliq muskullarning plastikligi ichki a'zolarining normal faoliyat ko'rsatishlarini ta'minlaydi.

Baqa oshqozonining silliq muskuliga yakka ta'sir berilganda qisqarishi (o'ngda) va taqqoslash uchun boldir muskulining qisqarishi (chapda).

Silliq muskulning qisqarishi. Silliq muskulga berilgan yakka ta'sirot kuchi katta bo'lganda silliq muskul qisqarishi mumkin. Bu muskulning yakka qisqarish yashirin davri skelet muskulnikiga qaraganda kattaroq bo'ladi, masalan, quyonning ichak muskullarida 0,25-1 soniyagacha yetadi. Muskulning qisqarish davri ham uzoqroq bo'ladi, masalan, baqa oshqozonida 1 daqiqagacha yetadi.

Silliq muskullarda qisqarish sekin ketadi, biroq kam berilayotgan stimullarga ham (baqa oshqozoni uchun minutiga 10-12 ta'sirot yetarli) uzoq muddat turg'un qisqarib tura oladi, skelet muskuldagi tetanusni eslatadi. Muskulning bunday uzoq turg'un qisqarib turish chog'ida juda kam energiya sarflanadi, bu skelet muskulda yuz beradigan tetanusdan asosiy xarakterli farqidir.

Silliq muskulning qisqarish mexanizmi skelet muskulning qisqarish mexanizmidan farq qiladi. Bu farq shunda ko'rinadiki, silliq muskul miozini ATF aza faolligini namoyon qila olishi uchun u fosforlangan holatida bo'lishi kerak.

Miozinning fosforlanishi va defosforlanishi skelet muskulida ham ro'y beradi, lekin bu muskulda miozinning ATF aza faolligini namoyish qilishi uchun fosforlanish muhim emas. Silliq muskullarda miozin fosforlanish mexanizmi quyidagicha amalga oshadi: Ca^{+2} ioni kalmodulin bilan birikadi (kalmodulin $-Ca^{+2}$ ioni uchun retseptor oqsili). Hosil bo'lgan kompleks miozin zanjiridagi ferment kinazani faollaydi, bu o'z navbatida miozinning fosforlanish jarayonini katalizlaydi. Keyin aktin miozin tomon sirpanadi. Shuni aytish kerakki, silliq muskulning qisqarishini ishga tushiruvchi mexanizm bu Ca^{+2} ionining kalmodulin bilan kompleks hosil qilishidir, skelet va yurak muskullarida esa ishga tushiruvchi mexanizm asosida Ca^{2+} ionining troponin bilan birikishi yotadi.

Kimyoviy sezgirligi. Silliq muskullar fiziologik faol moddalarga o'ta sezuvchan bo'ladi, masalan, adrenalin, noradrenalin, AX, gistamin va boshqalarga. Bu sezuvchanlikni silliq muskullar membranasidagi maxsus retseptorlar amalga oshiradi.

Agar ichak silliq muskuli preparatiga adrenalin yuborilsa, membrana potentsiali ortadi, shu bilan birga harakat potentsialining chastotasi kamayadi va muskul bo'shashadi, ya'ni xuddi simpatik nerv qo'zg'alganda yuzaga chiqadigan holat kuzatiladi.

Noradrenalin silliq muskul membranasidagi α - va β -adrenoretseptorlarga ta'sir etadi. Noradrenalinning β -adrenoretseptorlarga ta'siri adenilatsiklaza faollashuvi va siklik AMF hosil bo'lishidan muskul tonusi pasayadi. Noradrenalinning α - retseptorlarga ta'siri muskul hujayralaridan Ca^{+2} ionlarining chiqishi hisobiga qisqarishni tormozlaydi.

Ba'zi a'zolarining silliq muskullari har xil gormonlar ta'siriga javob beradi. Hayvonlarda bachadonning silliq muskullari, yuborilgan esterogen gormoni ta'sirida, qo'zg'aluvchanligi keskin ortadi.

Bundan tashqari, visseral silliq muskullar uchun cho'zilish muhim fiziologik adekvat ta'sirlovchilardan biri hisoblanadi. Muskul cho'zilishga javoban qisqaradi, buning sababi shundan iboratki, cho'zilish hujayra membranasini potentsialini kamaytiradi, harakat potentsiali chastotasini oshiradi va oxir-oqibat muskul tonusini oshiradi. Inson organizmida silliq muskulning bu xossasi, ichki a'zolarini harakat faoliyatini boshkaruvchi muhim usullaridan biri bo'lib hisoblanadi. Masalan, oshqozon ovqat bilan to'lishi natijasida, uning devorlari cho'zila boshlaydi. Cho'zilish natijasida oshqozon devori tonusi ortadi, buning natijasida a'zo hajmi saqlanadi va uning devorlari oshqozonga tushgan ovqat bilan aloqasi yaxshilanadi.

Nazorat savollari.

1. Skelet muskul tolalarining sinflanishi?
2. Skelet muskullarining fiziologik xossalari?
3. Skelet muskullarining tuzilishi?
4. Muskulning qisqarish mexanizmi?
5. Muskulning qisqarish turlari?
6. Qisqarish davri yoki taranglikning ortishi?
7. Qisqarishlarning qo'shilishi (summatsiya) va tetanus?
8. Tetanus qisqarishlari qo'shilishining mexanizmi?
9. Muskul xarakatining boshqarilishi. Motor birligi?
10. Skelet muskullarining tonusi?
11. Muskulning charchashi?
12. Qisqarish jarayonida issiqlik hosil bo'lishi va qisqarish energiyasi?
13. Muskullar ishi va kuchi?
14. Odamlar muskul tizimi funksional holatini baholash?
15. Silliq muskullarning sinflanishi?
16. Silliq muskulning tuzilishi?
17. Silliq muskullar innervatsiyasi?
18. Silliq muskullarning xossalari va funksiyalari. Elektrik faolligi?
19. Silliq muskullar avtomatizatsiyasi?
20. Silliq muskullarning plastikligi?
21. Silliq muskulning qisqarishi?
22. Silliq muskullarning kimyoviy sezgirligi?

4. MA'RUZA. Markaziy nerv tizimining umumiy fiziologiyasi.

Reja:

1. Nerv sistemasining organizm faoliyatidagi ahamiyati
2. Nerv markazlari, ularning fiziologik xossalari
3. Markaziy nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi

4. Vegetativ nerv sistemasi

Tayanch soʻz va iboralar

Refleks, Neyron, Efferent neyron, Retsentor, Glial xujayra, Dendrit, Funktsional sistema, Afferent, Astrotsitlar, Oraliq(kontakt) neyron, Oligodenrotsitlar, Akson,

1. Nerv sistemasining organizm faoliyatidagi ahamiyati

Tirik organizmlar tashqi va ichki muxit oʻzgarishlariga doimo bir butunligicha javob beradi. Bunda toʻqimalar va organlarini birlashtirishda, shuningdek bir butun organizmning muxit oʻzgarishlariga moslashtirishda markaziy nerv sistemasining ahamiyati juda katta. Nixoyatda murakkab boʻlgan odam organizmidan sistemalilik koʻp pagʻonalidir. Odatda yuqori pagʻonadagi sistemalarga pastki pagʻonadagilari boʻysunadi va birlamchilar birlamchilar tomonidan boshqarilib turiladi. Markaziy nerv sistemasini boshqaruvchi sistemalarning yuqori pogʻonasi desa boʻladi.

Sistemalarni tashkil qiluvchi organlar va turli sistemalar orasida uzluksiz axborot almashinuvi roʻy berib turadi. Nerv sistemasi oʻtkazadigan axborotlar turli impulslar shaklida boʻlib, bu impulslar bir-biridan chastotasi, guruxlarga birlashishi, guruxlarni tashkil qilgan impulslar soni va ular oʻrtasidagi masofa bilan farqlanadi. Anna shu impulslar yordamida boshqarish jarayoni yuzaga chiqadi, organ va sistemalar oʻzaro taʼsirlanadi, xatti-xarakatlar shakllanadi, organizm oʻzgaruvchan sharoitlarga moslashadi.

Nerv sistemasining asosiy faoliyat mexanizm-refleksdir. Refleks soʻzi lotincha boʻlib, qaytaraman degan maʼnoni bildiradi. Refleks yuzaga chiqishi uchun uning morfologik asosi-reflektor yoy mavjud boʻlishi shart. Reflektor yoy besh qismdan iborat boʻladi.

1. Reseptor-tashqi yoki ichki muxitning muayyan taʼsirotlarini qabul qilishga ixtisoslashgan gap tuzilma;

2. Reseptorda xosil boʻluvchi impulslarni nerv markaziga etkazuvchi afferent (sezuvchi) neyron;

3. Odatda orqa yoki bosh misda joylashgan nerv markazi (oraliq neyronlar);

4. Oʻz aksoni yordamida impulsni markazdan ishchi organga etkazuvchi efferent (xarakatlantiruvchi) neyron;

5. Tegishli faoliyatni bajaruvchi ishchi organ (effektor)-muskul yoki bez. Chin refleks vujudga kelishi uchun qoʻzgʻalish reflektor yoyning xamma qismlaridan oʻtishi kerak.

Tabiiy sharoitda kuzatiladigan reflektor reaksiyalar ancha murakkab. Ularning yuzaga chiqarilishinida markaziy nerv sistemasining turli qismlari ishtirok etadi, bu reaksiyalar aniq boʻlishi va maqsadga etishini taʼminlashi uchun qaytar bogʻlanishlarning ahamiyati katta. qaytar afferentasiya asosida nerv markazi effektor faoliyatiga tegishli tuzatishlar kiritib turadi: faollik darajasi etarli boʻlmasa, u kuchaytiriladi, yuqori boʻlsa, susaytiriladi.

Reflektor faoliyatlarning roʻyobga chiqishganda koʻrsatilgan tuzilma va mexanizmlardan tashqari, solishtirishni va buyruqlarni shakllaydi xamda boshqa ishlarni amalga oshiradigan apparatlar ishtirok etadi. Bular P.K.Anoxinning fikricha, funksional sistemani tashkil qiladi.

Umurtqali xayvonlarning nerv sistemasi markaziy va periferik qismlarga boʻlanadi. Bosh va orqa miyalarning tarkibiy qismlari markaziy nerv sistemasini (MNS) tashkil qiladi. Periferik nerv sistemasi tugunlar va nervlardan iborat. Bosh miya, orqa miya va tugunlar ikki xil hujayralardan nerv va glial hujayralardan tuzilgan. Markaziy nerv

sistemasining juda murakkab faoliyatlari asosan nerv hujayralari (neyronlar) bilan bog`liq.

Markaziy nerv sistemasining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Nerv sistemasi organizmdagi hujayra, to`qima, organ sistemalar faoliyatiga uyg`unlashtirib xamda birlashtirib, integrativ faoliyatni bajaradi.

2. Nerv sistemasi organizmdagi tashqi muxit bilan aloqasini va muxit bilan bog`lanishini, shuningdek muxit o`zgarishlariga moslashishini ta'minlaydi.

3. Nerv sistemasi organizmning maqsadga erishishga qaratilgan xulq-atvorini shakllaydi.

4. Nerv sistemasi profik faoliyatga ega. Bu faoliyat o`shish, rivojlanish va moda almashinivuni boshqarishdan iborat.

Yuqorida aytib o`tilgan bu faoliyatlarning yuzaga chiqishi, nerv boshqarilishi deyiladi. Nerv to`qimasi yuqori qo`zg`aluvchanlikka ega bo`lganligi uchun kuchsiz ta'sirotlarni qabul qila olish qobiliyati; nerv sistemasida sodir bo`ladigan reaksiyalarning juda tezligi va nerv ta'sirotlarining aniq yo`nalishi kabi fiziologik xususiyatlari bor.

Neyron (nerv hujayrasi) nerv sistemasining asosiy fnuksional birligidir. Odamning miyasida 25 milliardga yaqin neyron mavjud. Periferik nerv sistemasida kiruvchi tugunlardagi nerv hujayralar soni 25 million atrofida. Neyronlar bir-biridan o`z shakli va katta-kichikligi bilan farq qiladi. Ammo u qaysi shaklda va kattalikda bo`lmasin tuzilishi bo`yicha 4 qismga bo`linadi. Neyron tanasi (somi) dendritlar, akson va aksonning sinapsoldi oxirgi tarmoqlari tafavvut qilinadi. Sinapslar neyronlarni reflektor tamoyili asosida faollik ko`rsatadigan guruxlarga birlashtirib turiladi.

Neyron tanasida yadro, ribasomalar, endiplazmatik retikulum Golji apparati, mitaxondriyalar joylashgan. Bu organellalar hujayraning xayotiy faoliyatini ta'minlaydi. Bundan tashqari neyron tanasida murakkab yuqori molekulyar moddalar sintezlanib, dendritlar va akson bo`ylab o`tkaziladi.

Neyron tanasidan odatda bir nechta dendrit va 1 ta akson boshlanadi. Dendritlar kalta ammo ko`p va sershox bo`lganidan membranasi ancha katta yuzaga keladi. Bu membranada juda ko`p sinapslar joylashgan. Dendritlarning asosiy ishi ta'sirotlarni qabul qilish va paydo bo`lgan impulslarni somaga o`tkazishdan iborat. Akson esa nerv impulslarning somadan ishchi organga yoki boshqa neyronlarga etkazishini ta'minlaydi. Dendritlar ta'sirotlarni qabul qilishga ixtisoslashgan, shuning uchun oxirgi tarmoqlari membranasi ma'lum ximiyaviy moddalarga sezgir maxsus reseptorlar ham uchraydi.

Aksonlarning oxirgi tarmoqlarida maxsus organelalar-sinaptik pufakchalar mavjud. Pufakchalarda quzg`alishning o`tkazilishini ta'minlovchi moddalar vositalar (mediatorlar) bor.

Odatda nerv hujayralari 23 ta asosiy turlarga afferent, oraliq va efferent neyronlarga bo`linadi. Birlamchi afferent neyronlar sezuvchi organlarning reseptorlarida mavjud keladigan signallarni qabul qilib, ularni MNSga o`tkazadi. Bu neyronlarning dentritlari sezgir reseptorlar xosil qiladi yoki maxsus murakkab reseptorlar bilan bog`lanagan. Afferent neyronlarning aksonlari MNSga kirib, oraliq, ba'zan bevosita efferent neyronlar dendritlari va tanasida juda ko`p sinapslar xosil qiladi. Oraliq neyronlarining soni xammasidan ko`p. Ularning soma va o`siqlari MNS dan tashqariga chiqmaydi. Oraliq neyronlar turli xildagi afferent neyronlarini bog`lab turadi.

Neyronlar somasi 5-100-mkm, o`siqlar diametri 1-10 mkm gacha, uzunligi bir necha o`n mkm dan 1 metrgacha etadi. Ba'zi hayvonlarda uchraydigan gigant aksonning diametri 1mm gacha boradi.

Neyronlar oralig`ini glial hujayralar to`ldirib turadi. Bu hujayralar miya kulrang moddasining 30-56 % xajmini egallaydi. Nerv va glial hujayralar o`rtasida eni 20 nm bo`lgan, hujayralararo suyuqlikka to`lib turadigan (yorug`) yirik bor. Glial hujayralar ikki

xilga-astrostitlarga va oligodendrositlarga bo`linadi. Astrostitlarda tanasidan xar tarafga taralgan o`siqlar ko`p. Oligodendrositlarning o`siqlari kam. Astrostitlar miya kapillyarlariga yaqin joylashgan, oligodendrositlar esa neyronlarning aksonlari bilan bog`langan. Oligodendrositlar soni astrostitlar sonidan 10-15 % ko`p. Glial hujayralarning miyadagi umumiy soni 100 milliarddan oshadi.

Glial hujayralarni neyronlardan ajratib turuvchi bir nechta muhim xossalari bor. Ular quyidagilar:

1. Glial hujayra hayot davomida bo`linish qobiliyatini yo`qotmaydi.
2. Glial hujayralar o`zining o`siqchalari bilan neyronlari paypaslab, faol xarakter qiladi.
3. Oligodendrositlar ritmik ravishda gox kattalashib, gox kichiklashib turadi.
4. Glial hujayralar katta miqdordagi (-80, -90 mv) membrana potensialiga ega bo`lsada, ularda xarakter potentsiali vujudga kelmaydi.

Glial hujayralarining funksiyalaridan biri miyelin xosil qilishidir. Oligodendrositning o`sig`i akson atrofida bir necha marta o`ralib, miyelin parda shakllaydi. Miyelin elektr tokiga yuqori qarshilik ko`rsatganidan, tolalarning elektr izolyasiyasini ta`minlaydi. Oligodendrosit o`sig`i akson atrofida qancha ko`p aylansa, tolaning elektr izolyasiyasi shuncha ishonchli bo`ladi. Xar bir oligodendrositning ipning 30 ga yaqin o`sig`i bo`lishi mumkin. Demak, bir glial hujayra akson atrofida 30 ta bo`g`indan iborat miyelin parda xosil qiladi. Aksonlarning MNS dan tashqaridagi qismida miyelin pardani oligodendrositning bir turi-Shvani hujayralari usiklari shakllaydi. Agar Shvani hujayrasi akson atrofida bir vaqt parda xosil qilgan bo`lsa, u miyelinsiz tola deyiladi. Atrofida Shvani hujayrasi usigi ko`p marta aylangan, ko`p qavatli pardaga ega bo`lgan tola miyelin tola deyiladi. Miyelin parda ma`lum teng masofalarda (1-2 mm) uzilgani tufayli Ranvy bo`g`ilmalari xosil bo`ladi. Ranvy bo`g`ilmalarida tola miyelin bilan qoplanmagan. qo`zg`alishning miyelinli va miyelinsiz tolalar orqali o`tkazilishida kata farq bor.

Nerv markazlari, ularning fiziologik xossalari

Sinapslar. Sinapslarning turlari va fiziologik xossalari. Sinaps-bir neyronni ikkinchi neyron bilan, neyronni muskul tolasi yoki bez hujayrasi bilan bog`lovchi tuzilma bo`lib, ularni quyidagi tamoyillar asosida tasnif qilish mumkin.

1. Sinaps qurilishida ishtirok etuvchi hujayralarga qarab, nerv muskul va neyron-neyronal sinapslar tafovut qilinadi. Neyronlarning sinapslar joylashgan qismiga qarab oksosomatik, oksodendritik, okso-oksonal sinapslarni ajratish mumkin.

2. Sinapslar faollashganda rivojlanadigan jarayonni ko`zda to`tib, qo`zg`atuvchi va tormozlovchi sinapslar tafovut qilinadi.

3. qo`zg`alishning o`shish uslubiga ko`ra sinapslarni elektrik va ximiyaviyga bo`lish mumkin. Aralash elektr ximiyaviy sinapslarhambor.

Aksonlarning oxirgi tarmoqchalari bir oz kengayib tugaydi. Bu sinapsdan oldingi (presinaptik membrana) kengayishi sinapsning biringi galda zarur bo`lgan tarkibiy qismi. Boshqa bir neyron, muskul tolasi yoki sekretor hujayra membranasining presinaptik kengayish ro`parasidagi qismi possinaptik (sinapsdan keyingi) membrana, deb ataladi. Bu xar bir sinapsning ikkinchi zaruriy qismi. Peresinaptik membranalar bir-biriga zich tegib turmaydi, ular o`rtasida sinapsning uchinchi zaruriy qismi-sinaps yorug`i bor.

Ximiyaviy sinapslar yirigi ancha keng (10-40nm) va yuqori elektr qarshiligiga ega bo`lgani uchun elektr impulslar o`tishiga to`sqinlik qiladi. Ispulslar bu to`sqindan maxsus ximiyaviy vositachi – mediator yordamida o`tishi mumkin.

Hozir mediator deb ataladigan moddalarning ximiyaviy tuzilishi xar xil. Asetixolin, dofamin, noradrenalin, serotonin, gistamin, mediatorlarning monoamen guruxini tashkil qiladi. Sinapslarning o'ziga xos bir qator xossalari bor.

MNSning elementar birligi bo'lmish neyrogahamintegrativ (birlashtiruvchi) faoliyat xosdir. Markaziy nerv sistemasining tashkil qiluvchi neyronlarning nisbatan sodda va murakkab zanjirlarga ulanishi, ixtisoslashgan neyronlar birligi – nerv markazlarini xosil qilish integrativ faoliyatning yuqori pag'onaga ko'tarilishiga imkon tug'diradi. Neyron zanjirlari va nerv markazlari xosil bo'lishi va faolashishining ma'lum tomonlari va qoidalari bor. Bulardan divergensiya va konvertgensiya, okklyusiya, fazodagi va vaqtdagi qo'shilishni nerv markazlaridan qo'zg'alishning o'tkazilishi qonunlari va xususiyatlari xamda boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Preferik reseptorlar bilan bog'liq bo'lgan aferent neyron aksoni orqa miyaga kirib shoxlanishi divergensiya deyiladi. Shu yo'l bilan xosil bo'lgan kolateral (yon shoxlar) talay signal neyronlar bilan bog'lanadi. Divergensiya tufayli aferent axborot bir vaqtning o'zida MNSning ko'p qismlariga etib boradi.

Impuls o'tkazadigan ko'pgina yo'llar bitta neyronda yig'ilishib, konvergensiya deyiladi. Masalan, orqa miyadagi bitta motoneyronning soma va dendritlariga 6-10 ming kollateral keladida, kuzatuvchi va tormozlovchi sinapslar xosil qiladi. Natijada neyron MNSning turli qismlari va neriferiya bilan bog'lanadi.

Konvergensiya tufayli 1 ta neyronga ayni vaqtning o'zida juda ko'p qo'zg'atuvchi va tormozlovchi signallar etib kelishi mumkin.

Ba'zi sharoitlarda eferent neyronlarga 2 (yoki bundan ko'p) aferent yo'llar orqali bir vaqtning o'zida kelgan impulslar qo'shib, kutilganidan kam samara beradi. 1 ta tolani rag'batlantirilsa 2 ta neyron qo'zg'aladi, shartli natija 2 ga teng bo'ladi. 2 ta tolani aloxida-aloxida qo'zg'atilganda, olingan natijalar yig'indisi shartli 4 ga teng. endi aferent tolalarini bir vaqtda ta'sirlasak 3 ta eferent neyron qo'zg'aladi. Shartli natija 3 ga teng bo'ladi. Bu hodisa okklyusiya tiqilib qolishi deyiladi.

Nerv markazi deganda muayyan refleksi yuzaga chiqarishga yoki ma'luf faoliyatni boshqarishga ixtisoslashgan neyronlar to'plamini tushuniladi.

Nerv markazining o'ziga xos xossalari ham bor. Ulardan ba'zilarini ko'rib chiqamiz.

1. Qo'zg'alishni bir tomonlama o'tkazish. qaysi reflektor yoyni olmag, unda qo'zg'alish faqat efferent tola bo'ylab markazga keladi va efferent toлага o'tadi. efferent neyron dan qo'zg'alish xech qachon afferent neyron ga o'tmaydi.

2. Qo'zg'alishni to'xtatib o'tkazish. Nerv markazining bu xossasi ham sinaps faoliyatiga bog'liq. Afferent tola bo'ylab yuqori tezlikda o'tayotgan impulslar markaziga kelib ma'lum vaqtga to'xtab qoladi, chunki markazda qo'zg'alish bir yoki bir necha sinapsdan o'tishi kerak.

3. Qo'zg'alishlar ritmini o'zgartirish. Markaz o'ziga keluvchi impulslar ritmini o'zgartira oladi. Bu hodisa ritmining transformasiyasi deyiladi. Nerv markazlari yakka stimulga javoban markaz odatda bir necha efferent impuls shakillaydi.

4. Nerv markazining charchashi. Nerv markazlarining charchoqligi neyronlararo sinapslarda qo'zg'alish o'tishining buzilishi bilan bog'liq. Bu buzilish nerv oxirlaridan mediator keskin kamayib ketishi, postsinaptik membranadagi mediator reseptorlarning sezgirligi kamayishi, sinaps faoliyatini energiya bilan ta'minlovchi moddalarning kamayishi natijasidir.

5. Nerv markazlarining tonusi. Nerv markazlari tinch xolatda bo'lgandahamishchi organlarga uzluksiz ravishda siyrak impulslar yuborib turishi aniqlangan. Bu impulslar skelet muskullarining tonusini, kovak organlar va tomirlar devoridagi silliq muskulular tonusini vujudga keltiradi, ba'zi organlar faoliyatiga manfiy yoki musbat ta'sir o'tkazib turadi.

6. Nerv markazlarining kislorod etishmovchiligiga sezgirligi. Bosh miya bir necha laxza qon bilan ta'minlanmasa odam xushidan ketadi. Chunki neyronlar kislorod tanqisligiga nixoyatda sezgir bo`ladi. To`qimaning kislorodga extiyoji qanchalik yuqori bo`lsa, uning faoliyati kislorod etishmovchiligida shunchalik qattiq va tez buziladi. Bosh miyaning massa birligiga nisbatan kislorod sarfi tinch xolatda musklnikiga qaraganda 22 xissa, jigarnikiga nisbatan 10 xissa ko`p. Shuning uchunhammiyaga qon kelishxi qisqa muddat to`xtab qolgudek bo`lsa neyronlarda asliga kelmaydigan o`zgarishlar sodir bo`ladi.

7. Nerv markazlarining ba'zi zaxarlarga va dorilarga sezgirligi. Ba'zi o`simliklarning odam ruxiga, kayfiyatiga ta'sir kelishi, uyqu keltirishi, og`riqni qodirishi qadimdan ma'lum bo`lgan. MNS ga ta'sir qiladigin moddalar bir checha guruxga bo`linadi, bular: narkoz uchun qo`llanadigan moddalar, uxlatadigan, psixotrop moddalar, tutqonoqqa qarshi dorilar, og`riq qoldiradigin moddalar, ko`rsatuvchi va qusishni oldini oladigan preparatlar. Bu moddalarga alkohol, tamaki nikotini, choydagi kofein va boshqalar kiradi.

8. Dominanta. Dominanta so`zi xukumron degan ma'noni anglatadi. A.A. Uxtomskiyning fikricha, ma'lum sharoitda qaysi bir nerv markazida qo`zg`alishning xukumron o`chog`i paydo bo`ladi. Gumoral yoki reflektor taasurotlar bunday xukumron markazning yuzaga chiqishiga sabab bo`ladi. Uni quyidagi xususiyatlar ajratib turadi: o`ta qo`zg`aluvchanlik; davomli iz jarayonlar bilan bog`liq bo`lgan turg`unlik (intertlik); qo`zg`alishning qo`shish qobiliyati.

9. Tormozlanish. Hozirgi vaqtda tormozlanishning ikkita turi birlamchi va ikkilamchi tormozlanish tafovut qilinadi.

Birlamchi tormozlanish yuzaga chiqishda maxsus strukturalar ishtirok etadi va bu tormozlanishdan oldin qo`zg`alish jarayoni kuzatilmaydi. Ikkilamchi tormozlanishning rivojlanishi uchun maxsus strukturalar kerak emas. Bu tormozlanish ko`pincha markazga impulslar o`tkazuvchi yo`llarda kuchli qo`zg`alish paydo bo`lishi natijasidir. qayta tormozlanish, antogenez muskullar markazlarining payvasta (resiprok) misol bo`lishi mumkin. Pessimal tormozlanish, qo`zg`alishdan keyingi tormozlanishlar esa ikkilamchi tormozlanishga misol bo`la oladi.

Neyronlar sinapslar yordamida bir-biriga bog`lanib neyronlar zanjirlari, nerv markazlari, reflekt yoylarini xosil qiladi. Ba'zi reflektorlar yoylardan afferent neyron efferent neyron Bilan bevosita bog`langan. Bunday reflektor yoylar monosinaptik yoy, deyiladi. Pay reflekslari, deb nomlanadigan reflekslar monosinaptik yoyga ega. Ularni cho`zilish yoki miostatik refleks desa to`g`ri bo`ladi. Chunki payga urilganda, muskul ma'lum darajada cho`ziladi. Klinik axamiyatga ega bo`lgan monosinaptik reflekslar: tizza refleks, Axill refleksi, tirsak refleksi va xokazolar shular jumlasidandir. Cho`zilish monosinaptik reflekslardan tashqarii boshqa reflekslarning yoylari ko`p sinapsli. Ularning markaziy qismida bitta yoki bir nechta oraliq neyron bor. Polesinaptik reflekslar xilma-xil reseptorlardan vujudga keladi va skelet muskullarni qisqartiradi yoki ichki organlar faoliyatini o`zgartiradi.

Refleks reseptor qo`zg`alishidan boshlanadi. Ammo bitta reseptorning qo`zg`alishi qanchalik kuchli bo`lmasin refleksni yuzaga keltira olmaydi. Buning uchun tananing ma'lum qismida joylashgan bir gurux reseptorlar ayni bir vaqtda ta'sirlanib, qo`zg`alishi kerak. Muayyan refleksning paydo bo`lishini ta'minlaydigan reseptorlarning tanada joylashgan sohasi refleksning reseptiv maydoni, deyiladi.

Nazorat savollari.

1. Sinaps deganda nimani tushiniladi?
2. Sinapslar qanday tuziladi?
3. Sinapslar qanday xillarga ajratiladi?

4. Sinapslarda qo`zg`olish qanday uzatiladi?
5. qanday mediatorlarni bilasiz?
6. Nerv markazi deganda nimani tushunasiz?
7. Nerv markazlarining fiziologik xossalari ayting.
8. Dominanta va uning xususiyatlarini tushuntiring.
9. Tormozlanishning qanday turlari tafovut qilinadi?
10. Nerv sistemasining qanday axamiyati bor?
11. Nerv sistemasining asosiy faoliyat mexanizmi nima?
12. Refleks yoyi necha qismdan iborat va ularni noma-nom ayting.
13. Funktsional sistema deganda nimani tushunasiz?
14. MNS-ning asosiy vazifalarini ayting.
15. Neyron tuzilishining tushuntiring.
16. Akson va dendritlar tuzilishi va funksiyasini ayting.
17. Neyron tanasining funksiyasi qanday?

5. MA'RUZA. Markaziy nerv tizimining xususiy fiziologiyasi.

Reja:

- 1. Markaziy nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi.**
- 2. Orqa miyaning tuzilishi va funktsiyasi.**
- 3. Uzunchoq miya va varoliy ko'prigi (keyingi miya).**
- 4. O'rta miyaning tuzilishi va funktsiyasi.**
- 5. Miyachaning tuzilishi va funktsiyasi.**
- 6. Oraliq miyaning tuzilishi va funktsiyasi.**

Tayanch atamalari: Reflektor boshqarish, orqa miya, uzunchoq miya, o'rta miya, detserebratsion richaglik, miyacha, oraliq miya, gipotalamus, bazal gangliyalar, oqimtir yadro, targ'il tana, limbik tizim.

Markaziy nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi.

Markaziy nerv sistemasi yagona va puxta mexanizm bo'lib ishlaydi. Shu tufayli odatdagi fiziologik sharoitda turli ta'sirotlarga javoban organizm ko'rsatadigan reaksiyalar xulq-atvor (yurish-turish)ning integratsiyalangan yaxlit butun aktlariga o'xshaydi. Shunday har bir aktda uch komponent: *sensor (sezuvchi)*, *motor (harakatlantiruvchi)* va *vegetativ* komponentlarni ajratish mumkin. Retseptorlardan markaziy nerv sistemasiga impulslar kelishi sensor komponentni ta'minlaydi, motor komponentni skelet muskullari yuzaga chiqaradi va motoneyronlarning impulslari boshqaradi, vegetativ komponent ichki a'zolar faoliyatini, tomirlar diametri, moddalar almashinuvi va gavda to'qimalari funktsiyalari xolatini boshqarilishdan iborat. Organizmning sensor va motor funktsiyalari ko'pincha birlashtirilib, *somatik funktsiyalar* deb ataladi.

Orqa miyaning tuzilishi va funktsiyasi.

Orqa miya. Orqa miya ikkita asosiy vazifani: *reflektor vazifa* va *o'tkazuvchi yo'l vazifasini* bajaradi. Orqa miyaga teri yuzasidagi eksteroretseptorlardan, tana bilan qo'l-oyoqning proprioretseptorlaridan va vistseroretseptorlaridan impulslar kelib turadi (adashgan nervlar orqali markaziy nerv sistemasiga keluvchi vistseroretseptiv impulslar bundan mustasno). Orqa miya barcha skelet muskullarini innervatsiyalaydi, bosh miya nervlaridan innervatsiyalanadigan bosh muskullarigina bundan mustasno. Orqa miya gavdadagi barcha murakkab harakat reaksiyalarini yuzaga chiqarishda qatnashadi. Ulardan ko'plari orqa miyaning reflektor vazifani bajarish natijasi bo'lishi mumkin, boshqa reaksiyalar esa markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlari yuzaga

chiqaradigan reflekslar natijasida kelib chiqadi. Bu holda orqa miya faqat impulslarni o'tkazuvchi yo'l hisoblanadi.

Retseptorlardan orqa miyaga keluvchi axborot orqa miyaning orqa va yon qismlaridagi ko'pgina o'tkazuvchi yo'llar orqali miya o'zanining markazlariga o'tadi va miyacha hamda katta yarim sharlar po'stlog'iga yetib boradi. Markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan orqa miyaga esa impulslar oldingi va yon ustunlarning o'tkazuvchi yo'llari orqali keladi: bu impulslar orqa miya oraliq va motor neyronlarini qo'zg'atadi yoki tormozlaydi, natijada skelet muskullari va ichki a'zolarning faoliyati o'zgaradi. *Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'l funktsiyasi* muhim funktsiya bo'lib, periferik retseptorlardan bosh miyaga va undan effektor apparatlarga impuls o'tkazishda katta ahamiyat kasb etadi.

Orqa miya ildizlarining funktsiyalari. Orqa miya ildizlaridan o'tuvchi nerv tolalari orqa miyani periferiya bilan bog'laydi. Afferent impulslari o'sha ildizlar orqali orqa miyaga kiradi va undan periferiyaga efferent impulslar ketadi. Orqa miyaning ikkala tomonidan 31 juftdan oldingi va orqa ildizlar bor.

Orqa miya ildizlarining vazifalari qirqib qo'yish hamda ta'sir etish usullari bilan aniqlangan va bioelektr potentsiallarini qayd qilish yo'li bilan tasdiqlangan. Orqa miyaning oldingi ildizlarida markazdan qochuvchi, efferent tolalar, orqa ildizlarida esa markazga intiluvchi, afferent tolalar bor. Bu orqa miya ildizlarida efferent tolalarining taqsimlanish qonuni yoki Majandi qonuni deb atalgan (tegishli mushohidani fiziolog Majandi birinchi marta tasvir etgan).

Baqa yoki boshqa har qanday hayvonning barcha oldingi ildizlari bir tomonlama qirqib qo'yilgach, gavdaning tegishli tomonidagi reflektor harakatlar yo'qoladi-yu, ammo sezuvchanligi saqlanadi. Orqadagi ildizlarni qirqib qo'yishdan keyin harakat qobiliyati yo'qolmaydi, ammo tegishli ildizlardan innervatsiyalanadigan gavda qismlarida sezuvchanlik yo'qoladi.

Skelet muskullarining motor nervlaridan tashqari, boshqa va efferent nerv tolalari: tomirlarni harakatlantiruvchi va sekretor tolalari, shuningdek silliq muskullarga boruvchi tolalar oldingi ildizlardan o'tishi keyinchalik ko'rsatib berildi. Ularning hammasi efferent tolalar bo'lgani uchun bu tolalarning mavjudligi Majandiy qonuniga zid kelmaydi.

Oldingi ildizlar tarkibiga kiradigan tolalar oldingi shoxlardagi motor hujayralarning, shuningdek orqa miyaning ko'krak segmenti bilan bel sigmentidagi yon shoxlarda joylashgan va vegetativ nerv sistemasiga kiradigan hujayralarning aksonlaridan iborat. Orqadagi ildizlarni hosil qiluvchi tolalar umurtqaaro spinal gangliylardagi bipolyar hujayralarning o'siqlaridir.

Orqa miya ildizlarida impulslarni turlicha tezlik bilan o'tkazuvchi har xil (yo'g'on ingichka) nerv tolalari bor.

Orqa ildizlar qirqib qo'yilgach, sezuvchanlik yo'qolishi bilan bir qatorda, harakat funktsiyasi ham buziladi. Orqa miyaning barcha orqa ildizlarini ikkala tomondan qirqib qo'yib (ular itning keyingi oyoqlarini innervatsiyalaydi), oldingi ildizlari beshikast qoldirilsa hayvon operatsiyadan keyingi dastlabki vaqtda shu oyoqlari bilan yura olmaydigan bo'lib qoladi. Bir necha vaqt o'tgach sezuvchanlikdan maxrum bo'lgan keyingi oyoqlar yana harakatga keladi-yu, bu harakat anormal: shart-shurt, keskin bo'ladi; keyingi oyoqlar haddan tashqari qattiq bukilib, yoziladi. Bunday harakatlar **ataktik harakatlar** deb ataladi. Ular odam orqa miyasining ko'tariluvchi yo'llar shikastlanadigan kasalliklarida ham uchraydi (**orqa miya ataksiyasi**).

Avvalo harakat apparatining retseptorlaridan, ya'ni proprioretseptorlardan, shuningdek terining eksteroretseptorlaridan miyaga afferent impulslar kelmay qolishi sababli harakatlar koordinatsiyasi buziladi. Harakatning har bir muayyan paytida harakat apparatining holati haqida axborot kelmay qolishi shunga sabab bo'ladiki miya harakatni

kontrol (nazorat) qilish, harakat xarakterini baholash va biror harakatning barcha bosqichlarida unga tuzatishlar kiritish qobiliyatidan mahrum bo'ladi. Garchi efferent impulslar miyadan muskullarga borib, ularni qisqartira olsa ham, bu jarayon nazorat qilinmaydi va boshqarilmaydi, chunki **qaytar bog'lanish** yo'q, busiz esa harakatlarni boshqarish, aniq va tekis harakatlarni bajarish mumkin bo'lmaydi. Shuning uchun ham qo'l terisiga sovuq ta'sir etgan yoki retseptorlarni falaj qiladigan zahar – kokain teri ichiga kiritilgan sezuvchanlikning kamayishi yoki yo'qolishi, ya'ni anesteziyadan keyin qo'lning aniq harakatlarini talab etadigan biror harakatlari, masalan pianino chalish yoki xat yozish buziladi. Sezuvchanlikning yo'qolishi bundan tashqari, muskul tonusining susayishiga sabab bo'ladi.

Oldingi va orqa ildizlar tolalarining periferiyada taqsimlanishi. Ch.Sherrington ildizlarni kesib qo'yib o'tkazgan tajribalarida ko'rsatib berilganidek, orqa miyaning har bir segmentidan har tomonda bittadan orqa ildiz boshlanadi, shu segment gavdaning uchta ko'ndalang bo'lagi – **metamerini innervatsiyalaydi** (bir metamer orqa miyaning segmentiga mos keladi, ikkinchisi uning ustida uchinchisi ostida yotadi). Har bir metamer orqa miyaning ustma-ust o'tuvchi uchta ildizidan sezuvchi tolalar oladi. Shu sababli bir ildiz qirqib qo'yilganda hayvonning tegishli metameridagi sezuvchanlik to'la yo'qolmaydi. Bordi-yu, barcha orqa ildizlarining bittasidan boshqa hammasi orqa miya bo'ylab qirqib qo'yilsa, sezuvchanlik bir metamerda emas, uchta metamerda saqlanadi, shu bilan birga o'rta metamerdagi sezuvchanlik deyarli o'zgarmay turaveradi, qo'shni metamerdagi sezuvchanlik esa birmuncha pasayadi. Bu ma'lumotlar shundan guvoxlik beradiki, periferiyada afferent nerv tolalarining tarqalish zonalari bir-birini yopib o'tadi. Bu, so'ngi vaqtda elektrofiziologik tadqiqotlarda isbot etildi. Gavdaning yonma-yon uchta metameridagi teriga ta'sir etilgan hadeb bir orqa ildizda afferent impulslar oqimi kuzatilishi o'sha tadqiqotlarda ko'rsatib berildi.

Odam terisidagi segmentar sezuvchanlik innervatsiyasining taqsimlanish sxemasi ko'rsatilgan.

Harakat sistemasiga kelganda, segmentar innervatsiya faqat qovurg'a aro muskullar uchun isbot etilgan. Qolgan muskullar bir necha metamerga mansub bo'lib bir necha ildizdan o'tuvchi toladan innervatsiyalanadi.

Spinal shok. Hayvonlar ustidagi tajribalarda orqa miyani turli bosqichlarda to'la yoki qisman qirqib qo'yib, uning reflektor funksiyasi o'rganiladi.

Sutemizuvchi hayvonlarda orqa miyani mumkin qadar yuqoridan qirqib qo'yib (4-5 bo'yin segmentining ro'parasidan qirqib qo'yish mumkin), hayvonning uzoq vaqt omon qolishiga erishsa bo'ladi. Orqa miyani bu segmentlarining yuqorisidan qirqib qo'yish natijasida nafas olishi to'xtab, hayvon o'lib qoladi, chunki bu holda diafragma nervlarining orqa miyadagi (spinal) yadrolariga nafas markazidan impulslar kelmay qoladi. Orqa miya 4 – bo'yin segmentining pastrog'idan qirqib qo'yilsa, diafragmal tipdagi nafas olish saqlanib qoladi (diafragma nervi 3 - 4 bo'yin segmentidan boshlanadi), shu sababli o'pka ventilyatsiyasi yetarli hajmda ro'y berishi mumkin. Orqa miya yuqoriroqdan qirqib qo'yilganda faqat sun'iy nafas oldirish yo'li bilan hayvonni o'limdan saqlab turish mumkin.

Orqa miya ko'ndalangiga to'la qirqib qo'yilgach spinal shok kelib chiqadi. **Spinal shok** shundan iboratki, orqa miyaning qirqib qo'yilgan joyidan pastroqdagi barcha nerv markazlarining qo'zg'aluvchanligi juda ham pasayadi va reflektor funksiyalari susayadi. Orqa miyaning qirqib qo'yilgan joyidan yuqoriroqdagi nerv markazlari esa ishlayveradi. Masalan, orqa miya diafragma nervining chiqqan joyidan salgina pastroqdan qirqib qo'yilsa, shu joydan pastdagi nerv markazlari yuzaga chiqaradigan spinal reflekslar (orqa miya reflekslari) susayadi. Shu bilan birga diafragmaning nafas harakatlari davom etaveradi. Aftidan, shuning uchun davom etadiki, uzunchoq miyadagi nafas markazi

diafragmani innervatsiyalovchi motoneyronlarga ritmik impulslar yuborishni davom ettiradi. It orqa miyasi bo'yin segmentlarining ro'parasidan qirqib qo'yilgach, tana va qo'l-oyoqning ta'sirlanishiga javoban ro'y beruvchi barcha harakat reflekslari yo'qoladi, shuningdek, siydik chiqarish va defekatsiya kabi biror reflektorlar ham yuzaga chiqmaydi, tomirlarning kengayishi sababli arterial bosim pasayib ketadi, bu, orqa miyadagi tomir harakatlantiruvchi markazlarning shok bo'lish natijasidir. Operatsiya qilingan itda skelet muskullarining reflektor qisqarishlari bir necha soatdan keyin tiklana boshlaydi: arterial bosim bir necha kundan keyin normal darajaga keladi: siydik chiqarish va defekatsiya reflekslari bir necha haftadan keyin tiklanadi: og'rituvchi ta'sirotda javoban arterial bosimning ko'tarilishidan iborat tomir toraytiruvchi reflekslar paydo bo'ladi. Xuddi shuningdek, odamning pichoqlanishi yoki o'q tegishi natijasida (tekkan o'q yoki metall parchalari va suyak bo'laklari orqa miya kanaliga kirib ketadi) orqa miyasi uzilib qolganda yoki ko'ndalangiga kesilganda ham, bir necha hafta va oylarda keyin orqa miyaning ba'zi reflekslari tiklanadi.

Shok hodisalarining og'irligi va reflektor funktsiyalarning qanchalik buzilishi, ularni qancha davom etishi turli hayvonlarda turlicha bo'ladi. Shok hodisalari odam va maymunlarda yaqqolroq ko'rinadi. Masalan, maymun orqa miyasi ko'krak umrtqalari ro'parasidan qirqib qo'yilgach, tizza refleksi bir sutka va undan ko'proq vaqt mobaynida yuzaga chiqmaydi, xolbuki, quyonda bu refleks atigi 15 minut yuzaga chiqmay turadi. Demak, hayvonning markaziy nerv sistemasi qancha yuqori bosqichda tursa, orqa miyaning reflektor faoliyatini markazdan kontrol qilish mexanizmi o'shancha ko'proq rivojlangan bo'ladi.

Spinal shok fenomenining mohiyatini tushunmoq uchun ikkita faktning printsiplial ahamiyati bor: birinchidan, orqa miyaning qirqilgan joyidan pastroqdagi nerv markazlaridagi shok kelib chiqadi, ikkinchidan, orqa miya birinchi marta qirqib qo'yilgan joyining pastrog'idan orqa miya funktsiyalarining tiklanish davrida ikkinchi marta qirqilsa, odatda spinal shok hodisalari takror vujudga kelmaydi. A.Shvarts bilan Ch.Sherrington shularga asoslanib, spinal shok fenomenini markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan orqa miyaga impulslar kelmay qolishi bilan izohlashdi. Miya o'zanining retikulyar formatsiyasidagi neyronlardan orqa miyaga kelib, uni faollashtiruvchi impulslarning yo'qolishi spinal shokning kelib chiqishida katta ahamiyatga egadir.

Spinal shok hodisalari yo'qolgach, uzoq vaqtdan keyin **giperrefleksiya** kuzatiladi, ya'ni reflektor faoliyat keskin darajada kuchayib qoladi. Masalan, orqa miyasi shikastlangan kishida ommaviy reflekslar degan reflekslar qayd qilingan: bir oyoq panjasiga ta'sir etilganda kishi ikkala oyog'ini tortib olgan, unda terlash, siydik chiqarish va defekatsiya reflekslari yuzaga chiqqan. Orqa miya qirqib qo'yilgach bosh miyadan tormozlovchi ta'sirlar kelmay qolishi, jumladan retikulyar formatsiyadan orqa miyani tormozlovchi impulsar kelmay qo'yishi oqibatida giperrefleksiya kelib chiqadi. Tormozlovchi ta'sirlarning kelmay qolishiga aloqador effektlar spinal shok hodisalari sekin asta yo'qolgandan keyingina yuzaga chiqishi mumkin.

Orqa miya reflekslari (spinal reflekslar). Terining og'ritilishiga, masalan, igna sanchilishiga javoban ro'y beruvchi **bukish reflekslari (fleksor reflekslar)** orqa miya ko'ndalangiga to'la qirqib qo'yilgach boshqa reflekslardan ertaroq tiklanadi. Bukish refleksi to'la tiklanganda oyoqni bukuvchi muskullar qisqarishi bilan bir vaqtda retsiprok (payvasta) tormozlanish natjisida yozuvchi muskular bo'shshadi. Ayni vaqtda qarama-qarshi-**kontralateral** - oyoqni yozuvchi muskullar qisqarib, bukuvchi muskullar bo'shshadi. Terining turli qismlariga ta'sir etib, bukish refleksini yuzaga chiqarish mumkin. Ayni vaqtda javob reaksiyasining xarakteri har xil bo'lishi, ya'ni unda turli

muskul guruxlari qatnashuvi mumkin. Bir reflektor aktning ta'sirot joyiga bog'liq bo'lgan xususiyatlari refleksning *mahalliy belgilari* deb ataladi.

Spinal hayvonda oyoq panjalarining kaft yostiqlari sal-pal bosilganda *yozish refleksi*, tananing yon yuzasiga ta'sir etilganda *qashish refleksi*, shuningdek muskul payiga urilganda shu muskulning cho'zilishiga javoban bir qancha *miotatik reflekslarni* ham kuzatish mumkin. Ayrim hollarda kuchli ta'sirotga javoban almashinish (otdacha) fenomeni kelib chiqishi tufayli (kuchli ta'sirot bukish refleksi yuzaga chiqaradi) oyoqning ritmik harakatlari vujudga keladi. Spinal itning tanasi osib qo'yilganda oyoqlaridan birining panjasi bosilsa to'rttala oyoqni bosib qadamlash tipidagi reflektor harakatlar kelib chiqadi (*Filippson refleksi*). Ichki organlarning ba'zi reflekslari: siydik chiqarish defekatsiya, tomir harakatlantirish reflekslarini ham orqa miya markazlari yuzaga chiqaradi.

Orqa miya yuqoriroqdan qirqib qo'yilib, markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan ajratib qo'yilgach boya aytilgan reflekslarning hammasi saqlanib turgani uchun bu reflekslarning markazlari orqa miyaning qirqilgan joyidan pastroqda, degan xulosa chiqishi tabiiy: orqa miyaning ko'pchilik qismi yuqoridagi ko'krak segmentlaridan boshlab pastdagi bel segmentlarigacha umurtqa pog'onasining kanalidan sitib chiqarilgach orqa miyaning barcha reflekslari yo'qoladi. Orqa miyaning muayyan qismlari yemirilganda yoki ularga mos keluvchi orqa miya ildizlari qirqib qo'yilganda ham muayyan reflekslar yo'qoladi.

Odamning orqa miyasi uzilgach bir necha vaqtdan keyin bukish reflekslaridan tashqari, *tizza refleksi va axill refleksi* yaqqol ko'rinadi. Tizza refleksi shundan iboratki, son to'rt bosh muskulining payiga urilganda oyoq tizza bo'g'imidan yoziladi, axill refleksi shundan iboratki, axill payiga urilganda oyoq boldir-panja bo'g'imidan yoziladi. Bu reflekslar «spinal» odamda ayniqsa kuchaygan bo'ladi. Odam orqa miyasi to'la uzilgandan keyin bir necha vaqt o'tgach *siydik chiqarish va defekatsiya reflekslari* tiklanadi, qovuq va to'g'ri ichak ma'lum darajada cho'zilgach shu reflekslar yuzaga chiqadi. Erkakning jinsiy olati ta'sirlanganda *reflektor erektsiya va eyyakulyatsiya* kelib chiqishi, ya'ni jinsiy olat bo'rtib, urug' otishi mumkin.

Orqa miyasi uzilgan odamda qo'zg'alish jarayoni orqa miyaga keng yoyilgani sababli barcha spinal reflekslar normal chegaralanganlik va joylashganlik xususiyatlaridan mahrum bo'ladi. Bu miya o'zanining tormozlovchi ta'siri kelmaganligi sababli reflektor reaksiyalar koordinatsiyasi juda buzilganligini ko'rsatadi. Har qalay orqa miyadagi koordinatsiya hayvondagiga nisbatan odamda kamroq rivojlangan, chunki markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlarida ro'y beruvchi koordinatsiya jarayonlari kataroq ahamiyat kasb etadi.

Odam orqa miyasining chekli ayrim qismlari zararlanganda shu qismlarning joylashishiga qarab turli reflekslar yo'qolishini kuzatsa bo'ladi. Masalan, orqa miyaning ko'krak segmentlaridan bir nechtasi zararlanganda ko'krak va qorinning tegishli metamerlarida teri sezuvchanligi yo'qolib, ter ajratish va tomir harakatlantirish reaksiyalari yuzaga chiqmaydi, shuningdek ayrim muskul guruxlarining harakat falaji ro'y beradi. Bunday ko'pgina mushohadalar orqa miya markazlarining nisbiy segmental tartibda joylashganligidan guvohlik beradi.

Orqa miyadagi bir qancha markazlarning segmentar joylashishini qayd qilar ekanmiz, butun orqa miyaning funktsional butunligini ta'minlaydigan segmentlar aro a'loqalar orqa miyada ko'p ekanligini ta'kidlab o'tmoq kerak.

Vegetativ nerv sistemasiga mansub bo'lgan bir qancha effektor markazlar: ko'z muskullarining spinal markazi, tomir harakatlantirish va ter ajratish markazlari, siydik-tanosil organlari bilan to'g'ri ichak funktsiyalarini boshqarish markazlari va hokazolar

ham orqa miyada bu markazlarning joylanishi vegativ funktsiyalarning boshqarilishi haqidagi bobda ko'zdan kechiriladi.

Orqa miya o'tkazuvchi yo'llarining funktsiyalari. Orqa miya markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlari (miya o'zani, miyacha va katta yarim sharlar) ga ko'tariluvchi va tushuvchi o'tkazuvchi yo'llar orqali bog'lanadi. Retseptorlar oladigan axborot ko'tariluvchi yo'llar orqali o'tadi.

Impulslar muskul pay va boylamlarning proprioretseptorlaridan markaziy narv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlariga qisman orqa miyaning orqa ustunlaridagi Goll va Burdax tutamlarining tolalari orqali, qisman yon ustunlaridagi Govers va Leksik yo'llari (orqa miya bilan miyacha o'rtasidagi yo'llar) ning tolalari orqali o'tadi. Goll va Burdax tutamlari retseptor neyronlarning o'siqlaridan hosil bo'ladi, bu neyronlarning tanalari orqa miya gangliylarida yotadi. Ana shu o'siqlar orqa miyaga kirgach yuqoriga ko'tariladi, ayni vaqtda orqa miyaning birmuncha yuqorida va pastda yotgan segmentlaridagi kul rang moddaga katta shoxchalar beradi. Shu shoxchalar orqa miya reflektor yoylarining tarkibiga kiruvchi oraliq va effektor neyronlarda sinapslar hosil qiladi. Goll va Burdax tutamlari uzunchoq miya yadrolarida tugaydi, afferent yo'lning ikkinchi neyroni shu yadrolardan boshlanadi va kesishgandan keyin talamusga boradi; talamusda uchinchi neyron bor, uning o'siqlari afferent impulslarni katta yarim sharlar po'stlog'iga o'tkazadi. Goll va Burdax tutamlarining tarkibiga kiruvchi tolalar uzilmasdan uzunchoq miyaga boradi. Orqa ildizlarning shulardan boshqa hamma afferent nerv tolalari orqa miyaning kulrang moddasiga kirib, shu yerda uziladi, ya'ni turli nerv hujayralarida sinapslar hosil qiladi. Orqa miyaning orqa shohidagi *ustun* yoki *klark hujayralaridan* va qisman orqa miyaning *komissural* yoki *bitishma hujayralaridan Govers* va *Fleksig tutamlarining* nerv tolalari boshlanadi.

Orqa miya bilan miyacha o'rtasidagi yo'llar (Govers va Fleksig yo'llari) dan afferent impulslar o'tmay qolishi natijasida murakkab harakatlar buziladi, miyacha zararlangandagi kabi, bunda ham muskul tonusi buziladi va ataksiya hodisalari kuzatiladi.

Orqa miyaning tushuvchi yo'llari orqali unga yuqoriroqdagi effektor markazlardan impulslar kelib turadi. Orqa miya bosh miya markazlaridan tushuvchi yo'llar orqali impulslar olib va ularni ishlovchi a'zolarga o'tkazib turadi, shu tariqa *o'tkazish-ijro etish* vazifasini bajaradi.

Uzunchoq miya va varoliy ko'prigi (keyingi miya).

Uzunchoq miya bilan Varoliy ko'prigi *keyingi miya* degan umumiy nom bilan birlashtiriladi. Ular o'rta miya bilan birga *miya o'zanini* hosil qiladi. Miya o'zanining tarkibigi bir talay yadrolar hamda ko'tariluvchi va tushuvchi yo'llar kiradi. Miya o'zanidagi to'rsimon tuzilma-*retikulyar formatsiyaning* muhim funktsional ahamiyati bor.

Miya o'zani anatomik va funktsional jihatdan orqa miya, miyacha va katta yarim sharlar bilan bog'langan. Murakkab koordinatsiyali ko'pgina harakat reflekslarining yoylari miya o'zanida tutashadi. Nafas olish yurak faoliyati, tomirlar tonusini boshqaradigan hayot uchun muhim markazlar miya o'zanidadir. Hazm a'zolari va boshqa bir qancha a'zolarning funktsiyalarini idora etuvchi markazlar ham miya o'zanida.

Miya o'zanining fiziologiyasini eksperimental yo'l bilan o'rganishda uchraydigan katta qiyinchilik shundan iboratki, hayvonlarning miya o'zani qirqilib qo'yilganda turli funktsiyalar buziladi, chunki hayvonlarning har xil turlarida miyaning shunga mos keluvchi bo'limlari turlicha ahamiyat kasb etadi. Modomiki shunday ekan, odam miya o'zanining fiziologiyasini tushunmoq uchun turli kasalliklarda funktsiyalar buzilishini klinikada kuzatish muhim ahamiyatga egadir. Turli kasalliklarda miya o'zani yadrolar yoki o'tkazuvchi yo'llar zararlanadi.

Keyingi miyaning o'tkazuvchi yo'llari. Orqa miyadan bosh miyaga bosh miyadan orqa miyaga boradigan barcha nerv impulslari Varoliy ko'prigi bilan uzunchoq miyadan

o'tadi. Bu impulslardan ba'zilari keyingi miyada yangi neyronga kiradi, bu neyron esa impulslarni markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlariga o'tkazadi. Goll va Burdax tutamlaridan o'tadigan impulslar shunday bo'ladi. Bir qancha o'tkazuvchi yo'llar, masalan, lateral kortikospinal trakt, Goll va Burdax yadrolaridan boshlanuvchi afferent yo'llar keyingi miyada kesishadi (uzunchoq miyaning ko'tariluvchi yo'llari medial qovuzloq sohasida kesishadi). O'tkazuvchi yo'llardan ba'zilarining tolalari kiritma va motor neyronlarda sinaps hosil qilib, keyingi miyada tugaydi. Masalan: impulslarni katta yarim sharlar po'stlog'idan bosh miya nervlarining harakatlantiruvchi yadrolariga o'tkazuvchi *kortiko-bulbar trakt* keyingi miyada tugaydi. Orqa miya neyronlarining holatini va faoliyatini o'zgartiruvchi impulslarni orqa miyaga o'tkazadigan ba'zi tushuvchi yo'llar keyingi miyadan boshlanadi. Masalan kortiko-spinal yo'llar va vestibulo-spinal tutam shunday.

O'tkazuvchi yo'llarning keyingi miyadagi yo'lini bilish keyingi miyaning turli qismlari shikastlanganda funktsiyalarning buzilish mexanizmi haqida tasavvur olishga imkon beradi. Keyingi miyaning bir tormonlama zararlanganini ko'rsatuvchi xarakterli belgi *alternatsiyalovchi falajlar*dir. Bu falajlar shundan iboratki, keyingi miyaning zararlangan tomonidagi bir yoki bir necha serebral nerv (bosh miya nervi)ning harakat falaji bilan bir qatorda gavdaning qarama-qarshi tomonidagi motor funktsiyalari va sezuvchanlik ham buziladi. Buning sababi shuki, spinal yo'llar yo'rqqa miyaning o'zida, yoki keyingi miyada kesishadi, bosh miya nervlari esa bu yerda kesishmaydi.

V-XII serebral nervlarning yadrolari bilan bog'langan reflektor yo'ylar keyingi miyada tutashadi. Shu bosh miya nervlari orqali keluvchi afferent impulslar keyingi miyada kiritma va motor neyronlarga o'tadi.

Uzunchoq miyaning funktsiyalari. Uzunchoq miyada oddiyroq, shuningdek murakkabroq reflekslarning markazlari bor, bu reflekslarning yuzaga chiqishida har xil muskul guruxlari, tomirlar va ko'pgina ichki organlar qatnashadi. Bu refleks orqa miyada, shuningdek til-xalkum, eshituv, vestibulyar nerv, uchlik nerv va adashgan nervning retseptor sistemalaridan keluvchi impulslarga javoban kelib chiqadi. Yoylari keyingi miya orqali o'tadigan refleks orqa miya reflekslariga nisbatan mukammalroq va murakkabroq koordinatsiyalangan reflekslardir. Bunga, masalan: gavda vaziyatining tonik reflekslari kiradi. Keyingi miyaning ko'pgina murakkab reflektor faoliyatini bajarishida turli neyronlar muayyan tartibda qo'zg'alib qatnashadi. Yutish va aksa urish reflekslari bunday reflekslarga misol bo'la oladi.

Uzunchoq miya nafas olish, yurak faoliyatini tomirlar holati, terlash, hazm a'zolari funktsiyalarini idora etishda muhim ahamiyatga egadir. Shu barcha funktsiyalarning markazlari uzunchoq miyada.

Ba'zi markazlar-nafas markazi, yurak faoliyatini idora etuvchi markaz, tomir harakatlantiruvchi markazning xususiyati shuki, ularni periferiyadan keluvchi nerv impulslari ham, markazlarga bevosita ta'sir etuvchi kimyoviy ta'sirlovchilar ham refleks yo'li bilan qo'zg'atadi.

Bu yerda biz asosan skelet muskullarining faoliyati bilan bog'langan uzunchoq miya markazlari va reflekslarini ko'zdan kechiramiz. Vegetativ nerv sistemasidan innervatsiyalanadigan ichki a'zolar va tomirlarning boshqarilishida uzunchoq miyaning qanday ahamiyat kasb etishini quyida ko'rib o'tamiz.

Nafas markazi uzunchoq miyaning turli qismlaridagi neyronlarning bir necha guruxidan vujudga kelib, yagona funktsional tizim hisoblanadi. Nafas markazi Varoliy ko'prigining yuqori chegarasi bilan uzunchoq miyaning pastki qismi o'rtasida retikulyar formatsiyaga tegishli sohada joylashgan. Nafas markazini ayrim yadroga o'xshash mustaqil anatomik tuzilma deb hisoblash kerakmi yoki nafas harakatlarini idora etishga ixtisoslashgan retikulyar formatsiya bo'lagi deb qarash kerakmi, bu to'g'ridan xanuz

yakdil fikr yo'q. Umuman olganda nafas markazining eng muhim qismlari *pnevmotaksis, eksparator va inspirator* markazlardir, bu markazlarning funksiyalari yuqorida ko'zdan kechirilgan edi. Impulslar nafas markazidan orqa miyaning diafragmani va qovurg'a aro muskullarni innervatsiyalovchi motoneyronlariga keladi. Xuddi shuning uchun ham orqa miyani 4-bo'yin segmentining yuqorisidan qirqib qo'yish natijasida nafas olish to'xtaydi (orqa miyaning 4-bo'yin segmentidan yuqoridagi neyronlarning o'siqlari diafragma nervini hosil qiladi).

Nafas markazining ritmik faoliyati uzunchoq miya bilan orqa miyadagi boshqa markazlar holatiga ta'sir etadi. Yurak faoliyatini idora etuvchi markaz bilan nafas markazi o'rtasidagi bog'lanish ayniqsa yaqqol ko'rinadi. *Nafas olish - yurak refleksi, yoki nafas aritmiyasi* shu bog'lanish natijasidir. Bu refleks shundan iboratki, nafas chiqarishning oxirida navbatdagi nafas olishdan oldin yurak faoliyati to'g'ri davriylik bilan sekinlashadi. Orqa miya markazlari bilan nafas markazi o'rtasidagi bog'lanish L.A.Orbeli bilan K.I.Kuntsman tajribasida ko'rsatib berildi. Itning bir oyoq panjasi *deafferentatsiyalangach*, ya'ni shu oyoqdan orqa miyaga impuls o'tkazuvchi orqa ildizlar qirqib qo'yilgach, keyingi oyoq itning nafas olish ritmiga muvofiq harakatlanganini L.A.Orbeli bilan K.I.Kuntsman kuzatishgan.

Deafferentatsiya orqa miyaning tegishli qismlaridagi tormozlanish jarayonlarini izdan chiqargan, shunga ko'ra orqa miyaning motor markazlari nafas markazidan retikulo-spinal yo'llar orqali o'ziga keluvchi impulslarga qo'zg'alish bilan reaksiya ko'rsatgan.

O'pka, nafas yo'llari va nafas muskullarining retseptorlaridan nafas markaziga keluvchi afferent impulslar retikulyar formatsiya faolligini muayyan darajada saqlashda ahamiyatli: binobarin, nafas olishni idora etishdagina emas, retikulyar formatsiya faollashtiruvchi ta'sir etgani uchun butun markaziy nerv sistemasining faoliyatida ham ahamiyatlidir.

Uzunchoq miya yadrolari ovqat chaynash emas, (so'rish), yutish, qusish, aksa urish, yo'talish, ko'zni uchirish va boshqa reflektor aktlarni bajarishda qatnashadi. Bu reflekslar bosh miyaning katta qismi bo'lmay turib tug'ilgan bolalar (anentsefalar)da ham kuzatiladi.

Emish (so'rish) harakatlari yangi tug'ilgan bolaning labiga tegilganda namoyon bo'ladi. Bu refleks uchlik nervining sezuvchi oxirlari ta'sirlanganda yuzaga chiqadi, qo'zg'alish uchlik nevdan uzunchoq miyada yuz nervi bilan til osti nervining motor yadrolariga o'tadi.

Ovqat chaynash og'iz bo'shlig'idagi retseptorlarning ta'sirlanishiga javoban refleks yo'li bilan yuzaga chiqadigan harakat akti bo'lib, pastki jag'ning yuqori jag'ga nisbatan siljishidan iborat. R.Magnusning ma'lumotlariga qaraganda ovqat chaynash markazi uzunchoq miyada shuning uchun bulbar hayvonlarda ovqat chaynash refleksini yuzaga chiqarish mumkin. Talamus va miya po'stlog'ining motor zonalari butun bo'lgandagina ovqat chaynash akti nozikroq boshqariladi.

Ovqat yutish murakkab koordinatsiyalangan reflektor akt bo'lib, uning yuzaga chiqishida og'ish bo'shlig'i, xalqum va qizilo'ngach bosh qismining ko'pgina muskullari qatnashadi. Ovqat yutish akti ikki fazadan iborat:

- 1) ovqat luqmasi shakllanib, xalqum bo'shlig'iga yaqinlashtiriladi va
- 2) ovqat yutilib, xalqum muskullari qisqaradi, ayni vaqtda tanglay pardasi ko'tariladi, xiqildoq usti tog'ayi (epiglottis) esa pastga tushadi. Bu mexanizmning birinchi qismi ixtiyoriy ravishda, ikkinchi qismi ixtiyorsiz-shartsiz refleks yo'li bilan boshqariladi.

Ovqat yutish aktida uchlik nerv, til-xalqum nervi va adashgan nervning afferent sistemalari qatnashadi. Ovqat yutish markazi shu reflektor akti yuzaga chiqaruvchi ko'pgina yadrolarning funktsional birlashmasidan iborat.

Qusish xalqum va me'da retseptorlari ta'sirlanganda, shuningdek vestibuloretseptorlar va boshqa ba'zi retseptorlar ta'sirlanganda kelib chiquvchi reflektor aktdir. Shu retseptorlardan afferent tolalar orqali uzunchoq miyaga keluvchi impulsar uzunchoq miyadagi, shuningdek orqa miyadagi ko'pgina effektor neyronlarga boradi.

Qusish vaqtida me'daga kirish yo'li ochiladi, ichak muskullari va me'da devorlari qisqaradi, qorin presssi va diafragma muskullari, xalqum, xiqildoq, til va og'iz muskullari qisqaradi, so'lak va ko'z yoshi chiqadi.

Qusish vaqtida markaziy nerv sistemasidagi ko'pgina markazlarning holati o'zgaradi, chunki unda miya o'zanining retikulyar formatsiyasi ham qatnashadi. Retikulyar formatsiya ko'p markazlar bilan bog'langani uchun uzunchoq miya bilan orqa miyaning turli qismlaridagi neyronlar faoliyatini funktsional jihatdan birlashtiradi va kelishtiradi, yuqoriroqdagi markazlarning holatini o'zgartiradi.

Aksa urish refleks yo'li bilan nafas chiqarishdan iborat murakkab akt bo'lib, uchlik nervning burundagi retseptorlari ta'sirlanganda kelib chiqadi. Aksa urish boshlanganda yumshoq tanglay ko'tarilib, burunning ichki teshigini berkitadi so'ngra nafas chiqarish muskullari qisqarib, ko'krak bo'shlig'idagi bosimni oshiradi, shundan so'ng burun teshigi to'satdan ochiladi va butun havo burun orqali zo'r berib chiqib, burun shilliq pardasiga ta'sir etayotgan moddani olib ketadi. Aksa urish aktida til-xalqum nervi, adashgan nerv, til osti nervi va ba'zi spinal nervlarning afferent tolalari qatnashadi.

Aksa urish kabi, **yo'tal** ham ximoyaviy nafas refleksi bo'lib, xiqildoq, kekirdak (traxeya) va bronxlarning shilliq pardasi ta'sirlanganda kelib chiqadi. Aksa urishga qarama-qarshi o'laroq, yo'talda burun teshigi berkilmaydi, balki ovoz yorig'i yumiladi. O'pkada zarur bosim vujudga kelgach, ovoz yorig'i to'satdan ochiladi va ta'sir etayotgan moddani kuchli havo oqimi olib chiqadi. Yo'talish aktida, aks urish aktidagi kabi, efferent tolalar qatnashadi, afferent signallar esa adashgan nerv tolalari orqali o'tadi.

Ko'zning pիրpirashi ham ximoya refleksi bo'lib, ko'zning shox pardasi bilan konyunktivasi ta'sirlanganda kelib chiqadi, bu pardalar uchli nervning afferent tolalaridan innervatsiyalanadi. Ulardan keluvchi impulsar uzunchoq miyada yuz nervining harakatlantiruvchi yadrosiga o'tadi (yuz nervining tolalari ko'zning doiraviy muskulini innervatsiyalaydi); nitijada ko'z qovoqlari yumiladi.

Yuqorida sanab o'tilgan barcha reflektor aktlardan tashqari, uzunchoq miya tevarak-atrofdagi olamda yo'l topish (orientirovka)ga va muskullar tonusini boshqarishga imkon beradigan reflektor mexanizmlarda qatnashadi. Tegishli reflekslarni yuzaga chiqaradigan afferent impulsari V-XII serebral nervlar (jumladan, vestibulyar nervlar) orqali, shuningdek, yuz, bo'yin, qo'l-oyoq va tana muskullarining retseptorlaridan impuls o'tkazuvchi spinal nervlar (orqa miya nervlari) orqali keladi.

Shu tariqa uzunchoq miyasi bilan Varoliy ko'prigi butun qolgan bulbar hayvon tashqi ta'sirlarga javoban spinal hayvondan murakkabroq reaksiyalarni yuzaga chiqara oladi. Bu hayvonlarda barcha asosiy hayotiy funktsiyalar mukammalroq markaz bilan birlashgan va ko'proq koordinatsiyalangan.

O'rta miyaning tuzilishi va funktsiyasi.

O'rta miyada to'rt tepalik yadrolari (ular Silviy suv yo'lining ustida qopqoq-testum sohasida joylashadi), qizil yadro (nucleus ruber), ko'zni harakatlantiruvchi va g'altak nervlarning yadrolari (ular Silviy suv yo'lining ostida, o'rta miyaning markaziy qismida) va qora substansiya-substantia nigra (o'rta miya asosida) bor. Talamusga, katta yarim sharlarga va miyachaga impuls olib boradigan barcha ko'tariluvchi yo'llar va uzunchoq miya bilan orqa miyaga impuls yetkazib beradigan tushuvchi yo'llar o'rta miya orqali o'tadi. Uzunchoq miyadagi kabi, o'rta miyada ham retikulyar formatsiya neyronlari bor.

O'rta miya yadrolarining funksiyalari. O'rta miya yadrolari bir qancha muhim reflektor funksiyalarni bajaradi.

To'rt tepalikning oldingi do'mboqlari birlamchi ko'ruv markazlari bo'lib, yorug'lik ta'siriga javoban ba'zi reflekslarning yuzaga chiqishida qatnashadi. Bu reflekslarga ko'rib *chamalash* (orientirovka) *reflekslari* kiradi. Bu reflekslar shundan iboratki, hatto yarim sharlardan mahrum bo'lgan, ammo o'rta miyasi butun qolgan hayvon yorug'lik ta'siriga javoban ko'z va tana harakatlari bilan reaksiya ko'rsatadi. Ko'z muskullariga ko'zni harakatlantiruvchi va g'altaksimon nervlarning yirik hujayrali yadrolaridan impulslar kelib turishi tufayli ko'z refleks yo'li bilan harakatlanadi. To'rt tepalikning oldingi do'mboqlari qorachiq refleksining yuzaga chiqishida qatnashadi. O'rta miyaning birlamchi ko'ruv markazlari bilan aloqador reflekslarga ko'z akkomodatsiyasi va ko'ruv o'qlarining bir nuqtaga kelishi-konvergensiya kiradi.

To'rt tepalikning orqa do'mboqlari birlamchi eshituv markazlari bo'lib, tovush kelayotgan tomonni chamalab bilish reflekslarining yuzaga chiqishida: hayvonlarning qulog'ini ding qilishida, boshi va gavdasini yangi tovush kelayotgan tomonga burishida qatnashadi.

O'rta miyasi butun qolgan hayvondagi chamalash refleksida harakat reaksiyalari bilan bir qatorda bazi vegetativ reflekslar ham kuzatiladi; yurak faoliyatini ritmining o'zgarishi, arterial bosimning o'zgarishi va hokazolar shu jumladandir.

To'rt tepalik yadrolari «soqchilik» refleksining yuzaga chiqishida qatnashadi. Bu refleksning organizm uchun ahamiyati shuki u organizmni to'satdan yangi ta'sirotda reaksiya ko'rsatishga tayorlaydi. Bu murakkab refleksning muhim komponenti shuki, muskul tonusi qayta taqsimlanadi-bu bukuvchi muskullar tonusi oshib, hayvonning qochib ketishiga yoki xujum qilishiga yordam beradi. To'rt tepalik sohasi zararlangan kishi bexos ta'sirotda javoban tez reaksiya ko'rsata olmaydi.

Qora substantsiya (substantia nigra) ovqat yutish va chaynash reflekslari kabi murakkab aktlarning koordinatsiyalanishiga bevosita daxldor. Qora substantsiyaga elektr toki bilan ta'sir etilganda ovqat yutish harakatlari yuzaga chiqib, nafas olish tegishli o'zgaradi. Qora substantsiya plastik tonusni boshqarishda qatnashadi va qo'l barmoqlarining juda aniq bajariladigan mayda harakatlarini yuzaga chiqarishda va binobarin, tonusning nozik boshqarilishda ahamiyat kasb etadi, degan ko'rsatmalar ham bor.

Boshqa hayvonlarga nisbatan odamda qora substantsiya ko'proq rivojlanganligini, aftidan, shu bilan tushuntirsa bo'lar. O'rta miyaning shu qismi (qora substantsiya) zararlanganda muskullar tonusi oshib ketadi, ya'ni gipertonus ro'y beradi. Ammo, bu gipertonusni faqat qora substantsiyaning ahamiyati bilan izoxlab bo'lmaydi, chunki u shikastlangan taqdirda muskullar tonusining boshqarilishiga bevosita daxldor bo'lgan qizil yadro va retikulyar formatsiya bilan aloqasi uziladi.

O'rta miyasi butun turgan *mezentsefal hayvon* bulbar hayvondan farq qilib, muskullar tonusi normal taqsimlangan bo'ladi, bunday (mezentsefal) hayvon normal fazasini (vaziyatini) tiklay va saqlay oladi. Bu, asosan, o'rta miyadagi qizil yadro va retikulyar formatsiyaning funksiyalaridan kelib chiqadi.

Detserebratsion rigidlik. Mushuk yoki quyonning miya o'zani uzunchoq miya yuqorisidan qirqilib, qizil yadrolar shu chiziqdan yuqorida qoldarilsa (bunday operatsiya *detserebratsiya* deb ataladi), gavda muskullarining *detserebratsion rigidlik* degan maxsus holati vujudga keladi. (CH. Sherrington). Bu holat yozuvchi muskullar tonusining keskin darajada ortishi bilan ta'riflanadi. Hayvon - qo'l oyoqlarini rosa uzatib, boshini orqasiga qayiradi, dumi ko'tarilib turadi. Hayvonning oyoqlarini bo'g'imlaridan bukmoq uchun anchagina kuch sarflash kerak bo'ladi. Oyoqlarni zo'rlik bilan bukish to'xtatilgach, ular yana yoziladi. Detserebratsion rigidlik holatidagi hayvonni tikka turg'azib qo'yish

mumkin. Gavda og'irlik markazi o'qi tayanch tekisligining o'rta nuqtasidan o'tsa, hayvon oyoqlarini cho'zib, qimirlamay tikka turaveradi.

Yaqin vaqtlargacha detsebratsion rigidlikning kelib chiqishini faqat qizil yadroning zararlanishiga va undan muskullar tonusini idora etadigan orqa miyaning segmentar apparatlariga boshqaruvchi ta'sirot bormay qo'yishiga bog'lashardi.

Detsebratsion rigidlikning kelib chiqishida qizil yadrodan tashqari uzunchoq miya bilan o'rta miyaning retikulyar formatsiyasi ham muhim ahamiyat o'ynashi endilikda ko'rsatib berildi. **Qizil yadrolar** katta yarim sharlar po'stlog'idan, po'stloq ostidagi yadrolardan va miyachadan impulslar olib turadi. Ular ekstrakortikospinal yo'lining oraliq o'choqlaridan biri bo'lib, orqa miyaning neyronlariga rubrospinal trakt orqali tuzatuvchi impulslar yuborib turadi. Qizil yadrolar miya o'zanining retikulyar formatsiyasiga ko'p tomonlama bog'langan bo'lib, shu formatsiya bilan birgalikda muskullar tonusini idora etadi. Uzunchoq miyaning yuqori qismidagi retikulyar formatsiya bilan qizil yadro o'rtasidagi bog'lanishning buzilishi, aftidan detsebratsion rigidlikning kelib chiqishiga asosiy sababdir. Uzunchoq miya rombsimon chuqurchaning pastki chegarasi qirqib qo'yilgach detsebratsion rigidlik yo'qoladi, bu esa detsebratsion rigidlikda miya o'zanining shu qismidagi retikulyar formatsiya ahamiyat kasb etishini ko'rsatadi.

Detsebratsiyadan keyin muskullar tonusi refleks yo'li bilan ortadi. Buni shundan bilish mumkinki, keyingi oyoqlardan birini innervatsiyalovchi orqa ildizlar qirqib qo'yilgach, shu oyoq muskullarini rigidligi yo'qoladi.

Keyingi oyoq muskullarida rigidlik kelib chiqishida shu muskul proprioretseptorlaridan keluvchi impulslar katta ahamiyatga egadir. Bo'yin muskullarining proprioretseptorlaridan va vestibuloretseptorlardan markaziy nerv sistemasiga impulslar kelishi natijasida oldingi oyoqlar rigidligi kelib chiqadi. Shu retseptorlardan keluvchi impulslar tonik reflekslarda ayniqsa muhim ahamiyat kasb etishi quyida ko'rsatib beriladi.

Odamning o'rta miyasi shikastlanmasdan miya o'zanining yuqoriroqdagi qismlari va po'stloq ostidagi yadrolar zararlanganda ko'pincha rigidlik paydo bo'ladi. Odam qo'lining rigidligi mushuk yoki itdagi kabi yozuvchi muskullar emas, balki bukuvchi muskullar tonusining oshganligidan namoyon bo'ladi.

Miya o'zanining tonik reflekslari. **Miya o'zanining** – bulbar bo'limning va ayniqsa mezentsefal bo'limning-eng muhim funktsiyasi shuki, u gavdaning fazodagi vaziyatiga qarab *muskullar tonusini qayta taqsimlaydi*. Muskullar tonusi refleks yo'li bilan qayta taqsimlanib, gavda muvozanatining saqlanishini ta'minlaydi.

R.Magnus hilma-hil tonik reflekslarning jami yig'indisini ikkita guruxga bo'ldi:

- 1) gavdaning fazodagi muayyan vaziyatini taqozo qiladigan *statik reflekslar* va
- 2) gavdaning surilishi bilan yuzaga chiqadigan stato-kinetik reflekslar. Statik reflekslarning o'zi ikkita katta guruxga ajratiladi. Birinchi guruxi gavdaning muayyan vaziyatini yoki fazasini ta'minlaydi va *vaziyat reflekslari* yoki *pozatonik reflekslar deb* ataladi. Ikkinchi gurux gavdaning g'ayri tabiiy vaziyatdan normal vaziyatga qaytishini ta'minlaydi va *rostlash reflekslari deb* ataladi.

Vaziyat reflekslarida tonus qayta taqsimlanadi, masalan qo'l yoki oyoqning yozuvchi muskullari tonusi kamayib, bukuvchi muskullar tonusi oshadi. Bunday reflekslarni *uzunchoq miya markazlari* yuzaga chiqaradi. Gavda vaziyati reflekslarining kelib chiqishida vestibulyar apparat retseptorlaridan va bo'yin muskullarining proprioretseptorlaridan keluvchi afferent impulslar katta ahamiyatga ega.

Uzunchoq miyaning tonik reflekslarida labirintlarning ishtiroki. Tonik reflekslarda labirintlarning ahamiyati borligini R.Magnus bilan A. de-Kleyn quyidagi tajribada ko'rsatib berishdi. Detsebratsiyalangan hayvonning bo'yniga gipsli boylam shunday kiygizildiki, hayvon boshi tanasiga nisbatan doimo bir vaziyatda turaverdi va shu

tariqa, bo'yin muskullarining proprioretseptorlari ta'sirlana olmaydigan qilib qo'yildi. So'ngra hayvon ikkala chakkasidan o'tuvchi o'k tevaragida aylantirib turildi. Hayvon orqa tomonini pastga qaratib yotsa, yozuvchi muskullar tonusi maksimal darajaga yetdi; hayvon orqasini yuqoriga qilib yotsa, yozuvchi muskullar tonusi kamaydi. Bu holda gavdadagi hamma qismlarning nisbiy vaziyati o'zgarmagani holda faqat og'irlik kuchining gavdaga nisbatan yo'nalishi o'zgardi, bundan anglashiladiki, tonik refleks yerning tortish yo'nalishining o'zgarishiga sezgir retseptorlarda, ya'ni vestibulyar apparat retseptorlarida boshlana olar edi.

Darhaqiqat, bu tajribalar detserebratsiyalangan, labirintlari yemirib qo'yilgan hayvonlar ustida qilinsa, ular aylantirilganda tonus taqsimoti hech bir o'zgarmaydi.

Uzunchoq miyaning tonik reflekslari bo'yin muskullari proprioretseptorlarining ishtiroki. Labirinti yemirilgan hayvonlar boshining vaziyati tanasiga nisbatan o'zgartirilsa, tonik reflekslarni aniqlash mumkin. Boshning tanaga nisbatan vaziyati o'zgarganda bo'yin muskullarining proprioretseptorlari ta'sirlanadi, shu sababli har xir muskul guruxlaridagi tonus refleks yo'li bilan qayta taqsimlanadi. Bosh orqaga engashtirilganda odingi oyoqlarni yozuvchi muskullar tonusi oshib, keyingi oyoqlarni yozuvchi muskullar tonusi kamayadi. Bosh ko'krak qafasiga engashtirilganda oldingi va keyingi oyoqlardagi muskullar tonusining teskari o'zgarishlari ro'y beradi. Bosh burilganda muskullar tonusi quyidagicha o'zgaradi: bosh qay tomonga burilgan bo'lsa, o'sha tomondagi oldingi oyoqni yozuvchi muskullar tonusi va qarama-qarshi tomondagi oyoqni bukuvchi muskullar tonusi oshadi. Bunday reflekslar bo'yin muskullarining proprioretseptorlariga bog'liq; orqa miya bo'yin segmentlarining orqa ildizlari qirqib qo'yilsa, tonus qayta taqsimlanmaydi.

Yuqorida tasvir etilgan tonik reflekslar detserebratsiyalangan hayvonlarda yaxshiroq ko'rinadi, ularda miyaning yuqoriroqdagi bo'limlaridan keluvchi impulslar manzarani murakkablashtirmaydi. Yangi tug'ilgan bolalarda miyaning yuqoriroqdagi bo'limlari kasallangan, masalan, miyaga qon quyilgan yoki bosh istisqosi kelib chiqqan bo'lsa, haqiqiy detserebratsiya namoyon bo'ladi, bunday hollarda yuqoridagicha reflekslar kuzatilgan. Miyasiga qon quyilib, gavdasining yarmi falajlangan ya'ni ***gemiplegiya*** bo'lgan katta yoshli kishilarda ham ba'zan shunday reflekslar kuzatiladi.

Rostlash reflekslari. Tonik rostlash yoki to'g'rilash reflekslarini o'rta miya yuzaga chiqaradi va binobarin, bulbar hayvonlarda bunday reflekslar bo'lmaydi. Miyani to'rt tepalik yuqorisidan qirqib qo'yish operatsiyasidan keyin hayvon bir necha vaqt o'tgach boshini, so'ngra esa butun tanasini ham ko'tarib, oyoqqa turadi, ya'ni tabiiy vaziyatini oladi. Bunday reflekslar faqat o'rta miyasi butun hayvonlarda kuzatiladi. Bu reflekslarning yuzaga chiqishida labirintlar, bo'yin muskullari va gavdaning teri yuzasidagi retseptorlar ishtirok etadi.

Hayvon yondama yotgan bo'lsa, boshini ko'taradi va bosh tepasi yuqoriga qaragan tabiiy vaziyatni oladi. Og'irlik kuchining g'ayri tabiiy yo'nalishi tufayli vestibulyar apparat retseptorlarining ta'sirlanishi natijasida hayvon boshi refleks yo'li bilan ko'tarilib, tabiiy vaziyatni oladi. Ammo vestibulyar apparat yemirilgan taqdirda gavda biror qattiq yuzada yondama yotsa, bosh rostlanadi, ayni vaqtda faqat bir tomondagi teri retseptorlari ta'sirlanadi. Bu holda bir tomondagi ta'sirlanishiga javoban bosh refleks yo'li bilan rostlanadi. Bunda bir tomondagi teri nervlarining ta'sirlanishi quyidagicha isbot etiladi: yondama yotgan hayvon ustiga ozgina yukli taxta qo'yilsa, ikkala tomondagi teri nervlari simmetrik ravishda ta'sirlanib, bosh yana pastga tushadi. Taxta olib qo'yilgach va bir tomondagi teri yana ta'sirlangach bosh tag'in refleks yo'li bilan ko'tariladi.

Boshning ko'tarilishi rostlash reflekslarining faqat birinchi fazasini tashkil etadi. Ikkinchi fazasi boshdan keyin tananing refleks yo'li bilan rostlanishidan iborat. Bu

refleks ham ikki tomonlama boshlanadi: bo'yin muskullaridagi proprioretseptorlarning va tana terisidagi retseptorlarning ta'siranishidan kelib chiqadi.

Detserebratsiyalangan hayvon yondama yotganda birinchi davr tufayli boshini ko'tarsa, bo'yin muskullarining proprioretseptorlari ta'sirlanadi va shunga javoban tanani rostlovchi muskullar qisqaradi. Shunday qilib, avval bosh ko'tariladi, keyin boshning ko'tarilishi oqibatida tana ko'tariladi va hayvon normal vaziyatni oladi.

Hayvon yotganicha boshini bog'lab, rostlanishiga imkon berilmasa, tanasi baribir rostlanaveradi, endi bo'yin muskullaridagi proprioretseptorlarning ta'sirlashidan qat'iy nazar, hayvon gavdasining qaysi tomonida yotgan bo'lsa, o'sha tomonidagi terining bir yoqlama ta'sirlanishi tufayli tana rostlanadi. Buni yuqorida aytilgan tajribaga o'xshash tajriba bilan isbot etish mumkin: hayvon ustiga taxta qo'yilsa, ikkala tomondagi terining ta'sirlanishi tufayli tanani rostlash refleksi yuzaga chiqmaydi.

Shunday qilib, boshni ham, tanani ham rostlaydigan ikkita mexanizm bor: birinchi mexanizm vestibulyar apparat retseptorlari va teri retseptorlari ta'sirlansa, ikkinchi mexanizm bo'yin muskullarining proprioretseptorlari va tana terisidagi retseptorlar ta'sirlanadi. Bu tonik reflekslarning markazlari o'rta miyada bo'lib, ularning yuzaga chiqishida qizil yadro faol ishtirok etadi.

Vestibulyar apparat retseptorlaridan va bo'yin muskullarining proprioretseptorlaridan keluvchi impulslar boshning turli vaziyatlarida ko'zning burilishiga ham sabab bo'ladi.

Stato-kinetik reflekslar. Gavda aylantirilganda yoki gavdaning ayrim a'zolari bir-biriga nisbatan siljiganda stato-kinetik reflekslar kelib chiqadi.

Gavda aylantirilganda boshning quyidagi harakatlari kuzatiladi: bosh avvalo gavdaning aylanayotgan tomoniga qarama-qarshi tomonga qarab mumkin qadar sekin-asta aylanadi, so'ngra tez harakatlanib, tanaga nisbatan normal vaziyatni oladi; shundan keyin bosh qarama-qarshi yo'nalishda tag'in sekin aylanadi va yana tez buriladi va hokazo. Boshning bunday harakatlari **bosh nistagmi** deb ataladi.

Gavda aylantirilganda ko'z shunga o'xshash reaksiya ko'rsatadi, ya'ni gavda qarama-qarshi tomonga sekin-asta buriladi va tezlik bilan boshlang'ich vaziyatga keladi.

Gavda harakatlarida ayrim a'zolar vaziyati o'zgarib, tana va qo'l oyoqlardagi muskullar tonusi qayta taqsimlanadi. Masalan, it bir oyog'ini ko'tarsa, qolgan uch oyog'idagi tonus kuchayadi, shu tufayli it tikka turganda gavda vaziyati barqaror bo'lib qoladi.

Hayvonlarda stato-kinetik reflekslar o'rta miya yadrolarining muqarrar ishtiroki bilan yuzaga chiqadi.

Miya o'zanining retikulyar formatsiyasi. Miya o'zanining markaziy qismida turli tipdagi katta-kichik hujayralarning diffuz to'plamlaridan tarkib topgan tuzilma anatomiya nuqtai nazaridan ajratiladi, ulardagi hujayralar turli yo'nalishda yotgan bir talay tolalar bilan qalin o'raladi. Bu sohada nerv to'qimasining mikroskopdagi tashqi ko'rinishi to'rga o'xshaydi, shuning uchun uning tuzilishini o'tgan asrning ikkinchi yarmida birinchi marta tasvir etgan O.Deyters *to'rsimon formatsiya* yoki *retikulyar formatsiya* deb atadi. Retikulyar formatsiyaning tuzilishini V.M.Bexterev bilan Ramon Kaxal mukammal tasvir etishgan. Strukturasi jihatdan retikulyar formatsiyaga yaqin turadigan yadrolar talamusda ham bor; bu yadrolardan miya po'slog'iga boruvchi nerv tolalari g'ayri maxsus (nospetsifik) yo'llarni hosil qiladi.

Retikulyar formatsiyaning fiziologik ahamiyatini yaqindagina aniqlandi, buning uchun retikulyar formatsiyaning turli qismlarini tajribada yemirib yoki ta'sirlab va ulardan boshlanuvchi nerv yo'llarini qirqib qo'yib, katta yarim sharlar va orqa miyadagi elektr faolligining o'zgarishlari tekshirib ko'rildi. Retikulyar formatsiyaning turli

qismlariga ta'sir etish uchun eng ingichka elektrodlar qo'llaniladi va bu elektrodlarni kiritish uchun stereotaksis usulidan foydalaniladi.

Markaziy nerv sistemasining hamma bo'limlaridagi tonus va qo'zg'aluvchanlikni boshqarishda retikulyar formatsiyaning katta ahamiyati borligi aniqlandi. Retikulyar formatsiya tushuvchi retikulo-spinal yo'llar orqali orqa miyaning reflektor faoliyatini faollashtira oladi, shuningdek tormozlay oladi, ko'tariluvchi yo'llar orqali esa katta yarim sharlar po'stlog'ini faollashtira oladi, retikulyar formatsiyadan va talamusning nospetsifik yadrolaridan keluvchi impulslar katta yarim sharlar po'stlog'ini tiyrak holda saqlab turadi. Retikulyar formatsiya ta'sirida reflektor reaksiyalar kuchliroq va aniqroq bo'lib qoladi.

Retikulyar formatsiyaning ko'tariluvchi va tushuvchi yo'llar orqali ta'sir etishiga imkon beradigan faolligiga sabab shuki, unga har xil afferent yo'llarning kollateralari orqali impulslar kelib turadi. Shu tufayli retseptorlarning turli-tuman ta'sirlanishi retikulyar formatsiya holatiga ta'sir etadi. Uni hosil qiluvchi neyronlar, bundan tashqari, har xil kimyoviy moddalar - gormonlarga va modda almashinuvida hosil bo'ladigan ba'zi bir moddalarga yuksak darajada sezuvchan. Retikulyar formatsiyaga miyacha va katta yarim sharlar po'stlog'ining efferent markazlaridan ham impulslar kelib turadi.

Ko'tariluvchi afferent impulslar ham tushuvchi afferent impulslar ham retikulyar formatsiya sohasida o'zaro ta'sir etadi. Impulslar berk halqa neyron zanjirlari orqali ham aylanib yurishi mumkin. Shunday qilib, retikulyar formatsiya neyronlari doimo qo'zg'alish holatida bo'ladi, shu tufayli markaziy nerv sistemasining turli qismlari tonus va faoliyatga muayyan darajada tayyor bo'lib turadi.

Retikulyar formatsiyaning muhim ahamiyat kasb etishini qayd qilish bilan birga, uning qo'zg'alish darajasini katta yarim sharlar po'stlog'i idora etishini uqtirmoq kerak. Katta yarim sharlar po'stlog'idan keluvchi impulslar retikulyar formatsiyaning faolligini nazorat qila oladi.

Retikulyar formatsiyaning orqa miyaga va proprioretseptorlarga ta'siri. Ko'ruv do'mboqlariga osh tuzining kristallari bilan ta'sir etilsa, orqa miya reflekslari susayishini I.M.Sechenov baqalar ustidagi tajribada ko'rsatib berganiga 100 yildan oshdi. I.M.Sechenov o'z tajribalariga asoslanib, ikkita katta kashfiyot qildi.

Bulardan biri – tormozlanish jarayonining kashf etilishi darrov e'tirof qilindi.

Ikkinchisi – retikulospinal ta'sirlarning kashf etilishi faqat so'nggi 20 yilda G.Megun va hamkorlarining ishlaridan keyin keng etirof etildi.

Hayvon uzunchoq miyasidagi retikulyar formatsiya bo'laklariga elektr toki bilan ta'sir etilsa, orqa miya reflekslari tomozlanishini hayvon detserebratsiya qilingandan keyin esa muskullar regidligi kamayishini G.Megun va R.Reynis ko'rsatib berishdi. Bir tomondagi retikulyar formatsiyaga kuchsiz tok bilan ta'sir etilganda orqa miyaning faqat o'sha tomondagi neyronlari tormozlanadi. Kuchliroq tok bilan ta'sir etilganda orqa miyaning ikkala tomonidagi neyronlar tomozlanadi; bukish reflekslari, shuningdek yozish reflekslari tekshirilganda tormozlanish jarayoni kuzatiladi. Uzunchoq miyaning ventromedial qismi ta'sirlangandagina shunday natija kelib chiqadi. Miya o'zanining boshka qismlariga ta'sir etilganda bunday hodisalar ro'y bermaydi.

Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'llarini qirqib qo'yish retikulyar formatsiya neyronlaridan kelib orqa miya reflekslarini susaytiradigan tolalarning yo'lini aniqlashga imkon berdi. Bu tolalar Renshou hujayralariga ta'sir etib, ularning motoneyronlariga tormozlovchi effektini kuchaytiradi. Bundan tashqari, retikulyar formatsiyadan keluvchi impulslar motoneyronlarning faolligini bevosita tormozlay oladi ham.

Retikulyar formatsiya bo'laklariga qisqa vaqt ta'sir etilgach, orqa miyaning reflektor faoliyati osonlashadi. Shunga asoslanib, retikulyar formatsiyada orqa miyaning hujayralarini faollashtiruvchi neyronlar bor deb faraz qilishdi. Miya o'zanining turli

qismlariga ta'sir etish ustidagi tajribalar bu farazni tasdiqladi. Oraliq miyada gipotalamusda, o'rta miya bilan Varoliy ko'prigi qopqog'ining kul rang moddasida va uzunchoq miyada retikulyar formatsiyaning ta'sirlanib orqa miya refleklarini tormozlaydigan qismlaridan periferik tomonda orqa miyaning reflektor funksiyasini kuchaytiradigan neyronlar bor ekan. Retikulyar formatsiyaning shu qismlariga ta'sir etilsa, katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'sirlanishi tufayli yuzaga chiqqan orqa miya reflekslari va skelet muskullarining qisqarishi kuchayadi. Orqa miya neyronlarini faollashtiruvchi impulslar o'tadigan yo'llarni ko'zdan kechirish ularning retikulo-spinal trakt tolalari ekanligini ko'rsatdi. Ayni vaqtda faollashtiruvchi va tormozlovchi tolalar har xil ekanligi aniqlandi. Retikulyar formatsiyaning faollashtiruvchi tolalari reflektor yoylarning kiritma neyronlarida tugaydi. Renshou hujayralarining tormozlovchi impulslari kamayib, motoneyronlar qo'zg'aluvchanligi oshganligi tufayli retikulyar formatsiya ta'sirida orqa miya reflekslarining osonlashuvi ehtimol.

Retikulyar formatsiya reflektor harakatlarga (*fizik reflekslarga*) ta'sir etish bilangina qolmay, skelet muskullarining tonusiga (*tonik reflekslarga*) ham ta'sir etadi.

Orqa miya yuqoriroqdan qirqib qo'yilganda retikulyar formatsiya faollashtiruvchi va tormozlovchi ta'sir ko'rsata olmaydi, bu esa spinal shokning va keyinroq ro'y beradigan giperrefleksiyaning sabablaridan biri bo'lsa kerak.

Retikulyar formatsiya muskul tonusiga ta'sir etish mexanizmi R.Granit ishlari tufayli ma'lum bo'lib qoldi. Orqa miyaning gamma-motoneyronlari faolligi retikulyar formatsiya ta'sirida o'zgarishini R.Granit ko'rsatib berdi. Gamma-motoneyronlar muskul yoylarining periferik qismlaridagi muskul tolalarini innervatsiyalaydi. Ularning shunday nom bilan atalganiga sabab shuki, gamma-efferentlar degan aksonlari A γ tipdagi ingichka tolalar bo'lib, qo'zg'alishni skelet muskullarining motor tolalariga nisbatan sekinroq o'tkazadi.

Yuqorida aytilganidek, gamma-efferentlari muskul yoylaridagi muskul tolalarining qisqarishiga sabab bo'lib, ularni taranglaydi va muskul yoylarining yadro haltasidagi retseptorlardan afferent impulslar kelishini shu tariqa kuchaytiradi. Muskul yoylaridan afferent impulslar orqa miyaga doimo kiraverib, alfa-motoneyronlarni qo'zg'atadi, bu esa muskullar tonusining sababi hisoblanadi. Orqa miyaning orqa ildizlari qirqib qo'yilganda muskul tonusining yo'qolishi muskul tonusida afferent impulslarning ahamiyati borligini ko'rsatadi. Muskul yoylarida afferent impulslar kelib turishini esa o'z navbatida gamma- motoneyronlar idora etadi.

Shunday qilib, orqa miya neyronlari bilan skelet muskullari o'rtasida murakkab o'zaro munosabatlar va qaytar aloqalar bor. Bu o'zaro munosabatlarni retikulyar formatsiya idora etadi, u gamma-motoneyronlarga ta'sir etib, muskul yoylaridan keluvchi afferent impulslar oqimini o'zgartiradi va shu bilan muskullar tonusiga ta'sir etadi.

Muskullar tonusini o'rta miya qopqog'i ikkita retikulo-spinal yo'l-tez o'tkazuvchi va sekin o'tkazuvchi yo'llar orqali idora etadi. Ildam harakatlarni nazorat qiluvchi impulslar birinchi (tez o'tkazuvchi) yo'ldan, sust tonik qisqarishlarni nazorat qiluvchi impulslar esa ikkinchi (skelet o'tkazuvchi) yo'ldan o'tadi.

Retikulo spinal mexanizmlarni bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'i va miyacha doimo nazorat qilib turadi.

Retikulyar formatsiya bilan katta yarim sharlar po'stlog'i o'rtasidagi (retikulo-kortikal) munosabatlar. Katta yarim sharlar po'stlog'ida ro'y beradigan bioelektr jarayonlarini tekshirish shuni ko'rsatdiki, tiyraklik holati uchun xarakterli bo'lgan past voltli tez-tez elektr tebranishlari eshituv, ko'ruv, taktil va boshqa turli-tuman retseptorlar ta'sirlanganda kuchayadi yoki hatto yuzaga chiqadi. Bunday effekt *faollashish reaksiyasi* deb ataladi. Katta yarim sharlar po'stlog'ining tegishli retseptorlardan impulslar olib turadigan sensor sohasidagi emas, hamma qismida faollashish reaksiyasi ro'y beradi va

ta'sir to'xtagandan keyin ham bir necha vaqt davom etaveradi. Shu faktlarga asoslanib, butun po'stloq faolligini oshiradigan va uni muayyan qo'zg'alish holatida saqlaydigan markaziy mexanizm bor, degan xulosa chiqarildi.

Miya o'zani uzunchoq miya pastidan yoki Varoliy ko'prigining pastrog'idan qirqib qo'yilgan mushukning katta yarim sharlar po'stlog'idagi elektr potentsiallarini F.Bremer qayd etgan. Miya o'zani yuqoridagicha qirqib qo'yilganda tiyraklik holati uchun xarakterli elektr faolligi saqlanib turaveradi. Miya o'zani o'rta miya ro'parasidan qirqib qo'yilganda, katta yarim sharlar po'stlog'ida uyqu holati uchun xarakterli bo'lgan yuksak voltli sust elektr tebranishlari yuzaga keldi. Bu katta yarim sharlar po'stlog'iga o'rta miyaning faollashtiruvchi ta'sir ko'rsatishidan guvoxlik beradi. G.Megun va G.Morutstsi miya o'zanining turli qislariga mikroelektrodlarni stereotaksis apparatlari yordamida kiritib, retikulyar formatsiyaga ta'sir etganda katta yarim sharlar po'stlog'ida uyg'onish va tabiiy tiyraklik holatlari uchun xarakterli elektr faolligining o'zgarishini 1949 yilda aniqlashdi. Talamusning nospetsifik yadrolari va gipotalamusning dorsal bo'limiga ta'sir etib, shunga o'xshash reaksiyani yuzaga chiqarish mumkin.

Miya o'zanining yuqori bo'limlaridagi retikulyar formatsiya yemirilganda katta yarim sharlar po'stlog'ining sensor sohalariga maxsus o'tkazuvchi yo'llar orqali afferent impulslar kelib turishiga qaramay, hayvon chuqur uyqu holatiga kiradi. Bunday operatsiyadan keyin hayvon uzluksiz uxlab, tashqi ta'sirlarga reaksiya ko'rsatmaydi desa bo'ladi. Katta yarim sharlar va po'stlog'ining normal ishlashi miya o'zanining retikulyar formatsiyasi va talamusning nospetsifik yadrolaridan tonuslovchi, faollashtiruvchi impulslar kelishiga anchagina bog'liq ekanligi shu bilan isbot qilinadi.

Ko'tariluvchi faollashtiruvchi retikulyar formatsiyaning faoliyatini organizmning hamma retseptorlaridan keluvchi impulslar saqlab turadi, chunki talamusga impuls yetkazib beradigan afferent tolalardan retikulyar formatsiyaga bir talay kollateral chiqadi. Bundan tashqari, retikulyar formatsiyaga miyachadan, po'stloq ostidagi gangliylardan, limbik sistemadan va katta yarim sharlar po'stlog'idan impulslar kelib turadi. Retikulyar formatsiya katta yarim sharlar po'stlog'iga katta ta'sir ko'rsatish va uning faollik darajasini saqlab turish bilan birga, o'zini ham miya po'stlog'idan keluvchi impulslar doimo idora etib turadi.

Retikulyar formatsiya po'stloq ostidagi yadrolarga va gipotalamusga chambarchas bog'liq. Retikulyar formatsiyaning o'rta miyadagi ba'zi qismlariga ta'sir etilganda, xuddi shuningdek gipotalamusning dorsal qismi, po'stloq osti yadrolari va limbik sistema ta'sirlanganda hayvonning xulk-atvoriga bevosita aloqador bo'lgan ba'zi o'xshash effektlar kelib chiqishi buning dalilidir. Kalamushlar bosh miyasining turli sohaları – gippokamp, gipotalamusning dorsal qismi va o'rta miyaga elektrodlarni surunkasiga kiritib qo'ygan J.Olds tajribalari favqulodda ibratlidir. Elektrodlar stimulyatorga ulab qo'yilgan. Kalamush richagni oyoq panjasi bilan bosib stimulyatorni ishga sola olardi. Kalamush richagni tasodifan bosib miyaning muayyan strukturalarida qisqa muddatli elektr tebranishini vujudga keltirgach, richagni muntazam bosib, o'z miyasining markazlariga ta'sir eta boshlaganligi eksperementda ma'lum bo'ldi. Elektrodlar gipotalamusning dorsal qismi yoki o'rta miyaning retikulyar formatsiyasiga yaxshi joylashtirilgan bo'lsa, kalamush boshqa har qanday faoliyatdan vos kechib va ovqat bilan ishi bo'lmay richagni soatiga 8000 martagacha bosaverdi. Elektrodlar bosh miyaning yuqoriroqdagi bo'limlariga joylashtirilganida o'ziga-o'zi ta'sir etish chastotasi kamaydi. Bu tajribalarga asoslanib, hayvon miyasining muayyan strukturalariga ta'sir etilganda qandaydir musbat reaksiyalar kelib chiqadi, ularni shartli ravishda «qanoat» yoki «rohat reaksiyalari» deb atashadi.

Elektrodlar gipotalamusning medial qismida turgan bo'lsa, o'ziga-o'zi ta'sir etish chastotasi hayvonning tajribadan oldin och bo'lganiga yoki miriqib ovqat yeganiga qarab

o'zgard. Elektrodlar gipotalamusning lateral qismiga kiritilgan bo'lsa, o'ziga-o'zi ta'sir etish chastotasi jinsiy gormonlar kiritilgach kuchayib, kastratsiya (bichish)dan keyin kamaydi. O'ziga-o'zi ta'sir etish tajribalarida yuzaga chiqadigan reaksiyalar ovqat reflekslariga yoki shartsiz jinsiy reflekslarga bog'liq ekanligi yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdi. Bu reflekslar katta yarim sharlarning limbik sistemasi, po'stloq ostidagi yadrolar, retikulyar formatsiya va gipotalamus ishtirokida yuzaga chiqadi.

Elektrodlar oraliq miyaning dorsal qismiga yoki gipotalamusning ventro-medial yadrosiga kiritib qo'yilganda boshqacha reaksiyalar ro'y berdi. Bu holda hayvon bir marta o'ziga-o'zi ta'sir etgach richagga tegmaydigan bo'lib qoldi. Bunday ta'siroat salbiy emotsiyalarga sabab bo'ldi. Mushuk miyasining shu sohasiga ta'sir etilganda u g'azabga kelib, yonidagi hayvonlarga chovut solaverdi.

Retikulyar formatsiya oraliq miya markazlari, po'stloq osti yadrolari va limbik sistema bilan birgalikda xulq-atvorning shartsiz reflektor, instinktiv reaksiyalarini yuzaga chiqarishda qatnashuvi yuqoridagi tajribalardan ko'rinib turibdi. Bu reaksiyalarning yuzaga chiqishi natijasida organizmning hayot uchun muhim ehtiyojlari qondiriladi, bu ehtiyojlar esa hayvonlar xulq-atvorining rag'batlantiruvchi (motivatsiya) sabablari sifatida muhimdir. Ammo po'stloq ostidagi yadrolarga yoki miya o'zaniga ta'sir etish ustidagi tajribalarga miyaning shu bo'limlari xulq-atvorda hal qiluvchi ahamiyatini isbot etadigan dalil deb qarash yaramaydi, chunki markaziy nerv sistemasining pastroqdagi bo'limlari yuzaga chiqaradigan reaksiyalarni katta yarim sharlar po'stlog'i nazorat qilib turadi.

Odamda murakkab nerv funksiyalari katta yarim sharlar po'stlog'iga ko'chganligi, ya'ni *kortikalizatsiya* ro'y berganligi tufayli po'stloq ostidagi tuzilmalar, oraliq miya va retikulyar formatsiya faoliyati katta yarim sharlar po'stlog'iga hayvonlardagiga nisbatan ko'proq bo'y sungan.

Miyachaning tuzilishi va funksiyasi.

Miya o'zani va markaziy nerv sistemasining oliy bo'limlari-po'stloq ostidagi yadrolar va bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ining reflektor reaksiyalarini yuzaga chiqarishda miyacha muhim ahamiyat kasb etadi. U organizmdagi hamma murakkab harakat aktlarini, shu jumladan ixtiyoriy harakatlarni uyg'unlashtirish (koordinatsiya)da qatnashadi.

Miyachaning elektr faolligi. Miyacha yuzasidan elektr potentsiallari ajratib olinganda har xil: sekundiga 150-200 va 8-12 chastotali elektr tebranishlari qayd qilinadi. Miyacha to'la ajratib qo'yilgandan keyin ham tez-tez tebranishlar davom etadi; Miyachani katta yarim sharlar po'stlog'iga bog'laydigan yo'llar qirqib qo'yilganda sust tebranishlar yo'qoladi. Shu sababli miyachada elektr tebranishlarning sust ritmlari katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'sirida kelib chiqadi, deb hisoblashadi.

Muskullar, paylar va boylamlarning proprioretseptorlari, shuningdek, teri, ko'z va quloq eksteroretseptorlari ta'sirlanganda miyacha po'stlog'ining turli qismlarida yuzaga chiqqan potentsiallar qayd qilinadi. Ba'zi ichki a'zolarining interoretseptorlari ta'sirlanganda ham miyacha po'stlog'ida yuzaga chiqqan potentsiallar paydo bo'lishi yaqinda ko'rsatib berildi.

Tadqiqotchilar terining ayrim qismlariga yoki ayrim afferent o'tkazgichlarga ta'sir etib va miyacha po'stlog'ida yuzaga chiqarilgan potentsiallarni qayd qilib, miyachaning birinchi galda elektr faolligi paydo bo'ladigan qismlarini, ya'ni ta'sirlanuvchi retseptorlardan impulslar birinchi marta keladigan qismlarini aniqlashdi. Miyacha po'stlog'ining yuzasida retseptor apparatlar proektsiyasining taqsimlanishini ko'rsatadigan topografik kartalar shu tariqa tuzildi, miyacha po'stlog'ining yuzasiga ko'ruv, eshituv, taktil, muskul-bo'g'im va vestibulyar apparat retseptorlaridan, shuningdek interoretseptorlardan signallar kelib turadi.

E.Edrian va R.Snayder bilan A. Stouelning ma'lumotlariga qaraganda, taktil, muskul-bo'g'im, yorug'lik va tovush retseptor sistemalarining proektsiyalari miyacha yarim sharlari yuzasida quyidagicha taqsimlanadi: oldingi tomonda-keyingi oyoqlarning, undan orqada-tananing, uning orqasida-oldingi oyoqlarning, so'ngra-boshning vakillik zonasi bor, miyacha po'stlog'idagi shu zonalarning orqasida eshituv zonasi, bu zonadan medial tomonda esa ko'ruv zonasi bor. Snayder bilan Stouel tajribalarida maymun oyoqlari va yuzining taktil retseptorlari ta'sirlanganda teri va muskul sezuvchanligining yana bir vakillik zonasi aniqlangan, u miyachaning orqadagi bo'lagida joylashgan.

Miyachaning turli qismlariga ta'sir etish effektlari. Miyachaning turli qismlariga elektr toki bilan ta'sir etilganda katta yarim sharlar po'stlog'ining muayyan qismlaridagi neyronlar, oraliq miya, o'rta va uzunchoq miya hamda retikulyar formatsiya yadrolarining elektr faolligi o'zgaradi. Miyacha yuzasiga yoki undagi ayrim yadrolarga kuchli elektr toki bilan ta'sir etilganda ko'z, bosh, qo'l-oyoq harakatga keladi. Miyacha ta'sirlanganda ro'y beruvchi harakatlar katta yarim sharlar po'stlog'i ta'sirlangandan kelib chiquvchi harakatlardan farq qilib, sust va tonik xarakterda bo'ladi. Ta'sir etish effekti uzoq vaqt saqlanadi.

Miyachaning turli qismlari har xil muskul guruxlarining qisqarishini boshqarishda qatnashdi. Shu sababli detserebratsion rigidlik mavjud bo'lganda miyachaning oldingi bo'lagiga ta'sir etilsa yozuvchi muskullar tonusi pasayadi, orqa miyaning kesishma yozish reflekslari kamayadi va katta yarim sharlar po'stlog'idagi motor zona bo'laklariga elektr toki bilan ta'sir etish tufayli kelib chiqadigan muskul qisqarishlari susayadi. Miyachaning orqadagi bo'lagiga ta'sir etilganda ko'z harakatlari qayd qilinadi va katta yarim sharlar po'stlog'idagi motor zonaning qo'zg'aluvchanligi o'zgaradi. Miyachaning sharsimon yadrosi ta'sirlanda o'sha tomondagi oyoqlar bukiladi, chodir yadrolari ta'sirlanganda esa ikkala oldingi oyoq bukiladi.

Miya katta yarim sharlari po'stlog'ining muayyan qismlari ta'sirlanganda miyacha po'stlog'ida yuzaga chiqqan elektr potentsiallarini qayd qilish yoki, aksincha, miyacha po'stlog'ining turli qismlari ta'sirlanganda miya katta yarim sharlari po'stlog'ida yuzaga chiqqan potentsiallarni qayd qilish ularning muayyan qismlari o'zaro ikki tomonlama bog'langanligi ko'rsatdi. Masalan, oldingi oyoqlarning miyacha po'stlog'idagi vakillik zonasi oldingi oyoqlarning katta yarim sharlar po'stlog'idagi vakillik zonasiga bog'liq. Miyachaning ko'ruv zonasi katta yarim sharlar po'stlog'ining ko'ruv zonasiga, miyachaning eshituv zonasi esa katta yarim sharlar po'stlog'ining eshituv zonasiga bog'liq. Miyacha bilan katta yarim sharlar o'rtasida retsiprok xarakterdagi shunday bog'lanishlar borligidan, organizmdagi harakat sistemalarini boshqaruvchi mexanizmlar juda nozik korrelyatsiya qilinadi (uyg'unlashtiriladi).

Miyachani olib tashlash natijalari. Miyachani olib tashlash yoki shikastlash natijasida statik va stato-kinetik reflekslar buziladi; ayniqsa ixtiyoriy harakatlar izdan chiqadi. Bundan anglashiladiki, miyacha, birinchidan, gavda vaziyatining tonik reflekslariga va holat reflekslariga (bu reflekslarni miya o'zanining markazlari yuzaga chiqaradi), ikkinchidan, katta yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasiga va u bilan bog'langan nerv markazlariga ta'sir etadi.

Miyachaning bir yarmi olib tashlangach tegishli tomondagi oyoq yozilib qoladi: hayvon o'rnidan turmoqchi bo'lib burilganda yonboshlab yiqiladi yoki operatsiya qilingan tomonga doira bo'ylab harakatlana boshlaydi (**manej harakatlari**). Keyinchalik, dastlabki og'ir hodisalar o'tib ketgach, hayvon o'rnidan tura va yura boshlaydi, lekin operatsiya qilingan tomondagi harakatlarning beo'xshovlik va buzilish elementlari umrbod saqlanadi.

Miyacha butunlay olib tashlanganda yanada og'ir hodisalar ro'y beradi. Operatsiyadan keyingi dastlabki kunlarda hayvon tamomila ojiz bo'ladi; uning oyoqqa

turishga urinishi muvaffaqiyatsizlik bilan tugaydi. Harakatlar sekin-asta tiklanadi-yu tartibsizligicha qolaveradi. Hayvon gandraklaydi, yiqilib tushadi, boshi va ayoqlari bir talay ortiqcha harakatlar qiladi; bu harakatlar beqiyos katta va noaniq bo'ladi. Hayvon tikka turganda muvozanatni saqlash uchun oyoqlarini keng qo'yishga majbur bo'ladi.

Odamning miyachasi zararlangach taqdirda ko'zini ochib tikka tursa rosa gandraklaydi, ko'zini yumim olsa, yiqiladi, entak-tentak yuradi; harakatlar uyg'inlashmagan bo'ladi, muskullarning antagonistik guruxlari bilan tez harakat qilish imkoniyati, masalan, qo'lni qatorasiga bir necha marta bukish va yozish imkoniyati buziladi (bu simptom *adiadohokinez* deb ataladi).

Hayvonlarning miyachasini olib tashlashdan keyin harakat apparatining buzilish simptomlarini birinchi marta L.Lyuchiani mukammal tasvir etgan uch simptom: atoniya, asteniya va astaziya kelib chiqqanini kuzatgan. Keyinchalik yana boshqa simptomlar; atoksiya, dezekvilibratsiya va dismetriya ham tasvir etilgan.

Dezektivibratsiya muvozanatning buzilishidan iborat. Maymunlar miyachasining flokulo-nodulyar bo'lagi olib tashlanganda shu simptom kuzatiladi, chunki bu bo'lak uzunchoq miyaning vestibulyar yadrolari bilan chambarchas bog'langandir. Bunday operatsiyadan keyin gavda vaziyati reflekslari va ixtiyoriy harakatlar aytarli buzilmasdan turib muvozanat ro'y-rost buziladi. Operatsiya qilingan maymun yotsa, unda harakat buzilishi hech bir qayd qilinmaydi. Hayvon ovqatni qo'li bilan olib og'ziga yaqinlashtira oladi, o'tira oladi, lekin buning uchun devorga suyanishga majbur bo'ladi, tikka turishga esa qurbi yetmaydi. Hayvon yurganda qafas devorlariga yopishishga majbur bo'ladi.

Muskullar tonusining yo'qolishi, ya'ni *atoniya* miyacha olib tashlangach bir necha kundan keyin ro'y beradi (operatsiyadan keyingi dastlabki vaqtda muskullar tonusi, ayniqsa yozuvchi muskullar tonusi keskin darajada oshgan bo'ladi). L.A.Orbelining kuzatishlariga qaraganda, ba'zi muskul guruxlarining tonusi uzoq muddatdan keyin oshib qolishi mumkin. Shu sababli miyachani olib tashlash muskullar tonusining yo'qolishida, ya'ni atoniyada emas, balki muskullar tonusining boshqarilmay qolishida, ya'ni *distoniyada* namoyon bo'ladi, deb aytish to'g'riroqdir. Miyachaning orqa bo'lagidagi oldingi qism va toshsimon yadro muskul tonusining boshqarilishida alohida ahamiyatga ega.

Astaziya shundan iboratki, muskullar sidirg'a tetanik qisqarish xossasidan maxrum bo'ladi. Natijada hayvonning boshi, tanasi va oyoqlari uzluksiz qaltirab yoki tebranib turadi. Hayvon bironta ixtiyoriy harakat qilgandan keyin bu xodisalar ayniqsa yaqqol ko'rinadi.

Asteniya shundan iboratki, moddalar almashinuvi kuchayganligidan organizm salga charchaydi. Harakatlar tejamsiz bajarilganligi, ularda bir talay muskullar ishtirok qilganligi tufayli moddalar almashinuvi kuchaysa kerak.

Ataksiya harakatlarning chala uyg'unlashtirilishidan va harakatlar kuchi, kattaligi, tezligi va yo'nalishining buzilishi (dismetriya) dan iborat. Ataksiya harakatlarning chala uyg'unlashtirilishidan va harakatlar kuchi, kattaligi, tezligi va yo'nalishining buzilishi (*dismetriya*) dan iborat. Ataksiya mast kishiga o'xshab gandraklab yurishda o'z ifodasini topadi. Oyoq va qo'l harakatlari yurish vaqtida omonat, xaddan tashqari kuchli keng amplitudali bo'ladi. Odamning miyachasi bir tomonlama zararlanganda harakat berilgan yo'nalishdan og'adi. Miyachasi zararlangan bemorlarda qo'l harakatlarining buzilishi yaqqolroq ko'rinadi. Masalan, bemor qo'li bilan aniq harakat qila olmaydi. Masalan, u ko'rsatkich barmog'ini biron narsaga yoki o'z burniga tekizmoqchi bo'lsa, barmoq harakati murakkab teriaktoriya bo'ylab bajariladi va barmoq mo'ljallangan joyga to'g'ri kelmaydi.

Harakatlar buzilishi miyacha olib tashlangach uzoq vaqtdan keyin bir muncha kamayadi, ammo bir necha yil o'tgandan keyin ham to'la barxam topmaydi.

E.A.Asratyan ko'rsatib berganidek, miyacha olib tashlangach buzilgan funktsiyalar miya katta yarim sharlari po'stlog'ida yangi shartli reflektor aloqalar vujudga kelishi tufayli kompensatsiyalanadi. Miyachasi olib tashlangan itda harakat funktsiyalarining nisbiy kompensatsiyalanish davrida miya yarim sharlar po'stlog'ining motor zonasi olib tashlansa, harakat apparati holatining buzilishi, miyachani olib tashlashdan keyin dastlabki vaqtda kuzatilganidek, ro'y-rost ko'rinadi.

Organizmning harakat funktsiyalariga miyachaning ta'sir ko'rsatish mexanizmi. Miyachaga ta'sir etish va uni yemirish effektlarini taqqoslab ko'rish hamda xozirgi zamon elektrofiziologik tadqiqotlarining ma'lumotlari miyachaning organizmdagi ahamiyati to'g'risida muayyan tasavvur hosil qilishga imkon beradi.

Miyachani olib tashlash natijasida reflektor reaksiyalar yo'qolib ketmaydi, jumladan, miya o'zanining tonik reflekslari saqlanib turaveradi. SHu bilan birga muskullar tonusi bir qadar o'zgaradi va reflektor harakatlarning aniqligi hamda uyg'unlashganligi buziladi.

Gavda harakatlangan vaqtda ta'sirlanuvchi barcha retseptorlardan «qaytar aloqa» kanallari orqali markaziy nerv sistemasiga keluvchi afferent impulslar miyachaga boradi. Miyachaga proprioretseptorlardan va vestibuloretseptorlardan shuningdek, ko'ruv, eshituv va taktil retseptorlardan impulslar kelib turadi. Miyacha shu tariqa harakat apparatining holati haqida ma'lumot olib, muskullar tonusini bevosita boshqaruvchi qizil yadroga va miya o'zanining retikulyar formatsiyasiga ta'sir ko'rsatadi. Uzunchoq miya retikulyar formatsiyasining muayyan qismlariga mikroelektrodlar kiritib, miyachaga ta'sir etish tajribalari miyachaning retikulyar formatsiyaga ta'sir ko'rsatishidan guvohlik beradi. Bu tajribalarda retikulyar formatsiya neyronlarining spontal elektr faolligi o'zgargani qayd qilingan. Miyachaning qaysi qismi ta'sirlanishiga qarab, elektr faolligining o'zgarish xarakteri har xil bo'lishi mumkin. Uzunchoq miyaning retikulyar formatsiyasiga miyachaning ta'sir ko'rsatishi yana shundan bilinadiki, miyachaning oldingi bo'lagiga ta'sir etilsa, yozuvchi muskullardagi detserebratsion rigidlik kamayadi.

Miyachaning retikulyar formatsiyaga ko'rsatadigan ta'siri ba'zan katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'siriga teskari bo'ladi. Masalan, kuzatishlarga qaraganda miyacha ta'sirlanganda retikulyar formatsiyadagi ayrim neyronlarning impulslari susaygan, katta yarim sharlar po'stlog'ining motor sohasigi elektr bilan ta'sir etilganda esa o'sha neyronlardagi impulslar kuchaygan.

Muskullar tonusiga miyachaning ta'sir ko'rsatish mexanizmida orqa miyaning gamma-motoneyronlaridagi raaryadlarning o'zgarishi muayyan ahamiyat kasb etadi. Miyacha oldingi bo'lagining ba'zi qismlariga ta'sir etilganda muskul yoyining gamma-afferent tolalaridan o'tuvchi impulslar susayishini, shu sababli muskul tonusi refleks yo'li bilan kamayishini R.Granit kuzatgan. Miyacha oldingi bo'lagining boshqa qismlari ta'sirlanganda esa muskul yoyining retseptorlaridagi impulslar ko'paygan, shu tufayli muskul tonusi oshgan.

Miyacha yadrolaridan keluvchi afferent impulslar proprioretseptiv (miotatik) reflekslarni tormozlaydi. Har bir muskul qisqarishi proprioretseptorlarga ta'sir etib yangi refleksni vujudga keltira oladi. Odatda oddiy refleks shu yo'l bilan murakkab zanjirli refleksga aylanmaydi, chunki reflekslar zanjirini uzadigan tormozlovchi mexanizm bor. Miyacha olib tashlanganda kuzatiladigan astaziya uchun xarakterli hodisalar-muskullarning titrashi, gandarlash va tebranish-tormozlanmagan proprioretseptiv reflekslarga bog'liq bo'lsa kerak.

Shunday qilib, miyacha organizmning harakat reaksiyalarini to'g'rilaydi, boshqacha aytganda, ularni tegishli tuzatib aniq qilib qo'yadi. Miyachaning bu ahamiyati ixtiyoriy harakatlarning yuzaga chiqishida ayniqsa yaqqol ko'rinadi.

Miyachaning asosiy funksiyasi harakat aktlarining ildam (*davriy*) va sekin (*tonik*) komponentlarini uyg'unlashtirishdir.

Miyacha va katta yarim sharlar po'stlog'i o'zaro ikki tomonlama bog'langanidan, shuningdek, miya o'zanining retikulyar formatsiya orqali miyacha ixtiyoriy harakatlarga ta'sir ko'rsatadi.

Miyacha katta yarim sharlar po'stlog'idagi neyronlarning faollik holatini boshqaradi. Miyacha po'stlog'ining muayyan qismlariga ta'sir etilsa, katta yarim sharlar po'stlog'idagi harakatlantiruvchi markazlari qo'zg'aluvchanligining o'zgarishi shundan guvohlik beradi. G.Morutstsining ma'lumotlariga qaraganda, miyachaning ba'zi qismlariga ta'sir etish katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'sirlanish effektlarini susatiradi, boshqa qismlariga ta'sir etish esa bu effektlarni osonlashtiradi. Miyachadan chiqib talamus orqali katta yarim sharlar po'stlog'iga kiradigan impulslar bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'ining neyronlariga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsata oladi. Miyachadan keluvchi impulslar katta yarim sharlar po'stlog'iga retikulyar formatsiya holatini o'zgartirish yo'li bilan ham ta'sir o'tkazadi. SHu sababli miya ta'sirlanganda yoki yemirilganda katta yarim sharlar po'stlog'idan kortikospinal yo'llar orqali keladigan impulslar harakteri o'zgaradi. Miyacha olib tashlanganda yoki shikastlanganda ixtiyoriy harakatlarning kortikal mexanizmi bu harakatlar hajmini talab qilingan miqdorga yetkaza olmaydi. SHuning oqibatida ataksiya va dismetriya kelib chiqadi; harakatlar aniq bo'lmay, keng amplitudali, poyma-poy bo'lib qoladi. Normada ishtirok etmaydigan muskullar harakat aktlarining yuzaga chiqishida qatnashadi. Harakat aktlarining miyacha tomonidan boshqarilmayotganini ko'rsatadigan harakterli simptomlardan biri shuki, ixtiyoriy harakatlar sust boshlanib, oxiriga yaqin kuchayadi.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining ta'sirida yuzaga chiqadigan harakat aktlarini boshqarishda miyachaning filogenetik jihatdan eng yosh bo'limi-orqadagi bo'lagining oldingi qismi alohida muhim ahamiyat kasb etadi.

Oraliq miyaning tuzilishi va funksiyasi.

Oraliq miya (diencep'alon) anatomiya nuqtai nazaridan miya o'zanining bir bo'limidir. Ammo o'rta miya bilan uzunchoq miyaga qarama-qarshi o'laroq, oraliq miya embriogenez jarayonida miyaning oldingi pufagidan katta yarim sharlar bilan birga shakllanadi.

Oraliq miyaning asosiy tuzilmalari ko'ruv dumboqlari-t'alami optici va do'mboq ostidagi soha-'ypotalamus-dan iborat. Uning funksiyasi organizmdagi vegetativ jarayonlarni boshqarishdan iborat bo'lib, quyida ko'zdan kechiriladi.

Talamus funksiyalari. Talamus katta yarim sharlarga boruvchi barcha (hidlov yo'llaridan tashqari) afferent (sensor) yo'llar kollektori hisoblanadi. Talamus katta yarim sharlar po'stlog'iga olib boruvchi yo'lda bamisoli bir darvoza bo'lib, tashqi muhitdan va organizmning ichki muhitidan ta'sirot qabul qiluvchi retseptorlardan keladigan butun axborot o'sha darvoza orqali o'tadi. Talamusdagi ba'zi yadrolar chekli shikastlanganda katta yarim sharlar po'stlog'i biron (ko'ruv, eshituv, ta'm biluv, taktil va hokazo) axborotdan maxrum bo'lishi mumkin.

Talamus oq modda qatlamlari bilan oldingi lateral va medial sohalar degan uch sohaga bo'linadi. Har bir soha bir qancha yadrolarning to'plamidan iborat. Xozir talamusning 140 taga yaqin yadrosi tafovut qilinadi.

R.Lorente de-No talamusning barcha yadrolarini funktsional jihatdan *spetsifik (maxsus)* va *nospetsifik (g'ayri maxsus)* yadrolar degan ikkita katta guruxga ajratishni taklif etdi. Bunda talamus yadrolaridan katta yarim sharlar po'stlog'iga boruvchi tolalar oxirlarining morfologik xarakteristikasi va shu yadrolar ta'sirlanganda yarim sharlar po'stlog'idagi elektr faolligi o'zgarishlarining elektrofiziologik xarakteristikasi asos qilib olindi. Spetsifik yadrolardan boshlanuvchi tolalar-talamusning *spetsifik yo'llari* katta

yarim sharlar po'stlog'ining 3-4 qavatida tugab, sensor va assotsiativ zonalarning chekli miqdordagi hujayralarida sinapslar hosil qiladi. Nospetsifik yadrolardan boshlanuvchi tolalar-talamusning nospetsifik yo'llar katta yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlarida bir talay tarmoqlar beradi va yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlarida bir talay neyronlarni qo'zg'alish jarayoniga tortadi. Talamusning spetsifik yadrolari katta yarim sharlar po'stlog'ining muayyan qismlariga bevosita bog'langan. Talamusning nospetsifik yadrolari esa signallarni ko'pincha po'stloq ostidagi yadrolarga o'tkazadi, bu yadrolardan esa impulslar yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlariga bir yo'la kiradi.

Morfologik ma'lumotlarga yarasha o'tkazilgan elektrofiziologik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, spetsifik yadrolar ta'sirlanganda katta yarim sharlar po'stlog'ining faqat cheklangan qismlaridagi elektr faolligi o'zgaradi, ya'ni birlamchi javoblar kelib chiqadi. (G.Jasper.) Nospetsifik yadrolarning ta'sirlanishi esa elektr faolligiga ta'sir etadi, ya'ni katta yarim sharlar po'stlog'ining keng sohalarida «faollashish reaksiyasi» ni vujudga keltiradi.

Talamusning spetsifik yadrolari ta'sirlanganda katta yarim sharlar po'stlog'ida yuzaga chiqarilgan potentsialning maydonga keladigan latent davri atigi 1-6 *m/sek*, xolbuki talamusning nospetsifik yadrolari ta'sirlanganda yarim sharlar po'stlog'idagi elektr faolligi o'zgaradigan latent davr 10-50 *m/sek*. Bu holda latent davrning shunday uzoq davom etishi talamusning nospetsifik yadrolaridan katta yarim sharlar po'stlog'iga boradigan yo'lda ketma-ket ulangan neyronlar va sinapslar ko'pligidan guvoxlik beruvchi salmoqli dalil hisoblanadi.

Talamusning spetsifik yadrolari. Talamus yadrolarining bu funktsional sistemasi ikkita guruxga: *ko'chiruvchi yadrolar* (talamus relelari) va *assotsiativ yadrolarga* bo'linadi. Bu guruxlar o'rtasidagi tafovut shundan iboratki, ko'chiruvchi har bir yadro (rele) ga muayyan sensor trakt (ko'ruv, eshituv, lemnisk, spinotalamik va boshqa traktlar) dan impulslar keladi. Assotsiativ yadrolarga esa nerv sistemasining boshqa bo'limlaridan bevosita emas, balki talamusning ko'chiruvchi yadrolaridan impulslar keladi. SHunday qilib, talamusning o'zida qayta ishlangan axborot assotsiativ yadrolarga kiradi.

Asosiy *ko'chiruvchi yadrolar* oldingi (dorzal, ventral va medial), ventrolateral, ortqi ventral (lateral va medial) hamda tizzasimon (lateral va medial) tanalardan iborat.

Lateral tizzasimon tana ko'ruv signallarini ko'chiruvchi yadrodur. Bu yadroning neyronlariga oldingi to'rt tepalikning birlamchi ko'ruv markazlaridan impulslar keladi. Lateral tizzasimon tana neyronlarining o'siqlari katta yarim sharlar po'stlog'ining ko'ruv zonasiga boradi.

Medial tizzasimon tana eshituv yo'lining ko'chiruvchi yadrosidir. Bu yadroning neyronlariga orqadagi to'rt tepalikning birlamchi eshituv markazlaridan impulslar keladi. Medial tizzasimon tana neyronlarining o'siqlari katta yarim sharlar po'stlog'ining eshituv sohasiga boradi.

Uzunchoq miyadagi Goll va Burdax yadrolaridan boshlangan tolalar (lemnisk yo'llari) va orqa miya bilan talamus o'rtasidagi yo'l orqali, shuningdek uchik nerv yadrolaridan boshlanuvchi tolalar orqali talamusga keluvchi impulslar teri, yuz tana va qo'l-oyoq retseptorlaridan, proprioretseptorlardan axborot olib keladi. Bu axborot talamusning *ortqi ventral yadrosiga keladi*. Bu yadroning neyronlari oladigan axborotini katta yarim sharlar po'stlog'ining orqadagi markaziy pushtasi-somatosensor sohasiga ko'chiradi. Ortqi venral yadroga ta'm bilish retseptorlaridan ham impulslar keladi. Visteroretseptorlardan keladigan impulslar ham ortqi medial ventral yadroga kiradi. Bu adashgan nerv qorin va chanoq nervlari ta'sirlanganda ortki ventral yadroda yuzaga chiqarilgan potentsiallarni tekshirib aniqlangan (R.A.Durinyan). Miyachadan impulslar ventrolateral yadroga kiradi, u yerdan katta yarim sharlar po'stlog'ining oldingi markaziy pushtasiga, ya'ni motor zonasiga boradi. Ba'zi ma'lumotlarga qaraganda, *talamusning*

oldingi yadrolariga vistseroretseptorlardan va qisman hid biluv retseptorlaridan ham impulslar keladi. Impulslar talamusning oldingi yadrolaridan katta yarim sharlarning limbik sohasiga boradi.

Retseptorlarning muayyan guruxlaridan impuls oluvchi neyronlarning talamus yadrolaridagi joylashishi turli usullar bilan takshirilgan.

J.Dyusser de-Barren maymunlar ustida tajribalar qilib, talamus yadrolarining ayrim qismlariga strixnin eritmasini ingichka ignada yubordi va shundan keyin gavdaning teri yuzasidagi turli qismlarda sezuvchanlik o'zgarishini tekshirdi. Strixnin eritmasi qaysi joyga yuborilishiga qarab, gox yuz sohasida, gox oldingi yoki keyingi oyoqlar sohasida sezuvchanlik ortishini (*giperesteziya* kelib chiqishini) aniqladi. Sezuvchanlik gavdaning ayniqsa qarama-qarshi tomonida ko'proq buziladi. V.Maunkastl va E.Xenneman talamus ortqi ventral yadrosining turli qismlariga yupqa elektrodlar kiritib, gavdaning turli qismlari ta'sirlanganda yuzaga chiqarilgan potentsiallarni qayd qilishdi. Gavdaning turli sohalaridagi retseptorlardan keluvchi impulslar ortqi ventral yadroning turli qismlariga kirishi mushuk, quyon va maymunlar ustidagi tajribalardan ko'rsatib berildi. Boshning yuz qismi va oldingi oyoqlar, ayniqsa distal qismlari (maymunlarning barmoqlari) sezuvchanligining talamusdagi vakillik sohasi tana va keyingi oyoqlar sezuvchanligining vakillik sohaga qaraganda kengroq. Buning ma'nosi shuki, yuz va oldingi oyoqlarning retseptorlaridan impuls oladigan neyronlar tana va keyingi oyoqlarning retseptorlaridan axborot oluvchi neyronlarga qaraganda ancha ko'proq. Gavda ayrim qismlarining yadrodagi vakillik sohaları qat'iy chegaralangan maydonlar bo'lmay, qisman bir-birini qoplaydi. Gavdaning tegishli qismidagi ekstroretseptorlardan signal oladigan neyronlar yadroning qaysi qismlari bo'lsa, vistseroretseptorlardan impuls oluvchi zonalar ham o'sha qismlarida ekanligi yuzaga chiqarilgan potentsiallar usuli bilan ko'rsatib berildi.

Gavdaning turli qismlari ta'sirlanayotgani haqidagi signallarni qabul qiluvchi talamik neyronlardan impulslar katta yarim sharlar po'stlog'idagi somatosensor sohaning turli qismlariga kiradi, bu zonada teri va muskul-bo'g'im retseptsiyasining vakilligi ham muayyan fazoda taqsimlangan bo'ladi.

Ko'z to'r pardasining turli qismlaridagi retseptorlaridan impuls oluvchi neyronlarning fazoda bir qadar chegaralanganligi lateral tizzasimon tanada ham qayd qilinadi. Kortiy a'zosining turli qismlaridagi retseptorlardan impuls oluvchi neyronlarning fazoda huddi shuningdek bir qadar chegaralanganligi medial tizzasimon tanada ham kuzatiladi.

Talamusning assotsiativ yadrolari uning asosan oldingi qismida bo'lib, talamusning ko'chiruvchi yadrolaridan impulslar oladi va ularni miya po'stlog'ining assotsiativ sohalariga o'tkazadi. Assotsiativ yadrolarga lateral yadrolar, mediodorsal va yostiqsimon (pulvinar) yadrolar kiradi. Talamusning assotsiativ yadrolari, shuningdek (yanada ko'proq) katta yarim sharlar po'stlog'idagi assotsiativ sohalar filoginez jarayonida kattalashib boradi. Odam talamusidagi assotsiativ yadrolar ayniqsa yaxshi rivojlangan.

Talamusning lateral yadrolari impulsni katta yarim sharlar po'stlog'ining tepa sohasiga o'tkazadi. Yostiqsimon yadroning lateral qismi esa bo'lagidagi ko'ruv assotsiativ zonasiga, pulvinar-ning medial qismi esa katta yarim sharlar po'stlog'ining chakka bo'lagidagi eshituv assotsiativ zonasiga impuls o'tkazadi.

Mediodorsal yadro katta yarim sharlar peshona bo'lagining po'stlog'iga, limbik sistemaga, shuningdek gipotalamusga bog'liq.

Yarim sharlar po'stlog'ining assotsiativ zonalari bilan talamus yadrolari o'rtasida, shuningdek katta yarim sharlar po'stlog'ining sensor zonalari bilan ko'chiruvchi yadrolar o'rtasida qaytar aloqalar bor, miya po'stlog'iga o'tkaziladigan va undan olinadigan impulslar shu qaytar aloqalar orqali doira bo'ylab o'zaro ta'sir etishi mumkin.

Talamusning nospetsifik yadrolari. Talamusning nospetsifik yadrolariga ba'zi fiziologlar retikulyar formatsiyaning dientsefalik qismi deb qarashadi. Ammo talamusning nospetsifik yadrolari morfologik strukturasi va funksiyasiga ko'ra miya o'zanining retikulyar formatsiyasidan farq qiladi. G.Jasper elektrofiziologik eksperimentlarga asoslanib talamusning nospetsifik sistemasi yarim sharlar po'stlog'ining tez va qisqa muddatli faollashishida qatnashadi, degan xulosaga keldi. Miya o'zanining retikulyar formatsiyasi esa sust va uzoq faollashishni vujudga keltiradi.

O'rta miyaning retikulyar formatsiyasi butun miya po'stlog'ining tonusini saqlab turadi, miya po'stlog'ining qaysi strukturalari aniq reflektor reaksiyalarining yuzaga chiqishida qatnashsa, faqat shu strukturalarni talamusning nospetsifik yadrolari faollashtiradi. Jumladan, talamusning nospetsifik yadrolari tiyrak organizm diqqat e'tibor jarayonlarini tashkil etishda qatnashadi.

Retikulyar formatsiya orqali miya po'stlog'iga kiradigan afferent impulslar odamda muayyan sezgilarni vujudga keltirmaydi, ammo ular spetsifik sensor yo'llar orqali keluvchi impulslarga javoban miya po'stlog'ining reaksiyalarini kuchaytiradi. Talamusning nospetsifik yadrolari bilan ko'chiruvchi va assosiativ yadrolar o'rtasida, shuningdek talamus bilan po'stlog' ostidagi tuzilmalar o'rtasida o'zaro keng aloqalar bor. Talamusning nospetsifik yadrolaridan faqat ikkitasi-oldingi ventral yadro bilan retikulyar yadro bevosita katta yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlariga tola beradi.

Sezgilarning shakllanishida talamusning ishtiroki. Talamus sezgilarning kelib chiqishida qatnashadi, chunki u turli retseptorlar ta'sirlanganda kelib chiquvchi impulslarni katta yarim sharlar po'stlog'iga o'tkazishdan tashqari, olingan axborot talamus yadrolarida qayta ishlanadi, shuning natijasida sezgilar harakteri o'zgaradi.

Ko'pgina tadqiqotchilar (G.Ged va boshqalar) ning fikricha, talamusning og'riq sezuvchanlikning oliy markazidir. Bu fikr quyidagi dalillarga asoslanadi. Odamdagi neyroxirurgiya operatsiyarida bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'ining turli qismlariga bevosita ta'sir etilsa, og'riq hissi juda kamdan-kam paydo bo'ladi. Ta'sir etuvchi elektrodlar talamusga qo'yilganda esa, ro'y-rost og'riq reaksiyalari va noxush sezgilar ro'y beradi. SHunga ko'ra talamusning ba'zi bir kasalliklarida azobli og'riq sezgilari paydo bo'lishini nevropatolog-klinitsistlar qadimdayoq payqashgan. Salgina ta'sirotlariga tegish, ignani salgina bosish, tovush yoki yorug'lik ta'siri bunday bemorlarda eng og'ir og'riq tutishiga sabab bo'ladi. Ba'zan esa talamus zararlanganda og'riq sezgilarini idrok etish buziladi, analgeziya holati ro'y beradi, bunda og'rituvchi ta'sirotlar og'riq sezgilarini yuzaga chiqarmaydi. Nihoyat organizmning odatda og'rik hissi bilan davom etadigan tipik reaksiyalarini hayvonlar ustidagi tajribada katta yarim sharlar po'stlog'ini olib tashlagandan keyin (talamik hayvonlarda) yuzaga chiqarish mumkin.

Miya o'zanining retikulyar formatsiyasi og'riq reaksiyalarining kelib chiqishida muhim ahamiyat kasb etishi so'nggi vaqtdagi tadqiqotlarda aniqlandi. Ba'zi narkotik moddalar, masalan: barbituratlarni kiritish yo'li bilan retikulyar formatsiya ishdan chiqarilganda va shu tariqa bosh miya yarim sharlar po'stlog'iga retikulyar formatsiyaning ko'tariluvchi, faollashtiruvchi ta'siri to'xtatib qo'yilganda og'riq reaksiyalari susayadi. Ammo keltirilgan faktlarning hammasi og'riq sezgilarining shakllanishida katta yarim sharlar po'stlog'ining ishtirok etishini to'la inkor etolmaydi. Miya po'stlog'ining ahamiyati shu bilan isbot etiladiki, og'rituvchi ta'sirotlarda sensor sohalarda yuzaga chiqarilgan potentsiallar qayd qilinadi, binobarin og'riq retseptorlaridan miya po'stlog'iga impulslar yetib boradi. Og'riq sezgilari ishontirish yo'li bilan susaytirilishi mumkin (tug'ruqni og'riqsizlantirishda shu faktdan foydalaniladi). Miya po'stlog'ining sensor zonalari zararlanganda og'rituvchi ta'sir berilgan joyni aniq bilib bo'lmaydi.

Gipotalamus. Oraliq miya tuzilmasi xisoblanadi, limbik tizim tarkibiga kiradi. Gipotalamus organizmda emotsional, xulq-atvor gomeostatik reaksiyalarini tashkil etadi. Gipotalamus yadrolarini xususiy funktsiyalariga ko'ra 5 guruxga ajratish mumkin.

- 1) preoptik gurux yadrolar oxirgi miya bilan bog'lari mavjud;
- 2) oldi gurux yadrolari;
- 3) O'rta gurux yadrolari;
- 4) tashqi gurux yadrolari;
- 5) orqa gurux yadrolari.

Gipotalamus yadrolari qon bilan kuchli ta'minlangan, 1mm kv. joyda 2600 tagacha kapillyar tomirlar bo'ladi, postloqda 440, gippokampda 350, ochqimtir sharda 550. Gipotalamus organizmni vegetativ funktsiyalarga parasimpatik va simpatik ta'sir ko'rsatadi. Oldingi gurux yadrolariga ta'sir etilsa parasimpatik, orqa guruxlariga ta'sir etilsa simpatik samara kuzatiladi.

Gipotalamus tuzilmalari polifunksional bo'lganligi sababli funktsiyalarni vegetativ, somatik va endokrin boshqarishni inte-gratsiyalaydi. Uning yadrolari bir qator aniq funktsiyalarni tashkillaydi. Gipotalamusda termoregulyatsiya, ochlik va to'yish, chanqoqlik va uni qondirish, qo'rqish va jaxl chiqish, jinsiy xulq-atvor, uyg'oqlik va uyqu markazlari bor.

Bazal yadrolar. BM bazal (postloq osti) yadrolari oldingi miyani oq moddasini ostida ko'proq peshona qismida joylashgan bo'ladi. Ularga dumsimon yadro, po'choq, to'siq va ochqimtir shar kiradi. BM tuzilmalarining funktsiyalari eng avvalo bazal yadrolar bilan aloqasiga bog'liq. Dumsimon yadro va po'choqni miyaing boshqa qismlari bilan aloqasini ko'pligi, ularni integrativ jaroyonlarda, xarakatlarni tashkil qilish va boshqarish xamda vegetativ organlar ishini boshqarishda ishtirok etishini ko'rsatadi. Dumsimon yadroga ta'sir etilganda katta miya postlog'i, postloq osti tuzilmalari, shartsiz va shartli refleksli xulq-atvorni tormozla-nishi kuzatiladi. Dumsimon yadroni faoliyatini yo'qotish ixtiyorsiz mi-mika reaksiyalarini, tremorni, xoreyani kuchaytiradi, bir joydan ikkinchi joyga maqsadsiz xarakat -lanishni tezlatadi. Dumsimon yadro shikastlanganda oliy nerv faoliyatida (fazoda mo'jjalga olish, xotirani buzi-lishi) sezilarli buzilishlar kuza-tiladi. Bundan tashqari xarakat -larni buzilishi xam kuzatiladi. Ko'pchilik olimlarni aytishicha ikki tomonlama shikastlanganda xayvonda oldinga shiddat bilan xarakatlanish, bir tomonlama buzilganda manej xarakatlari yuzaga keladi.

Limbik tizim. Limbik tizim miya tuzilmalarini funktsional birlashmasi hisoblanadi. U ximoyalanuvchi, jinsiy, ovqatlanuvchi emotsional-motvatsion xulq-atvorni va uyqu-uyg'oqlik siklini tashkil qilishda ishtirok etadi. Limbik tizim katta miya postlog'i va postloq osti tuzilmalariga boshqaruvchi ta'sir ko'rsatib, ularni faolligini talab darajasida bo'lishini belgilaydi.

Limbik tizim tuzilmalari 3 kompleksdan iborat bo'ladi.

1-chi kompleksga qadimgi postloq, hidlov piyozchasi, xidlov do'mboqchasi, shaffof to'siq kiradi.

2-chi kompleks qari postloq xisobiga uning tarkibi gippokamp, tishsimon fastsiya, kamar egri-bugriligi kiradi.

3-chi kompleks orolcha postloqni tuzilmalari, paragippokamp egri-bugriligi kiradi.

Bulardan tashqari limbik tizimga bodomsimon tanani, shaffof to'siq yadrosini, oldingi talamik yadroni, so'rg'ichsimon tanani kiritishadi. Limbik tizimning tuzilmalari orasida oddiy ikki tomonlama aloqalar va yopiq doiralardan iborat murakkab yo'llar mavjud. Bunday doiralarni mavjudligi ularda bir xil qo'zg'alishni tizimda uzoq aylanishini ta'minlanib, bitta xolatni saqlanishi miyani boshqa tizimlariga shu xolatni majburlaydi.

Miya tarkibiga kiruvchi limbik tizim tuzilmalari bir birlari bilan doiralari xosil qilib birikadilar. Bunday doiralarga Peypes doirasini ko'rsatish mumkin (gippokamp - so'rg'ichsimon tana - talamusni oldingi yadrosi – kamar egri bugriligini postlog'i – para gippokamp egri bugrilik -gippokamp). Bu doira xotira va o'qitish jarayoniga aloqador.

Bosh miya katta yarim sharlarini o'rganish usullari.

Bosh miya katta yarim sharlari — markaziy nerv sistemasining kechroq rivojlangan, strukturasi va funksiyalari ayniqsa murakkab bo'lgan oliy bo'limidir.

Katta yarim sharlar va po'stlog'ining ahamiyati ularni operatsiya qilib olib tashlash, ya'ni ekstirpatsiya qilish tajribalarida yaqqol ko'rinadi. Katta yarim sharlarni olib tashlash va buning oqibatlari.

XIX asrning birinchi choragidayoq Flurans qushlar bosh miyasining katta yarim sharlarini birinchi marta olib tashlagan (ekstirpatsiya qilgan). Qeyinchalik ko'pgina tadqiqotchilar sut emizuvchi hayvonlarning katta yarim sharlarini yoki ularning po'atlog'ini olib tashlashdi.

Katta yarim sharlarni yoki ularning po'stlog'ini olib tashlash tajribalari operatsiyadan keyin hayvonning qaysi funksiyalardan mahrum bo'lishini va qaysi funksiyalari saqlanib qolishini bilish maqsadida qilinadi.

Qush bosh miyasining katta yarim sharlari olib tashlangach havoga uloqtirilganda ucha oladi, qafasda turganda itarilsa yurib ketadi. Operatsiya qilingan qushlarga ta'sir etilmasa, ular ko'p soatlab qimirlamay turaveradi. Ular eshituv va ko'ruv ta'sirlariga reaksiya ko'rsatish qobiliyatidan to'la mahrum bo'lmay, keskin soya beruvchi to'siqlarni chetlab o'ta biladi. Fazoda gavda vaziyatining o'zgarishiga javoban normal reaksiya ko'rsatadi. Qushlar bosh miyasining katta yarim sharlari olib tashlangach ro'y beradigan xarakterli o'zgarishlar shundan iboratki, xulqatvorning individual turmush tajribasida kasb etilgan murakkab harakatlari buziladi. Operatsiya qilingan qushlar o'zicha ovqat topib yeya olmaydi; ularni sun'iy yo'l bilan boqishga va suv berib turishga to'g'ri keladi. Hayvon qo'lga o'rganish qobiliyatidan ham mahrum bo'ladi.

Sut emizuvchilar bosh miyasining katta yarim sharlari olib tashlangach xulqatvor yanada baralla buziladi. Bosh miya katta yarim sharlarining po'stlog'i olib tashlangan itda operatsiya oqibatlari yo'qolib, jarohat tuzalgach it harakatlana oladi, ayni vaqtda yotarlicha aniq uyg'un harakatlar qila oladi. Buning sababi shuki, hayvonning fazodagi vaziyati va harakatlanishi o'rta miya, ko'ruv do'mboqlari va targ'il tana funksiyalariga bog'liq, operatsiya vaqtida esa miyaning bu bo'laklari avaylab beshikast qoldiriladi. Bunday hayvonning yurishturishi kuzatilganda faqat harakatlar chaqqonligi, tekisligi va aniqligi kamayganligi qayd qilinadi, xolos.

Katta yarim sharlar po'stlog'idan mahrum qilingan itlarda jinsiy instinkt juda susayadi. O'yqu va tiyraklik normal ravishda almashinadi; it uzoqroq uxlaydi.

Sensor funksiyalar keskin darajada buziladi. It operatsiyadan keyin ko'r va qisman karga o'xshab qoladi. To'siqlarga kelib uriladi, egasini tanimaydi, laqabini aytib chaqirilganda indamaydi, oldiga ovqat qo'yilsa yaqin kelmaydi, hidning farqiga bormaydi; terining kuchsiz ta'sirlanishiga javoban ro'y beradigan reaksiyalar ancha susayadi. SHu bilan birga, katta yarim sharlar po'stlog'i olib tashlangach itning ba'zi ko'ruv va eshituv sezgilari saqlanib qoladi. Masalan, boshiga juda ravshan yorug'lik tushirilsa, boshini bura oladi; qorachiq refleksi qayd qilinadi. Katta yarim sharlar po'stlog'i olib tashlangach ta'm bilish sezgilari saqlanib turadi: ovqatga bironta achchiq narsa qo'shilsa, hayvon ovqatni tuflab tashlab, tumshug'ini burishtiradi.

Katta yarim sharlar po'stlog'idan mahrum qilingan it umrini cho'zish uchun eksperimentator itning og'ziga ovqat solib va suv quyib, uni sun'iy yo'l bilan boqib turadi. G.P.Zeleniyning tajribalariga qaraganda, operatsiya qilingan it ovqat yutganda me'da shirasining normal reflektor sekretsiyasi yuzaga chiqadi.

It boshli maymunlarning katta yarim sharlar po'stlog'i olib tashlangach yanada keskin o'zgarishlar ro'y beradi. Bunday maymunlar operatsiyaga chidash bermay, tez nobud bo'ladi. Individual hayot davrida turli ta'sirlarga javoban kelib chiqqan reaksiyalar yo'qolib ketadi. Operatsiya qilingan maymunda harakat aktlari ro'yrost buziladi. Unda ixtiyoriy harakatlar mutlaqo yuzaga chiqmaydi, mimika va jestikulyatsiya yo'qoladi. Tashqi ta'sirlarga javoban bajariladigan harakatlar sust va bo'sh bo'ladi. Katta yarim sharlar po'stlog'idan mahrum qilingan maymunga ta'sir etilmasa, u qimir etmay turaveradi; ko'proq uxlaydi.

Bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'idan mahrum bo'lib tug'ilgan bolalar (*anentsefallar*) da xulq-atvor chuqur o'zgaradi.

Hayvonlarning har xil turlarida bosh miya katta yarim sharlari yoki ularning po'stlog'ini olib tashlash natijalari shundan guvohlik beradiki, markaziy nerv sistemasining oliy bo'limlari filogenetik taraqqiyot protsessida tobora ko'proq ahamiyat kasb etib boradi. Katta yarim sharlar po'stlog'i boshqa nerv tuzilmalaridan ancha ustun bo'lib, tobora katta ahamiyatga ega bo'ladi. Bosh miya katta yarim sharlarini yoki ularning po'stlog'ini olib tashlashdan keyin tuban darajadagi hayvonlarga nisbatan yuksak darajadagi hayvonlarda keskin va chuqur o'zgarishlar ro'y berishi shuni ko'rsatadi. Buning sababi shuki, murakkab nerv funksiyalari markaziy nerv sistemasining kechroq rivojlanadigan oliy bo'limi katta yarim sharlar po'stlog'iga ko'chib o'tgishi ya'ni *funksiyalar kortikalizatsiyasi* ro'y bergan.

Murakkabroq nerv funksiyalari markaziy nerv sistemasining tarixan yoshroq bo'limlariga ko'chib o'tganligi shu sistema taraqqiyotining eng muhim va xarakterli faktlaridan biridir. Masalan, baliqlar yoki suvda hamda quruqda yashovchilar miyasining katta yarim sharlari olib tashlangach ko'ruv sezgilari deyarli o'zgarmaydi, itlarda esa katta yarim sharlar po'stlog'ining o'zi olib tashlangandayoq murakkab ko'ruv sezgilari butunlay yo'qoladi. So'ngra, baqa yoki toshbaqa katta yarim sharlari olib tashlangach shartli reflekslar hosil bo'lishi mumkin, bu hayvonlarda shartli reflekslarni oraliq miya va o'rta miya, yuzaga chiqara oladi; itlar yarim sharlar po'stlog'ining o'zi olib tashlanganda esa individual hayot davrida kasb etilgan eskidan bor hamma shartli reflekslar yo'qoladi, yangi shartli reflekslar vujudga kela olmaydi.

Odamning katta yarim sharlar po'stlog'i shikastlanganda ayniqsa katta o'zgarishlar ro'y beradi. Odamning gavdasini tikka tutishi va mehnat faoliyati bilan bog'langan murakkab harakatlarni yuzaga chiqarishi uchun nerv protsesslarining bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'iga bog'liq bo'lgan g'oyat mukammal koordinatsiyasi talab qilinadi. Taraqqiyot protsessida *katta yarim sharlar pustlog'i* harakat sferasini — ko'ndalangtarg'il muskullarni, shuningdek vegetativ protsesslarni *kontrol kiladigan* bo'lib qoladi.

Miya po'stlog'ining hujayra strukturasi (arxiotektonika).

Katta yarim sharlar po'stlog'ining struktura elementlari nerv hujayralar va ulardan chiqqan o'siqlar — aksonlar va dendritlar hamda neyrogliya hujayralaridan iborat.

Katta yarim sharlarning butun yuzasi po'stloq bilan qoplangan; po'stloqning qalinligi 1,5 mm dan 3 mm gacha boradi. Voyaga yetgan odamda ikkala yarim shar po'stlog'ining umumiy yuzasi 1450 dan 1700 sm² gacha. Katta yarim sharlar po'stlog'ida 12 milliarddan 18 milliardgacha neyron bor.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining tuzilish xususiyati shuki, nerv hujayralari ustmaust bir necha qavat bo'lib yotadi. Bu qavatlar quyidagi xususiyatlari bilan farq qiladi.

Molekulyar qavat degan I qavat nerv hujayralari kam bo'lib, asosan nerv tolalarining chigalidan tarkib topgan.

II qavat mikroskopik preparatlarda yumaloq, uchburchak va ko'p burchak donalar shaklidagi mayda (diametri 4-8 *mk*) hujayralar qalin joylashganidan tashqi dona dor qavat deb ataladi.

III qavat dastlabki ikki qavatga nisbatan qalinroq bo'lib, unda kattakichik piramidal hujayralar bor.

IV qavat ichki donador qavat deb ataladi. Ikkinchi qavat kabi, bu qavat ham mayda hujayralardan tuzilgan. Voyaga yetgan organizm katta yarim sharlar po'stlog'ining ba'zi qismlarida bu qavat bo'lmasligi mumkin; masalan, yarim sharlar po'stlogining motor zonasida bu qavat yo'q.

V qavat Betsning katta piramidal hujayralaridan iborat. Bu hujayralarning yuqori qismidan yo'gon o'siq — dendrit chiqib po'stloqning yuza qavatlarida ko'p marta shox laydi. Ikkinchi uzun o'siq akson katta piramidal hujayralardan oq modda ichiga kirib, po'stloq ostidagi yadrolarga yoki orqa miyaga yo'l oladi.

VI qavat mul'tiform qavat bo'lib, uch burchak va dugsimon hujayralardan iborat.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining neyronlariki funktsional jihatdan uchta asosiy gruppaga ajratsa bo'ladi. Spetsifik afferent yo'llarning uchinchi neyronlaridan chiqadigan aksonlar qaysi hujayralarda tugasa, o'sha hujayralaribirinchi gruppaga kiradi. Bu hujayralar ko'ruv do'mboqlarining yadrolaridan katta yarim sharlar po'stlog'iga keluvchi afferent impul'slarni qabul qilgani uchun *sensor hujayralar* deb atalsa bo'ladi. Asosan yulduzsimon neyronlar shunday funktsiyani o'taydi, bunday neyronlar po'stloq sensor sohalarining III va IV qavatlarida ayniqsa ko'p.

Miyaning pastroqdagi bo'limlariga — po'stloq ostidagi yadrolarga, miya stvoliga va orqa miyaga impul's yuboruvchi hujayralar ikkinchi gruppaga kiradi. Bu katta *piramidal neyronlar* bo'lib, ularni birinchi marta V. A. Bets 1874 yilda tasvir etgan. Ular yarim sharlar po'stlog'idagi motor.

Katta yarim shar zonaning asosan V qavatida to'planganlar po'stlog'ida neyronlar va Bu neyronlarni *motor* yoki *effektor hujayralar* nerv tolalarining joylashuvi. deb hisoblashadi. Katta yarim sharlar o'stlog'ining effektor funktsiyasini yuzaga chiqarishda CHapdagi raqamlar po'stlok kavat larning tartib raqamlarini ko'r ba'zi Dugsimon hujairalar ham qatnashadi.

Yarim sharlar po'stlog'ining bir yoki turli zonalaridagi har xil neyronlarni o'zaro bog'lay digan hujayralar uchinchi gruppaga kiradi. Ular kontakt yoki oraliq neyron lar, deb ataladi. Mayda va o'rtacha piramidal neyronlar bilan dugsimon hujayralar shu jumladandir.

Katta yarim sharlar po'stlog'i olti qavat hujayralardan tuzilishi bilan birga nerv tolalarining strukturasi ham murakkab. Yarim sharlar po'stlog'ida uning turli qismlarini birlashtiruvchi gorizontol tolalar va kul rang moddani oq moddaga bog'lovchi radial tolalar bor. Nerv tolalari ham 6 qavat bo'lib yotadi. Ularning strukturasi va o'zaro munosabatlari hujayra qavatlarining strukturasi bilan ham murakkabroq va o'zgaruvchandir.

Yarim sharlar po'stlog'i hujayra strukturasi yuqorida keltirilgan tasviri bir qadar sxematik tasvirdir, chunki po'stloqning turli sohalarida qavatlarining rivojlanish darajasi anchagina tafovut qiladi.

Katta yarim sharlar po'stlog'i hujayralar tarkibi va tuzilish xususiyatlariga qarab, *po'stloq maydonchalari* degan bir qancha uchastkalariga bo'linadi. Odamda 52 hujayra maydonchasini tasvir etgan Brodmanning tsitoarxitektonik kartasi xalqaro miqyosda keng e'tirof etiladi . Hujayra maydonchalarining batafsilroq klassifikatsiyasini Meditsina fanlari akademiyasining Miya instituti taklif ztgan.

Katta yarim sharlar po'stlog'idagi elektr hodisalari.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining yuzasiga yoki bosh terisiga ikkita elektrod qo'yib, usilitelga (kuchaytirgichga) ulansa, elektr potentsiallarining shakli, amplitudasi va chastotasi turlicha bo'lgan uzluksiz tebranishlarini qayd qilsa bo'ladi. Bu tebranishlar yozuvi *elektroentsefalogramma* deb, tekshirish metodining o'zi esa *elektroentsefalografiya* (epserolop — miya so'zidan) deb ataladi. Elektroentsefalogrammani V. V. Pravdich Neminskiy 1913 yilda turli galvanometr yordamida birinchi marta hayvonlarda qayd qilgan. Keyinchalik G. Berger elektron usilitel texnikasini tatbiq etib, odamning shikastlanmagan bosh terisi orqali elektroentsefalogramma olish mumkinligini ko'rsatib berdi. Bu metod o'sha vaqtdan buyon eksperimental va klinik tadqiqotlarda keng rasm bo'ldi.

Elektroentsefalogrammani ajratib olishning ikkita metodi: *bipolyar* va *monopolyar* usullari bor. Bipolyar metodda katta yarim sharlar po'stlog'iga yoki bosh terisining tegishli bo'laklariga ajratuvchi ikkita elektrod qo'yiladi. Bu holda yarim sharlar po'stlog'ining elektrodlar ostidagi qismlari o'rtasida elektr potentsiallari ayirmasining tebranishlarini zlektroentsefalograf degan asbob qatsd qiladi.

Monopolyar metodda bir elektrod (*aktiv elektrod*) po'stloq sohasiga qo'yiladi, (ikkinchi (*indiffrent*) elektrod odam qulog'ining yumshog'iga yoki hayvonning burun suyagiga joylashtiriladi. Bu usulda aktiv elektrod ostidagi potentsiallarining tebranishlari qayd qilinadi. Odam bosh terisidan ajratib olinadigan potentsiallar amplitudasi 5-10 dan 200-300 *mkv* gacha, chastotasi sekundiga 0,5 dan 70 tebranishgacha va undan ortiq bo'ladi.

Yarim sharlar po'stlog'i va po'stloq ostidagi tuzilmalarning turli qismlarida elektr potentsiallarining tebranishlari o'rtasidagi o'zaro munosabatlar elektroentsefalografiya metodi bilan o'rganiladi. Buning uchun ko'p kanalli elektroentsefalogrammlar ishlatiladi, bu asboblarda miyaning 4 dan 32 tagacha nuqtasidagi elektr aktivligini bir yo'la qayd qilishga imkon beradi. M. N. Livanov va V. M. Ananov taklif etgan *elektroentsefaloskopiya* metodikasi bu jihatdan yanada katta imkoniyatlar ochib beradi. Ular yasagan asbob — elektroentsefaloskop yarim sharlar po'stlog'ining 50 ta va hatto 100 ta bo'lagidagi elektr aktivligini yorib va ravshanligini uzluksiz o'zgartirib turadigan nuqtalar shaklida qayd qiladi. Shu nuqtalarning hammasidagi potentsiallar tebranishi o'rtasida mavjud munosabatlarni analiz qilish uchun elektronhisoblash mashinalaridan foydalaniladi.

Elektroentsefalogramma ritmlari. Elektr tebranishlarining chastotasi, amplitudasi va fiziologik xarakteristikalari jihatidan elektroentsefalogrammada to'rtta asosiy tip tafovut qilinadi.

Alfaritm potentsialning deyarli sinusoidal shakldagi, sekundiga 8-13 chastotali, 50 *mkv* gacha amplitudali ritmik tebranishlaridan iborat.

Tekshirilayotgan kishi jismoniy va aqliy tinchlik sharoitida — yotib yoki qulay kresloda o'tirib, muskullarni bo'shashtirgan va ko'zlarini yumgan holda tashqaridan ta'sir olmayotgan bo'lsa, alfaritm ro'yrost seziladi. Aksari tadqiqotchilarning fikricha, yarim sharlar po'stlog'ining alfaritm ko'proq doimiyliigi bilan ta'riflanadigan va amplitudasi kattaroq bo'ladigan ikkita sohasi bor: shulardan biri ensa bo'lagida, ikkinchisi tepa bo'lakda. *Ensa bo'lagidagi alfaritm* yarim sharlar po'stlog'ining ko'ruv zonasida vujudga keladi; qoida o'laroq, ko'rlarda bo'lmaydi yoki sust bilinadi. *Tepa bo'lakdagi alfa ritm Roland ritmi* deb ataladi, chunki u proprioretseptiv (harakat) analizatorning miya po'stlog'idagi uchini o'z ichiga olgan Roland sohasining aktivligiga bog'liq.

Odamdagi alfa ritmga o'xshaydigan tebranishlar shunga o'xshash sharoitda laboratoriya hayvonlarida ham qayd qilinadi va alfasimon ritmlar deb ataladi.

Nazorat savollari.

1. Markaziy nerv sistemasi haqida umumiy ma'lumot?

2. Orqa miyaning tuzilishi va funktsiyasi?
3. Oldingi va orqa ildizlar tolalarining periferiyada taqsimlanishi?
4. Spinal shok?
5. Orqa miya reflekslari (spinal reflekslar)?
6. Orqa miya o'tkazuvchi yo'llarining funktsiyalari?
7. Keyingi miyaning o'tkazuvchi yo'llari?
8. Uzunchoq miyaning tuzilishi va vazifasi?
9. Uzunchoq miyadagi nafas markazi?
10. Uzunchoq miyadagi boshqa nerv markazlari?
11. O'rta miya yadrolarining funktsiyalari?
12. Detserebratsion rigidlik?
13. Miya o'zanining tonik reflekslari?
14. Uzunchoq miyaning tonik reflekslarida labirintlarning ishtiroki?
15. Uzunchoq miyaning tonik reflekslari bo'yin muskullari proprioretseptorlari-ning ishtiroki?
16. O'rta miyaning rostdash reflekslari?
17. Stato-kinetik reflekslar?
18. Miya o'zanining retikulyar formatsiyasi?
19. Retikulyar formatsiyaning orqa miyaga va proprioretseptorlarga ta'siri?
20. Retikulyar formatsiya bilan katta yarim sharlar po'stlog'i o'rtasidagi (retikulo-kortikal) munosabatlar?
21. Miyachaning elektr faolligi?
22. Miyachaning turli qismlariga ta'sir etish effektlari?
23. Miyachani olib tashlash natijalari?
24. Organizmning harakat funktsiyalariga miyachaning ta'sir ko'rsatish mexanizmi?
25. Talamus funktsiyalari?
26. Talamusning spetsifik yadrolari?
27. Talamusning assotsiativ yadrolari?
28. Talamusning nospetsifik yadrolari?
29. Sezgilarning shakllanishida talamusning ishtiroki?
30. Gipotalamus?
31. Bazal yadrolar?
32. Limbik tizim?
33. Miya po'stlog'ining hujayra strukturasi (arxiotektonika)?
34. Katta yarim sharlar po'stlog'idagi elektr hodisalari?
35. Elektroentsefalogramma ritmlari?
36. Narkoz vaqtida elektroentsefalogramma?
37. Gipoksiya vaqtida elektroentsefalogramma?
38. Somatik va vistseral sezuvchanlikning yarim sharlardagi vakilligi?
39. Katta yarim sharlar po'stlog'ining assotsiativ zonalari?
40. Katta yarim sharlar po'stlog'ining motor zonalari?

6. MA'RUZA. Oliy nerv faoliyati fiziologiyasi.

Reja:

- 1. Oliy nerv faoliyati haqida tushincha.**
- 2. Shartsiz va shartli reflekslar.**
- 3. Shartli reflekslarning xosil bo'lish asoslari va mexanizmlari.**
- 4. Xotira va uning turlari.**

3. Uyqu va uning mexanizmi.
4. Oliy nerv faoliyati tiplari.
5. Birinchi va ikkinchi signal tizimlari.

Tayanch iboralar: shartsiz va shartli reflekslar, dominanta, dinmik stereotip, tormozlanish.

Oliy nerv faoliyati haqida tushuncha.

Bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'i va unga yaqin tuzilmalar (po'stloq ostidagi tuzilmalar) markaziy nerv sistemasining oliy bo'limi bo'lib, organizmning xulqatvori bu bo'limning ishlashiga bog'liq. Organizm xulqatvori *oliy nerv faoliyati* hisoblanadi, shu faoliyat natijasida organizm bilan tashqi muhit nisbati o'zgaradi.

Oliy nerv faoliyatiga qarama-qarshi o'laroq, quyi nerv faoliyati organizm ichidagi funksiyalarni birlashtiradigan, integrallaydigan reaksiyalarning yig'indisidan iborat.

Oliy nerv faoliyati katta yarim sharlar po'stlog'i va unga yaqin tuzilmalar (po'stloq ostidagi tuzilmalar)ning muqarrar ishtiroki bilan yuzaga chiqadigan murakkab reflektor reaksiyalarda namoyon bo'ladi.

Bosh miya faoliyatining reflektor xarakteri haqidagi tasavvurni birinchi marta vatanimiz fiziologiyasining asoschisi I.M.Sechenov «Bosh miya reflekslari» («Refleksi golovnogo mozga») degan kitobida keng va mukammal rivojlantirgan. Bu klassik asarning g'oyaviy ustanovkasi senzuraning zo'ri bilan o'zgartirilgan dastlabki nomi — «Psixik protsesslarga fiziologik asoslar kiritish yo'lidagi urinish»da o'z ifodasini topgan. I.M.Sechenovga qadar fiziologlar va nevrologlar psixik protsesslarni ob'ektiv ravishda, nuqul fiziologiya nuqtai nazaridan analiz qilish mumkin degan masalani o'rtaga qo'yishga jur'at etmagan edilar. Psixik protsesslar butunlay sub'ektiv psixologiyaga qaram bo'lib qolgan edi.

I.M.Sechenov ideyalari I.P.Pavlovning ajoyib asarlarida porloq ravishda taraqqiy topdi. I.P.Pavlov katta yarim sharlar po'stlog'ining funksiyalarini ob'ektiv eksperimental metod bilan tekshirish yo'llarini topdi va *oliy nerv faoliyati haqida muntazam ta'limot* yaratdi.

Markaziy nerv sistemasining quyi bo'limlarida - po'stloq ostidagi yadrolar, miya stvoli, orqa miyada - reflektor reaksiyalar irsiyat yo'li bilan mustahkamlangan tug'ma nerv yo'llari orqali yuzaga chiqsa, katta yarim sharlar po'stlog'ida nerv aloqalari hayvonlar bilan odamning individual hayot protsessida, organizmga sonsanoqsiz sharoitlar ta'sir etishi natijasida vujudga kelishini I.P.Pavlov ko'rsatib berdi.

Shartsiz va shartli reflekslar.

Oliy nerv faoliyati o'zgaruvchi tabiat va ijtimoiy sharoitlarga organizm fe'l-atvorini moslashtiruvchi shartsiz va shartli reflekslar va oliy psixik faoliyatlar majmuidir. Oliy nerv faoliyati reflektor tabiatga ega ekanligi birinchi bo'lib I.M.Sechenov tomonidan e'tirof etilgan, so'ngra bu fikr I.P.Pavlov tomonidan tajribada tasdiqlangan va miyaning oliy qismi faoliyatini baholab bera oladigan-shartli refleks usuli yaratilgan.

I.P.Pavlov barcha reflektor faoliyatlarni ikki guruhga: *shartsiz va shartli* reflekslarga bo'ldi.

<i>Shartsiz reflekslar</i>	<i>Shartli reflekslar</i>
1. Tug'ma, nasldan-naslga beriluvchi reaksiya, ko'pchiligi tug'ilishi bilan o'zini namoyon qiladi.	1. Individual hayot natijasida orttirilgan reaksiya.
2. Turga xos, ya'ni shu vakillarning hammasiga xos.	2. Individual.
3. Turg'un, butun hayot davomida	3. Turg'un emas, hayot davomida

saqlanib turadi.	hosil bo'lib, yo'qolib turadi.
4. MNS quyi qismlari (po'stloq osti yadrolari, miya o'zagi, orqa miya) ishtirokida amalga oshadi.	4. Asosan bosh miya po'stlog'i faoliyati mahsulidir.
5. Ma'lum bir retseptor maydonga adekvat ta'sirotlar berilganda yuzaga keladi.	5. Har xil retseptor maydonlarga har qanday ta'sirlar berilganda.

Shartsiz reflekslar oddiy va murakkab bo'lishi mumkin. Tug'ma murakkab shartsiz reflektor faoliyatlar *instinkt* deb ataladi. Ular zanjirli reaksiya sifatida namoyon bo'ladi.

Shartli refleks ko'p komponentli murakkab reaksiya bo'lib, indiferent (befarq, shartli) ta'sirni shartsiz ta'sir bilan mustahkamlash asosida hosil bo'ladi. Shartli refleks ogohlantirish vazifasini o'taydi, organizm shartsiz ta'sirni qabul qilishga tayyor holga keladi. Masalan: organizmning musobaqadan oldingi holatida qonning qayta taqsimlanishi, nafas va qon aylanishining kuchayishi natijasida muskullarning zo'riqib ishlash uchun tayyor holatga kelishi.

Shartli refleks hosil qilish qoidalari. Shartli refleks hosil qilish uchun quyidagilar zarur:

1. Ikkita ta'sirlovchining mavjudligi, ulardan biri *shartsiz ta'sir* (ovqat, og'riq chaqiruvchi ta'sir va hokazo) bo'lib, shartsiz reflektor reaksiyani chaqiradi, ikkinchisi esa – *shartli ta'sir*, shartsiz ta'sir bo'lishidan ogox qiluvchi ta'sir (yorug'lik, tovush, ovqatni ko'rsatish va hokazo);

2. Bir necha bor shartli va shartsiz ta'sirotlarning mos kelishi;

3. Shartli ta'sirning shartsiz ta'sirdan oldin kelishi;

4. Shartli ta'sirlar diqqat-e'tiborni jalb qiladigan har qanday ta'sirotlar bo'lishi mumkin;

5. Shartsiz ta'sir ma'lum darajada kuchli bo'lishi zarur, aks holda vaqtinchalik aloqa hosil bo'lmaydi;

6. Shartsiz ta'sir natijasida shartli ta'sirga nisbatan kuchli qo'zg'alish vujudga kelishi zarur;

7. E'tiborni chalg'ituvchi yot ta'sirlar bo'lmasligi zarur;

8. Shartli refleks hosil qilinayotgan hayvon sog'lom bo'lishi zarur;

9. Shartli refleks hosil qilinayotganda bosh miya po'stlog'i faol holda bo'lishi shart.

Shartli refleks hosil bo'lish asoslari va mexanizmi.

Shartsiz refleksni qandaydir befarq ta'sirot bilan bir necha bor mos kelishi natijasida shartli refleks hosil bo'ladi. Markaziy nerv sistemasi ikki nuqtasining bir necha bor bir vaqtda qo'zg'alishi ular o'rtasida *vaqtinchalik aloqa* hosil bo'lishiga olib keladi, natijada dastlab muayyan shartsiz refleksga hech qanday aloqasi bo'lmagan befarq ta'sirot ushbu refleksni chaqira boshlaydi. Demak, shartli refleks hosil bo'lishi mexanizmi asosida *vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi* yotar ekan.

I.P.Pavlov dastlab vaqtinchalik aloqa shartli ta'sirni qabul qiluvchi bosh miya po'stlog'ida va shartsiz refleksning po'stloq osti markazlari o'rtasida hosil bo'ladi, degan. Keyinchalik tajriba natijalariga asoslangan holda, I.P.Pavlov vaqtinchalik aloqa faqat bosh miya po'stlog'ida shartli ta'sirotning va shartsiz refleksning po'stloqdagi markazlari orasida hosil bo'ladi, degan xulosaga keladi. I.P.Pavlov laboratoriyasida har qanday shartsiz refleksning bosh miya po'stlog'ida markazi mavjudligi tajribada isbotlab berildi.

Vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi fiziologik mexanizmi. I.P. Pavlov bo'yicha vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi bir vaqtda bosh miya po'stlog'ining ikki nuqtasi qo'zg'alishi: ya'ni, shartli ta'sirotni qabul qiladigan va bosh miya po'stlog'idagi shartsiz refleks markazlarining bir vaqtda qo'zg'alishi natijasidir. Bosh miya po'stlog'idagi bir vaqtdagi qo'zg'alishlarning mavjudligi, qo'zg'alish jarayonining kuchsizroq joydan (shartli ta'sirot natijasida kelib chiqqan), kuchliroq (shartsiz ta'sirot natijasida kelib chiqqan) joyga harakatlanishini keltirib chiqaradi. Shu harakatlar natijasida bosh miya po'stlog'ining ikki nuqtasi o'rtasida yangi yo'l ochiladi. Demak, I.P.Pavlov bo'yicha vaqtinchalik aloqa hosil bo'lishi mexanizmi asosida yangi yo'l ochilishi - dominantlik jarayoni yotadi. Lekin dominant o'choq va vaqtinchalik aloqa o'rtasida katta farq mavjud, dominant o'choq qisqa davom etsa, hosil bo'lgan vaqtinchalik aloqa turg'un bo'ladi. Shuning uchun dominantlik jarayoni vaqtinchalik aloqa hosil bo'lishining boshlang'ich davrida, ya'ni neyronlar orasidagi ishlamay turgan sinapslarning ishlab ketishida katta ahamiyat kasb etadi.

Vaqtinchalik aloqaning mustahkamlanishi, ya'ni bosh miya po'stlog'ining ikki nuqtasi orasidagi sinapslarning o'tkazuvchanligi turg'unligi boshqa mexanizmlar asosida amalga oshiriladi. Ayrim tadqiqotchilar fikricha, neyronlararo sinapslarda o'tkazuvchanlikning osonlashishiga sabab berilayotgan takroriy ta'sirotlar natijasida bosh miya po'stlog'idagi funktsional o'zgarishlardir.

Shartli va shartsiz ta'sirotlarning mos kelishi oraliq neyronlarda yo'qolmaydigan iz qoldiradi, natijada bu yerda o'tkazuvchanlik turg'un bo'lib qoladi.

Ayrim tadqiqotchilar fikricha, vaqtinchalik aloqa bosh miya po'stlog'idagi morfologik o'zgarishlar bilan bog'liq. I.S.Beritov bo'yicha shartli va shartsiz ta'sirotlar natijasida qo'zg'alayotgan bosh miya po'stlog'i sohalari orasida neyronlar va ularning sinaps sohasi yo'g'onlashishi kuzatiladi. Bundan tashqari, neyron tanasi impuls kelayotgan tomonga va uning o'simtasi esa qo'zg'alish uzatilayotgan tomonga qarab uzayadi va bu o'zgarishlar natijasida qo'zg'alishning o'tkazilishi tezlashadi.

A.I.Roytbak fikricha, vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi asosida mana shu ikki nuqta orasidagi neyronlarning mielin qobig'i bilan qoplanishi yotadi.

P.K.Anoxin bo'yicha vaqtinchalik aloqa shartli va shartsiz ta'sirotlar bosh miya po'stlog'ining bitta neyroniga kelib tugashi va mana shu neyron aksoplazmasida ketadigan kimyoviy jarayon natijasida RNK kodi o'zgaradi va vaqtinchalik aloqani ta'minlovchi oqsil molekulasi sintezlanadi.

Shartli refleks turlari. Organizm javob reaksiyasini chaqirayotgan shartli ta'sirot turiga qarab tabiiy va sun'iy shartli reflekslar tafovut etiladi.

Tabiiy shartli refleks deb, shartsiz ta'sirotning tabiiy belgilariga, xossalari (masalan: go'shtning hidiga, ko'rinishiga va h.k.) nisbatan hosil bo'lgan shartli refleks aytiladi.

Sun'iy shartli refleks deb, shartsiz refleksga hech qanday aloqasi bo'lmagan ta'sirotga (masalan: qo'ng'iroq chalish va uni ovqatlantirish bilan mustaxkamlash) shartli refleks hosil qilishga aytiladi.

Shartli ta'sirotni qabul qilayotgan retseptorlar tabiatiga qarab ekstraretseptiv, intraretseptiv va proprioretseptiv shartli reflekslar farqlanadi. *Ekstraretseptiv shartli reflekslar*, tananing tashqi retseptorlariga berilgan shartli ta'sirotga hosil qilingan shartli reflekslardir. Bu turdagi shartli reflekslar keng tarqalgan bo'lib, o'zgaruvchan tashqi muhitga moslashish reaksiyasini ta'minlaydi.

Intraretseptiv shartli reflekslar intraretseptorlarning fizikaviy va kimyoviy ta'sirlanishidan hosil bo'luvchi, gomeostaz jarayonini ta'minlovchi shartli reflekslardir.

Proprioretseptiv sharti reflekslar, tana ko'ndalang targ'il muskullari proprioretseptorlarini qitqlashdan hosil bo'luvchi va harakat ko'nikmasini ta'minlovchi shartli reflekslardir.

Berilayotgan shartli ta'sirotning tarkibiga qarab sodda va murakkab shartli reflekslar aniqlangan.

Sodda shartli refleksda shartli ta'sir sifatida oddiy ta'sirlovchi (yorug'lik, tovush va h.k.) qo'llaniladi. Organizm hayot faoliyatida shartli ta'sir yakka, oddiy bo'lmasdan, balki u makon va zamondagi voqea va hodisalar majmui sifatida ta'sir qiladi. Bunday paytda organizmni o'rab turgan tashqi muhit to'la yoki uning ayrim qismlari shartli ta'sirot vazifasini o'tashi mumkin. Bunday ta'sirlar natijasida hosil bo'lgan reflekslar murakkab shartli reflekslar deb ataladi.

Shuningdek, bir vaqtda va ketma-ket ma'lum bir vaqt oralig'ida berilgan shartli ta'sirotlar ta'sirida hosil bo'lgan shartli reflekslar ham mavjud. Bularga mavjud va izli shartli reflekslar kiradi.

Mavjud shartli refleksda shartli va shartsiz ta'sirotlar fazoda mos keladilar. Mavjud shartli reflekslarning bir necha turlari bor.

Mavjud mos keluvchi shartli refleks, shartli ta'sirot berilgandan 1-2 sekunddan so'ng shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanishidan hosil bo'lgan shartli refleksdir.

Mavjud orqada qolgan shartli refleks shartli ta'sir berilgandan 5-30 sekund o'tgandan so'ng shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanadi.

Mavjud-kechikuvchi shartli refleks shartli ta'sirot uzoq vaqt yakka o'zi ta'sir qilgandan so'ng (m: 3 minut) shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanadi.

Izli sharti refleks - shartli ta'sirot to'xtagandan so'ng, ta'sirot natijasida kelib chiqqan qo'zg'alishlardan qolgan izlar shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlash orqali olingan shartli refleks.

Shartli ta'sirotni shartsiz ta'sir bilan mustahkamlash usuliga qarab shartli reflekslar birinchi va yuqori tartibli shartli reflekslar, taqlid qilish, assotsiativ shartli refleks va vaqtga hosil qilingan shartli reflekslarga bo'linadi. Agar shartli ta'sir shartsiz ta'sir bilan mustahkamlanishi orqali shartli refleks hosil qilinsa, bunday shartli refleks *birinchi tartibli shartli refleks* deb ataladi. Agar shartli ta'sirni shartsiz ta'sir bilan emas, balki avval hosil qilingan shartli refleksning shartli ta'siri bilan mustahkamlash orqali shartli refleks hosil qilinsa, bunday shartli refleks *ikkinchi tartibli shartli refleks* deb ataladi.

Taqlid qilish ham shartli refleksning bir turi bo'lib, to'da, poda bo'lib yashaydigan hayvonlarda yaxshi rivojlangan. Agar laboratoriyada bir gurux, maymunlar ko'z oldida bitta maymunda ovqatlanish shartli refleksni hosil qilinsa, «tomoshabinlar» dan birortasi olinib tajriba xonasiga kiritilib, birinchi bor shartli ta'sir berilgandayoq bu maymunda muayyan shartli refleks mavjud ekanligi kuzatiladi. Demak. «tomoshabin» maymunlarda tajribani kuzatish orqali shartli refleks hosil bo'lgan.

Assotsiativ shartli refleks-indiferent ta'sirlovchilarining bir necha bor mos kelishi natijasida kelib chiqadi, shu ta'sirotlar bir-birini eslatadi. I.P.Pavlov laboratoriyasida bir necha bor bir vaqtda itlar tovush va yorug'lik bilan ta'sirlashgan. Yigirma marotaba qaytarilgandag so'ng bular o'rtasida bog'lanish paydo bo'lganligi kuzatilgan. Agar yorug'lik yakka o'zi ta'sir etilsa, it jim turgan tovush manbaiga, tovush berilganda esa yorug'lik manbaiga qaraganligi kuzatilgan. Shu ta'sirlardan biri, yorug'likka - shartli refleks hosil qilgandan so'ng, tovush birinchi marotaba berilgandayoq shu refleksni chaqirgan.

Vaqtga hosil qilingan shartli refleks. Agar shartli ta'sir bir necha bor ma'lum bir vaqt o'tgandan so'ng qaytarilsa, vaqtga shartli refleks hosil bo'lishi mumkin. Natijada vaqt oralig'i o'tgandan so'ng xuddi shartsiz ta'sir berilgandek javob reaksiyasi

kuzatiladi. Masalan: bir necha bor it har 30 minutda ovqatlantirilsa, har 30 minutda o'z-o'zidan so'lak ajralish reaksiyasi kuzatiladi.

Xotira va uning turlari.

Xotira-markaziy nerv tizimining asosiy xossaligidan biri bo'lib, voqelikning esda olib qolinishi, esda saqlanishi va esga tushirilishidir. MNS ga tushgan axborotni esda olib qolish ikki xil: *ixtiyoriy* va *ixtiyorsiz* bo'lishi mumkin. Biron narsani esda olib qolish yoki eslash uchun maxsus maqsad bo'lmagan holda esda olib qolish yana esga tushirish ixtiyorsiz hotira deb ataladi. Oldimizga bironta maqsad qo'yib esda olib qolganimizda ixtiyoriy xotira hakida gap boradi. Ixtiyoriy esda olib qolish samaraliroq bo'ladi. Biologik va ijtimoiy ahamiyatga ega bo'lgan axborotlar, qanday kuchga ega bo'lishidan qat'iy nazar, yaxshiroq esda olib qolinadi. Voqelikni esda olib qolish xotiraning markaziy bo'g'ini hisblanadi.

Voqelikni qabul qilish, uni esda olib qolish va saqlash MNS da bo'lgan murakkab jarayonlar natijasidir. Xotiraning quyidagi turlari mavjud: naslga beriladigan (genetik) xotira, naslga berilmaydigan (individual) xotira, harakat xotirasi, obrazli, siymo xotirasi, (ob'ektning siymosi esga tushiriladi), Emotsional-hissiyot xotirasi (voqelik ma'lum bir his tuyg'uni chaqiradi), so'z mantiqiy xotira.

Harakat xotirasi turli xildagi ish-harakatlari va ularning sistemasini esda olib qolish va yana qayta esga tushirishdan iborat. Xotiraning bu turi benihoya katta ahamiyatga ega ekanligining boisi shundaki, u xuddi yurish, yozish va xuddi shu kabi malakalar bilan bab-baravar tarzda turli xil amaliy va mehnat malakalari shakllanishi uchun asos bo'lib xizmat o'yladi.

Emotsional xotira his-tuyg'uga xos xotiradir. His etilgan va xotirada saqlab qolingani tuyg'ular yohud harakatga chorlaydi, yohud o'tmishda salbiy kechinmalar sabab bo'lgan harakatlardan tiyilishga undovchi signallar tarzida amal qiladi.

Obraz xotirasi tasavvurlarni, tabiat va hayot manzaralarini, shuningdek tovushlarni, hidlarni, ta'mlarni esda olib qolishdan iborat xotira hisoblanadi. U ko'rish, eshitish, hid bilish, ta'm bilishga oid xotiradir.

Bizning o'y-fikrlarimiz *so'z-mantiq xotiraning* mazmunini tashkil qiladi. O'y-fikrlar nutqsiz mavjud bo'la olmaydi, shuning uchun ham ularga oid xotira ham shunchaki mantiqiy deb emas, balki so'z-mantiq xotira deb ataladi.

Xotiraning fiziologik mexanizmi. Odamlarni ongli faoliyatini muvaffaqiyati hayvonlarni moslashuvga xulq-atvorini samarasi ko'p tomonlama ularni hayot tajribalari va bilimlariga bog'liq bo'ladi. Bu bilimlarni odam va hayvonlar xotirasidan oladi. Xotirani neyrofiziologik mexanizmining asosida vaqtinchalik bog'lanish turadi. Shartli refleksni hosil bo'lishi xotirani dastlabki qismini, ya'ni eslab qolishni tushuntiradi. Ikkinchi qismi eslab qolgan narsani uzoq vaqt saqlab qolish, ya'ni esda saqlash muhimroq hisoblanadi. Shu sababli xotira deganda ko'proq ikkinchi qismi tasavvur qilinadi. Biroq olingan foydali axborotdan vaqti kelganda foydalanish uchun uni nerv bog'larida saqlanibgina qolmasdan olish imkoniyatiga ega bo'lish kerak yani eslay olish kerak.

Shunday qilib xotira tushunchasi organizmni shaxsiy hayoti davomida olgan axborotlarni ushlab qolish, saqlash va zaruriyatga ko'ra o'qiy olish jarayonlarini yig'indisini o'z ichiga oladi.

Qisqa muddatli xotira. Tibbiyot amaliyotida odamda ayrim kasalliklar davrida miyani eslab qolish qobiliyati yo'qoladi vaholanki avval esda saqlangan narsalarni yaxshi eslaydi. Bu miyani chayqalishi, kuchli alkogolizmga uchragan odamlarda kuzatiladi.

Ruxshunoslar kuchli ruhiy iztirobga tushgan odamlar ham shu voqeadan oldingi voqealarni eslay olmaganini ko'rsatishgan. Ular ham oldin esda qolgan voqealarni yaxshi eslashadi.

Shularni hisoba olib E.Xebb (1949) xotirani qisqa va uzoq muddatli xotiraga bo'ldi. Qisqa muddatli xotirani buzilishi miyaga voqelikdan keyin kuchli ta'sir qilinishi bilan bog'liq. Hayvonlarda o'tkazilgan tajribalar asosida shu narsa aniqlandiki hayvonni biror narsaga o'qitilgandan so'ng miyasi kuchli ta'sirga uchrasa o'rganilgan narsa yo'q bo'lib ketadi, avvalgi olgan malakalari esa saqlanib qoladi. Miyaga farmokologik dorilar, narkotiklar, o'ta sovitish, kislorod bilan ta'minlanishni buzilishi kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Tajribada sichqonlar maydonga chiqib elektr toki urgandan keyin unga chiqishdan o'zlarini olib qochadilar. Maydonchada elektr toki ta'siriga uchragan sichqonlarni dastlabki 30 s davomidagi xulq-atvori kuzatilgan. Agar sichqonni tok urgandan keyin 10 min. vaqt ichida efir narkoziga uchratilsa, maydonchadan qochuvchi shartli refleks yo'qolib, sichqon yana maydonga chiqaveradi. Efir narkozini 16-20 min o'tkazib berilsa shartli refleksni qisman buzgan 24 min.dan keyin berilgan narkoz esa hosil bo'lgan shartli refleksga mutlaqo ta'sir qilmaydi.

O'tkazilgan tajribalar natijalari shuni ko'rsatmoqdaki, tanlab qisqa muddatli xotirani yo'q qilish mumkin yoki qisqa muddatli xotirani qoldirib uzoq muddatli xotirani o'chirib tashlash mumkin ekan.

Maymunlarda o'tkazilgan tajribalar asosida quyidagi xulosaga kelindi. Qisqa va uzoq muddatli xotiralarni mexanizmlari bir-birlari bilan mustahkam bog'langan bo'lib, bir jarayonni ketma-ket davrlari hisoblanadi. Birinchi davrda xotira izi kuchsizroq, ikkinchi davrda esa mustahkamroq bo'ladi.

Qisqa muddatli xotira mexanizmini ko'pchilik qo'zg'alishni neyronlarning yopiq zanjirida aylanishi bilan tushuntiradi. Buni morfologik asosi bo'lib markazda neyron bog'lanishlarida qaytar bog'lanish bog'lari mavjudligi tajribada isbotlagan (R.Lorente de No, 1934). Shartli va shartsiz ta'sirlar yuqoridagi bog'lardan o'tib neyronlarni qo'zg'atish hisobiga ularida mustahkam o'zgarishlar hosil qilib uzoq muddatli xotirani hosil qiladi. Haqiqatda qisqa muddatli xotirani buzuvchi barcha ta'sirlar impulslarni yopiq nerv zanjirlarida harakatlanishini buzadi.

Biroq keyingi tajribalarda yopiq nerv zanjirlarida qo'zg'atuvchi neyronlar bilan birga tormozlovchi neyronlar ham mavjudligi aniqlandi.

Bundan ko'rish mumkinki 1 neyronni qo'zg'alishi 2 neyronni qo'zg'atadi. 1 neyron 1 A neyron bilan yopiq zanjir hosil qiladi. Shu vaqtda 1 B neyron ham qo'zg'atiladi. 1 B neyron qo'zg'alganda 1 A neyronga tormozlovchi ta'sir ko'rsatib yopiq zanjirda impulslar harakati to'xtaydi.

Shunday yopiq zanjirda qo'zg'alish impulslarini yangi yo'llar orqali aylanishi sinapslar orqali amalga oshib vaqtinchalik sinaps bog'lanishlarini hosil qiladi. Sinapslardan qo'zg'alish o'tishining vaqtinchalik ortishini turli yo'llar orqali tushuntiriladi.

Elektro fiziologik tadqiqotlar natijasida qisqa muddatli xotira posttetanik potentsiallashtirish hisobiga hosil bo'ladi degan fikrlar mavjud.

Qisqa muddatli xotira mexanizmi haqida turli fikrlar bo'lishiga qaramasdan ularni hammasi neyronlarning membranalarida uzoq davom etmaydigan qaytar fizik-kimyoviy o'zgarishlar yuzaga kelishi, sinapslardagi o'zgarishlar, nerv bog'lanishlarida vaqtinchalik qayta qurilishga olib keladi. Agar yuqoridagi o'zgarishlar chuqur iz qoldirsa qisqa muddatli xotira uzoq muddatli xotiraga o'tishi mumkin.

Uzoq muddatli xotira. Odamlarning bilimlari, hayvonlarni hayotiy tajribalari uzoq muddatli xotira shaklida bo'ladi. Uzoq muddatli xotiraning mexanizmi haqida turli xil fikrlar mavjud.

Har qanday ta'lim jarayonining asosida neyronlararo yangi bog'lanishlarning hosil bo'lishi yoki mavjud bog'lar orqali qo'zg'alish o'tishining osonlashishi yotadi. Qo'zg'alish o'tishining osonlashishi sinapsdan impulslarni o'tishini tezlashishi orqali amalga oshadi. Buni suvaraklarda o'tkazilgan tajribada yaqqol ko'rish mumkin. Oldingi oyoqlari kesib tashlangan suvaraklar mo'ylovlarini orqa oyoqlari bilan tozalashga o'rganadi orqa oyoqlarini harakatga keltiruvchi motor neyronlarda qo'zg'alishni sinapsdan sekinlab o'tishi keskin kamayadi. Shartli reflekslarni hosil qilinyotganda jarayonda qatnashayotgan sinapslarda tikonlar paydo bo'lganligi xaqida ma'lumotlar mavjud. Sinapslarda tikonlarning paydo bo'lishi shartli refleks faoliyati kuchaygan yoshda tezlashadi, bundan tashqari murakkab masalalarni xal qilayotgan individlarda faol sinapslarning soni ortganligi kuzatilgan. Boshqa bir fikrga ko'ra uzoq muddatli xotirada ishtirok etayotgan sinapslarda qo'zg'alishning o'tishi osonlashadi. Shartli va shartsiz qo'zg'atuvchilarni takror va takror ta'sir qilinishi natijasida markaziy neyron sinapslari membranalari fizik kimyoviy o'zgarishlarga uchrab impulslarning o'tishi osonlashadi.

Membranani qutbliligi mustahkam siljishi uni fizik-kimyoviy o'zgartirib xotira izlarini shakllanishiga asos bo'lib xizmat qiladi. Bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida doimiy tok ta'sirida qutblilikni o'zgartirib yuqori qo'zg'aluvchan sohalarni tajribada hosil qilingan. Bunday o'zgarishlar tabiiy sharoitda dominant markazlarda ham yuzaga kelishi mumkin. Bu shartli reflekslarni hosil bo'lishini osonlashtiradi.

Sinapslarning samaradorligini orttirishda ularni posttetanik potentsiallashni muhim ahamiyati bor. Orqa miya motoneyronlarini afferent yo'llar orqali ta'sirlash ulardan qo'zg'alish o'tkazishning osonlashishi 7 min. davomida yuqoriligicha qoladi. Gippokampni ta'sirlash yuqoridagi holatni bir necha soatga cho'zadi.

Sinapslardan qo'zg'alish o'tishining ortishida qo'zg'atuvchi mediatorlardan atsetilxolinga alohida e'tibor berilgan tajribalar qilingan. Tajriba natijalariga ko'ra shartli refleks hosil qilinyotganda xolinesteraza fermenti faolligining ortganligi aniqlangan, agar xolinesteraza faolligi sun'iy yo'l bilan susaytirilsa, xotiraning tuzalishi kuzatilgan. Demak, xotira izlarining shakllanishida va mustahkamlanishida mediatorlar va ularni parchalovchi fermentlarning ahamiyati katta.

Uzoq muddatli xotira nerv hujayralari kimyoviy tarkibiga ta'sir qiladi. Xotirani tushuntirishda sinapslardan qo'zg'alish o'tishining o'zgarishi orqali amalga oshirishini ko'rdik. Biroq sinapslarni funktsional holati va ularning faoliyati ko'p jihatdan hujayra tanasida va neyroplazmada va yadrodagi jarayonlarga bog'liq.

Hujayra tanasi qo'zg'alishlarni o'tkazish uchun asosiy vazifani bajarishi hammaga ma'lum. Shu sababli uzoq muddatli xotiraning mexanizmini neyroplazma kimyosi bilan bog'liq holda yechishga urinilgan tajribalar mavjud.

Shunday moddiy asos bo'lib RNK ni ko'rsatish mumkin. Tadqiqotchilarning fikricha har qanday habar RNK molekulasi tuzilishida maxsus iz qoldiradi. RNK molekulasi oqsil molekulasini sintezlash uchun qoliplik vazifasini bajaradi. Uzoq muddatli xotirani hosil bo'lishi RNK molekulasida nukleotidlarni joylashishini o'zgarishi bilan amalga ohsa kerak. O'tkazilgan tajribalardan shu narsa aniqlandiki, murakkab harakat qilishga o'rgatilgan kalamushlarning neyronlarida nukleotidlar tarkibida o'zgarishlar bo'lganligini ko'rsatadi. Oddiy harakatlar bajargan kalamushlarda yuqoridagi o'zgarishlar kuzatilmaydi. Biroq RNK molekulasini uzoq vaqt saqlanmasligi u orqali uzoq muddatli xotirani tushuntirishga to'sqinlik qiladi. Shu sababli xotira izini hujaraning irsiy apparatidan izlashga to'g'ri keladi va bu narsa DNK hisoblanadi. DNK molekulasi uzoq muddatli xotirani shakllanishida ishtirok etishi kalamushlarda o'tkazilgan tajribalarda ko'rsatildi.

Tajriba natijalaridan shu narsa ma'lum bo'ldiki, shartli reflekslarni hosil bo'lishida DNK molekulalarini metillanish darajasi ortib ketadi. Bu o'z navbatida ayrim genlarning

faolligini orttiradi. Bu o'zgarishlar gippokam va bosh miya yarim sharlarida sezilarli bo'lib, miyachada unchalik ko'rinmaydi.

Nerv hujayrasining asosiy tuzilmalari oqsil molekulari hisoblanadi. Shu sababli uzoq muddatli xotirani o'rganuvchilarning e'tibori neyron oqsillari va ularni fraktsiyalarini o'rganishga qaratilgan. O'qitish vaqtida oqsillar sintezini tezlashishi ularni xotirada ahamiyati borligini ko'rsatadi. Kabutarlarda o'tkazilgan tajribalarda o'rgatish jarayonida miya oqsillarining membranadagi glikoproteidlarning fraktsiyalari ko'payganligini kuzatiladi. Oqsillarning uzoq muddatli xotirani shakllanishdagi ahamiyatini ko'rsatuvchi tajriba natijalariga ko'ra oqsil sintezi to'xtatilsa, qisqa muddatli xotirani uzoq muddatli xotiraga o'tishi buzilgan.

Shunday qilib qisqa muddatli xotirani uzoq muddatli xotiraga o'tishida oqsillarni ayniqsa membranadagi kislotali oqsillarni va glikoproteinlarni ahamiyati katta ekan.

Uzoq muddatli xotirani moddiy asosi sifatida peptidlarni ham ahamiyati bor. Ular aminokislotalardan tarkib topgan, biroq oqsilga nisbatan soddaroq tuzilishiga ega. Bunday peptidlar shartli reflekslarni hosil bo'lishini tezlatadi.

Ularni boshqa organizmlarga yuborilsa orttirilgan malakalarni namoyon etadi. Bu xotirani ko'chirish masalasiga olib kelmoqda.

Xotirani ko'chirish. Xotirani ko'chirishga oid tajribalar alohida ahamiyatga ega. Bu muammo yuzaga kelishi planariyalarda o'tkazilgan tajribaga bog'liq. «O'qigan» planariyalarni iste'mol qilgan chuvalchanglarda shartli reflekslarni hosil qilish tezlashgan. Bu tajribalarda xotirani bir individdan ikkinchi individda o'tish RNK orqaliligi aniqlangan.

Umurtqali hayvon miyasi ekstraktini boshqa hayvonlarga yuborish hisobotga xotirani o'rganish tajribalari natijalari doimo bir xil chiqmagan. Miya ekstraktidan ajratib olingan peptidni aniq ta'sir qilish imkoniyati borligi aniqlanadi. Qorong'idan qochishga o'rgatilgan kalamush miya ekstraktidan ajratib olingan peptid (15 aminokislota) o'rganilmagan kalamushlarga yuborilsa, ular ham qorong'idan qochishgan. Bu peptidga *skotofobin* deb nom berishgan. Sun'iy yo'l bilan sintezlangan skofobin ham tabiiyday ta'sir ko'rsatgan. Qorong'ida qolgan kalamushlarda u stress holatini yuzaga keltirgan. Biroq xotirani ko'chirish kontseptsiyasi ko'pchilik tomondan tan olingan emas. Shunga qaramasdan bu muammoni hal qilish xotira mexanizmlarini hal qilishda zarur bo'ladi.

Uyqu va uning mexanizmi.

Uyqu yuksak darajadagi hayvonlar organizmining qaytarib bo'lmaydigan ehtiyojidir. Odam umrining uchdan bir qismi davriy uyqu holatida o'tadi.

Uyqu vaqtidagi fiziologik o'zgarishlar. Nerv sistemasi, jumladan bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'y aktivligining kamayishi, tevarakatrofdagi voqelikdan aloqa uzilishi uyquning eng doimiy vamuhim belgilaridir.

Organizmning tashqi olam bilan aloqasi odatda tez, go'yo to'satdan uziladi va xuddi shunday zudlyk bilan tiyraklikka almashinadi, ya'ni nerv sistemasining aktivligi va unga aloqador adekvat kontakt — organizmning tevarakatrofdan muhit bilan aloqasi tiklanadi. Uyqu vaqtida oliy nerv faoliyatida va sensomotor sferada ayniqsa keskin o'zgarishlar ro'y beradi.

Uyqu vaqtida olingan elektroentsefalogramma o'zgarishlari xarakterlidir. Tiyraklik holatidan uyquga o'tganda, qoida o'laroq po'stloq ritmlari sekinlashadi, elektroentsefalogrammada tiyraklik holatiga xos bo'lgan Ildam betaritm o'rniga yuksak amplitudali alfa, tetava delstatebranishlar paydo bo'ladi. Ammo so'nggi vaqtda chuqur uyquning shunday formalari tasvir etildiki, unda elektroentsefalogrammada sekin ritmlar o'rniga past amplitudali, yuksak chastotali tebranishlar paydo bo'ladi, bu tebranishlar esa tiyraklik vaqtidagi tebranishlarga o'xshaydi. Bu, tush ko'rishga bog'liq, deb faraz qilishadi.

Chuqur uyqu vaqtida muskul tonusining pasayganligi yaqqol ko'rinadi. Uxlab yotgan kishining aksari muskullari tamomila bo'shashgan bo'ladi. Utirgan holda uxlab qolgan kishining uyqudan ilgari qo'lida ushlab turgan narsalari qo'lidan tushib ketishiga, boshi ko'kragiga engashib qolishiga, tanasi esa pastga tushishiga sabab shu.

Ammo muskullarning bo'shashuvi va tonusining pasayishi uyquning' doimiy va muqarrar komponentlari zmas, xatto normal uyqu vaqtida turli harakatlar bajarilishi mumkin, masalan, o'tirib uxlab qolganda muayyan poza uzoq saqlanishi mumkin. Gipnotik uyqu (gipnoz uyqusi)ning ba'zi formalarida, masalan, kataleptik uyquda muskullar tonusi hatto keskin darajada oshib ketadi. Sezuvchanlikning hamma turlari— ko'ruv, eshituv, ta'm bilish, hidlash va teri sezuvchanligi juda ham pasayadi. Uxlayotgan kishida biron reaksiyani yuzaga chiqarmoq uchun tiyraklik davridagiga nisbatan kuchliroq ta'sirotni qo'llanish talab qilinadi.

Uyqu vaqtida reflektor funktsiya keskin darajada susayganligi qayd qilinadi. SHartli reflekslar tormozlangan, shartsiz reflekslar ancha susaygan bo'ladi. Bu reflekslarning ta'sirotni bo'sag'alari ancha oshadi, latent davri uzayadi. Uyqu manzarasida sensomotor o'zgarishlar vegetativ funktsiyalarning o'zgarishiga nisbatan ustun bo'lib chiqadi.

Tinch chuqur uyqu vaqtida nafas olish xiyla siyrak, tekisroq bo'ladi; gazlar almashinuvi va asosiy almashinuv birmuncha susayadi; yurak urishi siyraklashadi; arterial bosim pasayadi; buyraklarda siydik qamroq hosil bo'ladi.

Tungi uyqu vaqtida odamning gavda temperaturasi pasayadi. Ammo bu, uyquning qanday bo'lmasin to'g'ridanto'g'ri spetsifik ta'siriga bevosita bog'liq emas. Odam gavda temperaturasining sutkalik o'zgarishlari — kechasi pasayishi va kunduzi ko'tarilishi (sutkalik minimal temperatura taxminan soat 3 dan 5 gacha, maksimal temperatura soat 16 dan 18 gacha kuzatiladi) uyqu kelmaganda yoki tartibi buzilganda,, ya'ni odam kunduzi uxlab, kechasi uxlamaganda kuzatiladi.

Uyqu turlari. Uyquning bir necha turi bor:

- 1) davriy sutkalik uyqu;
- 2) davriy, mavsumiy uyqu (hayvonlarning qishki yoki yozgi uyqusi);
- 3) turli ximiyaviy yoki fizik agentlar ta'sirida kelib chiqadigan napkotik uyqu;
- 4) gipnotik uyqu;
- 5) patologik uyqu.

Uyquning dastlabki ikki turi — fiziologik uyqu turlari, qolgan uch turi esa organizmga maxsus nofiziologik ta'sirlar oqibati hisoblanadi. Masalan, *narkotik uyqu* efir yoki xloroform bug'larini nafasga olish, organizmga alkogol, morfın va boshqa ko'pgina zaharlarni kiritish, elektr toki bilan uzluksiz ta'sir etish (elektronarkoz) va boshqa ko'pgina ta'sirlar natijasida yuzaga chiqishi mumkin. *Patolojik uyqu* etiologiyasi va belgilari jihatidan bir necha tur xillarga ajratilishi mumkin. Miya anemiyasida, ya'ni uning qon ta'minoti yetarli bo'lmaganda, miya qisilganda, katta yarim sharlarda o'sma paydo bo'lganda yoki miya stvolining ba'zi qismlari zararlanganda patologik uyqu ro'y beradi. Ko'pincha patologik uyqu uzoq vaqt — ko'p kunlar, haftalar, oylar va hatto yillar mobaynida kuzatilishi mumkin. Patologik uyqu vaqtida muskullar tonusi pasayishi, shuningdek ko'tarilishi mumkin.

Gipnotik uyqu katta diqqatga sazovor bo'lib, vaziyatni gipnoz .lovchi, uxlatuvchi ta'sirida va uyquga extiyoj borligini ishontiradigan gipnozchining harakatlari ta'sirida vujudga kelishi mumkin. Gipnotik uyqu vaqtida kishi tevarakatdagi olam bilan qisman aloqa qilib, sensomotor faoliyat saqlangani holda miya po'stlog'ining ixtiyoriy aktivligi yo'qolishi mumkin. Gipnotik uyqu vaqtida muskullar sistemasining nerv markazlari haddan tashqari susayish, tormozlanish holatida, shuningdek qo'zg'alish holatida bo'la oladi.

Davriy sutkali uyqu. Voyaga yetgan odamda uyquning monofazali tipi (sutkasiga bir marta) yoki kamdankam hollarda difazali (sutkasiga ikki marta) tipi kuzatiladi; bolada uyquning polifazali tipi uchraydi.

Yangi tug'ilgan bolaning sutkalic uyquasi hammasi bo'lib 21 soatgacha boradi; bola olti oylikdan bir yoshigacha sutkada 14 soatcha, 4 yoshida 12 soat, 10 yoshida 10 soat uxlaydi. Voyaga yetgan kishi bir sutkada o'rta hisob bilan 7-8 soat uxlaydi. Keksalik davri yaqinlashgan sayin uyqu birmuncha kamayadi.

Uzoq vaqt — 3-5 sutka mobaynida tamomila uyqudan qolish tufayli uyquga ehtiyoj tug'iladi, bu uyqu istagini ixtiyoriy ravishda qaytarib bo'lmaydi: faqat og'rituvchi kuchli ta'sirotlar, masalan, igna sanchish yoki elektr tokini ta'sir ettirish yo'li bilangina uyqu kelishiga to'sqinlik qilishi mumkin. Odam 60-80 soat uyqudan qolganda psixik reaksiyalar tezligi kamayadi, aqliy ishdan tez charchaydi va bu ishni aniq bajara olmaydi. Surunkali uyqusizlikda vegetativ funktsiyalar aytarli o'zgarmaydi, gavda temperaturasi faqat ozgina kamayadi va tomir urishi picha sekinlashadi. 40-80 soat uyqudan qolishda fiziologik yoki ob'ektiv psixologik metodlar bilan qayd qilinadigan ozgina o'zgarishlarga qaramay, sub'ektiv sezgilar juda og'ir bo'lishi mumkin.

Organizmning uyqu vaqtidagi reaksiyalarini va uyg'onish uchun qo'llaniladigan ta'sirotning kuch bo'sag'asini tekshirib, uyquning turli paytlaridagi chuqurligini tasavvur qilish mumkin.

Uyqu chuqurligi dastlabki 2-3 soatda maksimal darajada bo'lib, keyin sekinasta kamayadi. Ba'zi kishilarda uyquning 6-7 soatida uyqu chuqurligi yana kuchayadi.

Turli ta'sirotlarga javoban ro'y beruvchi reaksiyalarni va uyqu chuqurligini kuzatish shuni ko'rsatdiki, normal davriy uyqu vaqtida muayyan ta'sirotlarga javoban ro'y beruvchi reaksiyalar va po'stloq faoliyatining ba'zi turlari saqlanishi mumkin. Bu hodisa juz'iy tiyraklik deb ataladi.

Organizm reaktivligi qaysi ta'sirotlarga javoban saqlansa va qaysi ta'sirotlar uyg'onishni tez vujudga keltirsa, muayyan individuum uchun qanday bo'lmasin maxsus diqqatga sazovor signallar o'sha ta'sirotga kiradi. Uyqu vaqtida miya po'stlog'ining juz'iy tiyraklik misollarini bola salgina ingrashi bilan uyg'onadigan, ammo kuchliroq boshqa tovushlarga parvo qilmaydigan onada, telefon jiringlashi bilan uyg'onadigan navbatchida, signal trubasida «to'planing» kuyi chalinganda uning tovushini eshitish bilanoq sakrab turuvchi harbiy xizmatchida kuzatish mumkin.

Uyqu nazariyalari. I.P.Pavlov uyquning muntazam nazariyasini ishlab chiqdi. Bu nazariyaga muvofiq, uyqu va ichki tormozlanish — ikkalasi bir protsessdir. Pavlov ta'limotiga ko'ra, uyqu katta yarim sharlar po'stlog'ini egallagan va po'stloq ostidagi tugunlarga, oraliq miyaga, o'rta miyaga tushgan, keng tarqalgan, irradiatsiyalangan tormozlanishdir.

Har xil shartli tormozlovchi ta'sirotlar takror qo'llanilganda it mudrab qolib, bir qancha hollarda chuqur uyquga ketishini, ayni vaqtda muskullar to'la bo'shashuvini ko'rsatib bergan tajribalar shunday xulosaga olib keldi.

Fiziologik uyqu vaqtida va shartli tormozlanishda elektrbentsefalogrammaning o'zgarishlarini taqqoslab ko'rish bu protsesslarning tabiati bir degan taxminning to'g'riligini tasdiqladi.

Fiziologik uyquda ham, shartli tormozlanishda ham miya po'stlog'ining ishlash ritmi ancha susayadi. Tafovut faqat shundaki, shartli tormozlanishda miya po'stlog'ining shu shartli refleksni yuzaga chiqarishga bevosita aloqador bo'lgan muayyan sohalaridagi ritmlar susayadi, uyqu vaqtida esa sust to'lqinlar aktivligi butun yarim sharlar po'stlog'ini egallaydi.

Uyqu nerv hujayralarini toliqtiruvchi ta'sirlardan saqlab, muhim muhofaza rolini o'ynaydi. Miya po'stlog'ining nerv hujayralarida shunday muhofazaga zarurat kelib

chiqishining sababi shuki, ular uzluksiz ravishda aktivlik holatida bo'lib, ayni vaqtda energiyaga boy fosforli birikmalar, oqsillar va aminokislotalar parchalanadi. Harakat aktivligi natijasida ionlar muvozanati o'zgaradi (protoplazmada N ionlari to'planib, K ionlari yo'qoladi), buning oqibatida tinchlik potentsiali, qo'zg'aluvchanlik darajasi, sinaptik potentsiallar amplitudasi, harakat potentsiallari va shunga o'xshashlar o'zgaradi.

Davriy uyqu, ya'ni katta yarim sharlar po'stlog'i va uning ostidagi oliy nerv markazlarining sidirg'a torzmozlanishi ularning kelgusi faoliyati tiklanishini ta'minlaydi.

Hayvonlar va odamda tormozlovchi shartli signallar ta'sirida kelib chiqadigan uyqu I.P.Pavlov aktiv uyqu deb atadi, uni katta yarim sharlar po'stlog'iga affsrent impul'slar kelmay qo'yishi yoki juda kam kelishi natijasida kelib chiqadigan passiv uyquga qarshi qo'ydi.

Tiyraklik holatining davom etishida afferent impulsatsiyaning ahamiyatini I.M.Sechenovning o'ziyoq to'la ko'rsatgan. U sezgi organlarining ko'p qismi zararlangan bemorlarda uzoq uyquning boshlanishini ko'rsatuvchi misollarni klinik praktikadai keltirib, hozirgina aytilgan fakti asoslab bergan. Masalan, Shtryumpel klinikasida bir bemorning hamma sezgi organlaridan faqat bir ko'zi bilan bir qulogi ishlardi. Ko'zi ko'rib, qulog'i eshitib turganda bemor uxlamasdi. Ammo vrachlar bemorping tashqi olam bilan aloqa qiladigan birdanbir yo'li — bir ko'zi bilan bir qulog'ini yopib qo'yishgan hamono u uxlab qolar edi. S.P.Botkin klinikasida kuzatilgan bir bemorning hamma sezgi organlaridan faqat bir qo'lining tuyg'u retseptorlari va muskul sezgisi retseptorlari ishlardi. Shu bemor sutkaning aksari vaqtida uxlab yotar va qo'liga tegilgandagina uyg'onib ketar edi.

Uchta asosiy analizator: ko'ruv, eshituv va hid biluv analizatorlarining periferik bo'limlari operatsiya qilinib yemirilsa, hayvonlar ham uxlab qolishi keyinchalik ko'rsatib berildi. V.S.Galkin itping ko'ruv va hid biluv nervlarini qirqib qo'ydi va ichkiquloqning ikkala chig'anog'ini yemirib tashladi. It shunday operatsimdan keyii» sutkasiga 23 soatdan ortiq uxlab yotdi. Qorni ochganda yoki to'g'ri ichak bilan qovuq retseptorlaridan impulslar kelgandagina qisqa vaqt uyg'onib turdi.

Ba'zi klinitsistlar va fiziologlar tomonidan ilgari surilgan *uyqu markazi nazariyasi* I.P.Pavlov nazariyasiga qarshi qo'yildi. Mushuk miyasidagi stvol qismining oldingi bo'limlariga elektr toki bilan ta'sir etib, muayyan nuqtalarning ta'sirlanishi natijasida uyqu kelishini aniqlagan V.Gessning kuzatishlari uyqu markazi nazariyasining asosiy dalilidir. V.Gess kalla suyagini teshib, katta yarim sharlar' orqali oraliq miyaning orqadagi qismiga ingichka elektrodlar kiritgan. Ko'pgina tajribalarda elektr toki bilan ta'sir etish natijasida mushuk uxlab qolar, bu uyqu normal uyqudan hech bir farq qilmas edi. Hayvon bir necha minut aylanib yurib, yotgani joy tanlar va normal mushuk singari xurillab turib, uxlab qolar edi. Ta'sirot to'xtagach, uyqu yana bir necha vaqt davom etardi. Nt kuchli ta'sirotlar uyquni buza olar va oraliq miyaga qo'yilgan elektrodlar orqali o'tkazilgan elektr toki yana uyqu keltirar edi.

V.Gessning ma'lumotlari nevropatologlarning kuzatishlariga va letargik entsefalitdan o'lgan kishilarning bosh miyasini gistologik metodlar bilan tekshirish natijalariga to'la mos tushar edi. Uyqu buzilishi, ya'ni ko'p kunlik patologik uyqu yoki patologik tiyraklik letargik uyqu kasalligiga xarakterlidir. Bosh miya zararlanishining gistologik manzarasini tekshirgan Ekonomo patologik uyqu bilan davom etuvchi. entsefalitda miya III qorinchasining orqa devorida va Sil'viy suv yo'lining devorlarida, ya'ni oraliq miya bilan o'rta miya chegarasidagi» sohada ro'y bergan o'zgarishlarni aniqlagan. Ekonomoning fikricha, uyquni boshqaruvchi markaz xuddi shu sohada joylashgan. Uyqu markazidan oldingi tomondagi sohani Ekonomo tiyraklik markazi deb> hisoblagan. Bu markaz zararlanganda patologik, tiyraklik holati ro'y beradi.

Retikulyar formatsiyaning funksional ahamiyati oydinlashtirilgach va katta yarim sharlar po'stlog'i bilan retikulyar formatsiya o'rtasidagi o'zaro ta'sir aniqlangach, yuqorida aytilgan faktlarning hammasi yangicha izohlandi. Urta miyaning retikulyar formatsiyasi va talamusning nospetsifik yadrolari orqali katta yarim sharlar po'stlog'iga keladigan afferent impulslar po'stloq neyronlarini aktivlashtiradi va miya po'stlog'ida aktiv tiyraklik holatini saqlab qoladi. Retikulyar formatsiyani, yemiyarish yoki ba'zi narkotik moddalar, masalan, barbituratlar bilan ta'sir etib, retikulyar formatsiyani zaharlab qo'yish natijasida afferent impulslar kelmay qolishi sababli chuqur uyqu kelib chiqadi. Miya stvolining retikulyar formatsiyasini esa, o'z navbatida, katta yarim sharlar po'stlog'i uzluksiz tonus holatiga keltiradi.

Katta yarim sharlar po'stlog'i bilan retikulyar formatsiya o'rtasida doiraviy bog'lanish borligi, aftidan, normal uyquning kelib chiqish mexanizmidan muhim rol o'ynaydi. Darhaqiqat, katta yarim sharlar po'stlog'ining retikulyar formatsiyani tonus holatiga keltiruvchi qismlarida tormozlanish protsessining avj olishi tufayli retikulyar formatsiyaning ko'tariluvchi aktivlashtiruvchi ta'siri susayishi mumkin, buning natijasida esa butun miya po'stlog'ining aktivligi kamayadi. SHunday qilib miya po'stlog'ining cheklangan bir sohasida kelib chiqqan tormozlanish protsessi butun katta yarim sharlar po'stlog'ida tormozlanish holatini vujudga keltira oladi.

Odamning normal fiziologik uyqusi hamisha yarim sharlar po'stlog'ida tormozlanish protsessining ro'y berishiga bog'liq. Po'stloq hujayralarining uzoq ishlab charchashi, shuningdek tevarakatdagi sharoitning bir xilligi, ya'ni bir xil ta'sirlovchilarning uzoq vaqt monoton ta'sir etishi miya po'stlog'ining tormozlanishiga sabab bo'la oladi. Odam o'rniga yotganda harakat aktivligining kamayishi ham uyqunir kelib chiqishida muhim rol o'ynaydi. Odam o'rniga yotganda retikulyar formatsiyani va miya po'stlog'ini aktivlashtiruvchi afferent impulsatsiya kamayadi.

Talamusning ba'zi bir nospetsifik yadrolaridagi neyronlarning maxsus gruppallari uyquning kelib chiqishida muhim rol o'ynashi so'nggi yillarda ko'rsatib berildi, Bu neyronlarning qo'zg'alishi sababli po'stloq ritmlari susayib (sinxron bo'lib) qoladi, ritmlarning susayishi esa tiyraklik holatidan uyquga o'tish uchun xarakterlidir. Talamus retikulyar formatsiyasining ana shu neyronlari o'rta miyaning ko'tariluvchi aktivlashtiruvchi retikulyar formatsiyasi bilan antagonistik munosabatda bo'ladi, chunki o'rta miyaning retikulyar formatsiyasi po'stloq ritmlarini desinxronizatsiya qilib, uyg'onishga sabab bo'ladi. V.Gess tajribalarida talamus retikulyar formatsiyasini shu yuqorida aytilgan neyronlari qo'zg'alganligi oqibatida hayvonlar uxlab qolardi.

Oliy nerv faoliyati tiplari.

Nerv jarayonlarining (quzq'alish va tormozlanish) kuchi, muvozanati va harakatchanligi shaxsning oliy nerv faoliyati tiplarga bo'linishiga asos bo'lgan. Oliy nerv faoliyati tipi organizm va muhit munosabatini aks ettiruvchi nerv tizimining tug'ma va orttirilgan hossalari majmuidir.

I.P.Pavlov nerv jarayonlari hossalari qaraib hayvonlarni ma'lum guruxlarga bo'lgan va bu bo'lish Gippokrat tomonidan kashf qilingan odamlarning oliy nerv faoliyati tiplari (temperamentlari) ga mos keladi.

Nerv jarayonlari kuchiga qaraib *kuchli* va *kuchsiz* tiplarga bo'linadi. Kuchsiz tipdagilarda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchsiz kechadi, shuning uchun ham bularda nerv jarayonlarining harakatchanlik va muvozanatlanganligiga aniq baho berish qiyin.

Nerv tizimlari kuchli tiplar-*muvozanatlashgan* va *muvozanatlashmaganlarga* bo'linadi. Bulardan bir guruxida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari muvozanatlashmagan, qo'zg'alish tormozlanishdan ustun turadi, bu tipdagilarning asosiy hossasi muvozanatlashmaganligidir. Muvozanatlashgan tipda qo'zg'alish va tormozlanish

jarayonlari teng rivojlangan, bir-biridan ustunligi yo'q, qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari bir-biri bilan tez almasha oladi.

Mana shu ko'rsatkich bo'yicha ONF *harakatchan* va *inert* (kamharakat) tiplariga bo'linadi. O'tkazilgan tajribalarga ko'ra I.P.Pavlov ONF ni quyidagi tiplarga bo'ladi:

1. Kuchli, muvozanatlashgan, harakatchan tip (sangvinik)dagilar quyidagi xossalarga ega: qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchli rivojlangan, muvozanat holatda va bu jarayonlar bir-biri bilan tez almasha oladi.

2. Kuchli, muvozanatlashmagan, o'ta harakatchan (xolerik) tipdagilarda qo'zg'alish jarayoni tormozlanishdan ustunlik qiladi, o'ta harakatchan, labilligi yuqori.

3. Kuchli, muvozanatlashgan, kamharakat (flegmatik) tipdagilarda nerv jarayoni ma'lum darajada kuchga ega, lekin qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari bir-biri bilan sekin almasha oladi, ya'ni kam harakat, labilligi past.

4. Kuchsiz tip (melanxolik), qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari juda kuchsiz, tezda charchab qoladi va ish qobiliyati pasayib ketadi.

Ikkinchi signal tizimi mavjudligi, fikrlash va ijodiy ishlar bilan shug'ullanganligi tufayli odamlar ONF tiplari farqlanadi. I.P.Pavlov shu holatga ahamiyat bergan holda odamlarni ikki tipga bo'ldi: Badiiy va fikrlovchi. *Badiiy tipdagi* odamlar yorqin tasavvur qilish bilan fikrlaydi; ularning bilish, ijod qilish jarayonlari yorqin badiiy siymolar orqali amalga oshiriladi; ular miyasida birinchi signal tizimi orqali olingan yorqin ko'rinishlar aniq ifodalanadi. *Fikrlovchi tipda* esa o'rganish, fikrlash mavhum tushunchalarga asoslanadi; ular uchun signallar haqidagi xabarlar ko'proq ahamiyat kasb qiladi, ya'ni ular miyasida ikkinchi signal tizimidan kelgan axborotlar ko'proq o'z aksini topadi.

Birinchi va ikkinchi signal tizimlari.

Birinchi va ikkinchi signal tizimlari. Ko'rish, eshitish va boshqa sezish a'zolari orqali tashqi dunyoning ongimizga ta'sir etishi *birinchi signal tizimi* deb ataladi, chunki voqelik ongimizda bevosita o'z aksini topmoqda. Birinchi signal tizimi odam va hayvonlarda mavjud. Yuqori rivojlangan hayvonlarda (sut emizuvchilarda), qushlarda nisbatan murakabroq signal mavjud bo'lib, ular xavf xatar, bu maydonning egasi kimligi va boshqa habarlarni har xil tovushlar yordamida beradilar. Faqat insonlarda, mehnat va ijtimoiy faoliyatlari tufayli *ikkinchi signal tizimi* - nutq rivojlangan.

Nutqdagi so'zlar narsalarning ramzi, sifati, moddiy dunyo voqeliklari haqidagi kuchli shartli ta'sirlovchilardir. Bu signal tizimi-talaffuz qilingan yoki o'qilgan so'zlarni qabul qilishdan iborat. Bir xil voqelik, narsalar boshqa tilda bo'lakcha talaffuzda bo'lib yozilishi ham farqlanadigan so'z-verbal qabul qilinib mavhum tushuncha paydo qilinadi.

Bolalarda so'zlarni tushunish, so'ngra talaffuz qilish eshitilgan so'zlarni ayrim voqelik, narsalar bilan bog'liqligini anglashi natijasida kelib chiqadi. Moddiy dunyoning miyadagi sub'ektiv siymosi neyronlar mexanizmlari yordamida olingan axborotni mavjud bo'lgan ob'ektiv dunyo bilan taqqoslash natijasida paydo bo'ladi. Ikkinchi signal tizimi hosil bo'lishi va rivojlanishi natijasida voqelikni ongda abstrakt aks etishi va ulardan tushuncha, tasavvur hosil bo'lishi imkoniyatlari paydo bo'ladi. Ikkinchi signal tizimining ta'sirlovchilari ob'ektiv dunyoni o'zida aks ettiruvchi, tushunchalarni umumlashtiruvchi so'zlardir. So'zlar yordamida birinchi signal tizimi orqali olingan siymolarni sezishdan ikkinchi signal tizimi yordamida tasavvur qilish va tushunishga o'tiladi. Fikrlash jarayonining asosida so'zlar yordamida ifodalangan mavhum tushunchalar bilan ishlash yotadi.

Til - bu fikrni ifodalovchi va fikrning mavjudligini ko'rsatuvchi vositadir. Fikrlash natijalari so'z va gaplarda o'z ifodasini topadi, ular yordamida fikr almashinish imkoniyati paydo bo'ladi.

Nutq so'zlar yordamida juda ko'p a'zolar faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi. So'zlar fiziologik faol omil bo'lib, ichki a'zolar faoliyatini, modda almashinuv

jarayonining jadalligini, mushak va sensor tizimlar faoliyatini o'zgartira oladi. Aytilgan yoqimli so'zlar ish qobiliyatini oshirishi va yaxshi kayfiyat hosil qilishi mumkin. Bemor oldida aytilgan birorta noo'rin so'z uning ahvolini og'irlashtirib qo'yishi tabiiy.

Nutqning fiziologik asosi. Ikkinchi signal tizimi harakat, eshitish, ko'rish analizatorlari va miyaning peshona sohasi faoliyatlari mahsulidir. Nutqning boshqarilishi tovush mushaklari, paylari, bog'lamlari, retseptorlaridan afferent impulslari oluvchi bosh miya po'stlog'ini ishga tushiruvchi va boshqaruvchi ta'siri bilan bog'liqdir.

Nutqni harakatlantiruvchi (Brok) markaz bosh miya po'stlog'ining peshona sohasidagi ikkinchi, uchinchi pushtalarida joylashgan. Nutqni qabul qilish nutkning harakatlantiruvchi va qabul qiluvchi (Vernike) markazlari orqali amalga oshiriladi.

Nutqni kodsizlantirish uchun, eshitgan paytda nutq hotirasida uning barcha elementlarini saqlab qolish, ko'rish paytida esa ko'zining izlanuvchan murakkab harakatlari ahamiyatlidir. Nutqni kodsizlantirish bosh miya chap yarim sharining (o'naqay odamda) chakka-tepa va ensa qismlarida amalga oshiriladi. Bu sohalarda so'zlar ma'nosini tushunish va hisob-kitob ishlarini bajarish buziladi.

Nazorat savollari.

1. Nerv jarayonlarining induktsiyalanishi?
2. Emotsiya, hissiyot?
3. Oliy psixik faoliyatlar?
4. Idrok?
5. Tafakkur?
6. Diqqat?
7. Xotira?
8. Harakat xotirasi?
9. Emotsional xotira?
10. Obraz xotirasi?
11. Xotiraning fiziologik mexanizmi?
12. Qisqa muddatli xotira?
13. Uzoq muddatli xotira?
14. Xotirani ko'chirish?
15. Uyqu vaqtidagi fiziologik o'zgarishlar?
16. Uyqu turlari?
17. Gipnotik uyqu?
18. Davriy sutkali uyqu?
19. Uyqu nazariyalari?
20. uyqu markazi nazariyasi?
21. Oliy nerv faoliyati tiplarini ko'rsatkichlari?
22. Oliy nerv faoliyati tiplarining turlari?
23. Birinchi signal tizimlari?
24. Ikkinchi signal tizimi?
25. Nutqning fiziologik asosi?
26. Shartsiz va shartli reflekslar?
27. Shartli refleks hosil qilish qoidalari?
28. Shartli refleks hosil bo'lish asoslari va mexanizmi?
29. Vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi fiziologik mexanizmi?
30. Shartli refleks turlari?
31. Shartli reflekslarning biologik ahamiyati?
32. Shartli reflekslarning tormozlanishi?
33. Shartsiz (tashqi) tormozlanish?
34. Shartli (ichki) tormozlanish?

35. Shartli tormozlanishni fiziologik mexanizmi?
36. Dominanta va shartli reflekslar?
37. Dinamik steotip?

7. MA'RUZA. Sensor tizimlar fiziologiyasi.

Reja:

- 1. Sensor tizimga umumiy tavsifnoma. Retseptorlarning sinflanishi.**
- 3. Ko'rish sensor tizimi.**
- 4. Eshituv sensor tizimi.**
- 5. Muozanat sensor tizimi.**
- 6. Ta'm bilish va hid bilish sensor tizimi.**
- 7. Muskul- bo'g'im sezgilari.**
- 8. Taktil bosim sezgilari.**
- 9. Og'riq sezgisi.**
- 10. Vistseroretseptsiya.**

Tayanch iboralar: sensor tizim, retseptor, vestibulyar, vistseproretseptsiya, taktil tizim.

Sensor tizimning umumiy fiziologiyasi.

Sensor tizimga umumiy tavsifnoma Sensor tizim (I.P.Pavlov bo'yicha analizator) nerv tizimining bir qismi hisoblanib, u qabul qilishga ixtisoslashgan elementlar – sensor retseptorlar deyiladi, ular tashqi va ichki muhitdan ta'sirotlarni qabul qiluvchi, retseptorlardan olingan axborotni miyaga o'tkazuvchi nerv yo'llari va olingan axborotni qayta ishlovchi bosh miyadan iboratdir. Sensor tizim bosh miyaga axborotni yetkazib beradi. Har qanday sensor tizimning ishi turli ko'rinishda qabul qilingan ta'sirotlarni nerv impulslariga aylantirib, ularni neyronlar zanjiri orqali markaziy nerv tizimiga yetkazib berishdan iborat bo'ladi. Impulslar kelishi tufayli bosh miya katta yarim sharlari sezgilar, idroklar, tasavvurlar, ya'ni tashqi olam xissiy in'ikosining turli shakllari yuzaga chiqadi. Bosh miya yarim sharlariga kelgan axborotlar oddiy reflekslardan tortib, to insonning ruxiy faoliyati uchun zarurdir. Shuning uchun I.M.Sechenov «Bosh miya reflekslari» asarida «Psixik akt ongda tashqi hissiy qo'zg'alishdan tashqari xosil bo'la olmaydi» - deb yozgan edi.

Retseptorlarning sinflanishi.

Amaliyotda retseptorlarning psixofiziologik sinflanishi muhim ahamiyatga ega bo'lib, ta'sirotlarga nisbatan sezish xarakteriga ko'ra: insonlarda ko'ruv eshituv, hid biluv, ta'm biluv retseptorlari, termo-proprio- vestibuloretseptorlar va og'riq retseptorlari tafovut etiladi.

Retseptorlar ichki va tashqi retseptorlar deb ataluvchi ikkita katta guruhga ham bo'linadi.

Ichki retseptorlar (interoretseptorlar) va tashqi (ekstraretseptorlar).

Interaretseptorlarga vestibulo-va proprioretseptorlar (tayanch-harakat apparatini retseptorlari) hamma vistseroretseptorlar (ichki organlar holatidan signal beruvchi) retseptorlar kiradi.

Ekstraretseptorlarga esa eshituv, ko'ruv, hid biluv, ta'm biluv retseptorlari kiradi.

Retseptorlarning tashqi muhit bilan aloqasining xarakteriga ko'ra distant, ta'sirlovchi manbadan axborotni ma'lum masofadan qabul qilinadi. (Ko'ruv, eshituv va

hid biluv) va kontakt, retseptorlar ta'sirlovchini bevosita ta'sirida qo'zg'aladi (tam biluv, taktil).

Ta'sirlovchilarning tabiatiga ko'ra: retseptorlar: fotoretseptorlar, mexanoretseptorlar va boshqalarga bo'linadi.

Barcha retseptorlar birlamchi – sezuvchi va ikkilamchi – sezuvchi retseptorlarga bo'linadi. Birlamchi sezuvchi retseptorlarga hid biluv, taktil va proprioretseptorlar kiradi. Ularning o'ziga xos tomoni shundan iboratki, ta'sirlovchi energiya nerv impulsiga sensor tizimning birinchi neyronida yuzaga chiqadi. Ikkilamchi sezuvchi retseptorlarga ta'm biluv, kuruv, eshituv, vestibulyar apparat kiradi. Ularda ta'sirlovchi bilan birinchi neyron o'rtasida maxsus retseptor hujayrasi bo'lib, impulslar generatsiya qilmaydi. Shunday qilib, birinchi neyron bevosita qo'zg'almasdan balki retseptor hujayrasi orqali qo'zg'aladi.

Retseptorlarning umumiy qo'zg'alish mexanizmlari. Retseptor hujayralarida tashqi muhitdan berilgan ta'sirotlar yangi retseptor signaliga aylanadi yoki sensor signali transduksiyasi amalga oshiradi. Bu jarayon 3 bosqichni o'z ichiga oladi.

Ko'rish sensor tizimi.

Ko'ruv sensor tizimi boshqa analizatorlar orasida muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki bu tizim miyaga tashqi muhitdan tushgan axborotlarning 90% ini yetkazadi. *Ko'rish* - ko'p bo'g'inli jarayon bo'lib, ko'ruv obrazining shakllanishi va aks ettirilgan nurlarni to'r pardaga aniq proektsiyalashdan boshlanadi va analizatorning po'stloq markazida ko'ruv doirasida qanday jism borligi to'g'risida xulosa chiqarish bilan tugaydi.

Ko'zning optik tizimi tuzilishi va funktsiyasi. Ko'z olmasi sharsimon shaklga ega bo'lib, chap va o'ng, past va tepada harakat qiluvchi jismlarni ko'rish uchun ko'zni turli tomonlarga harakatlanishini ta'minlaydi. Ko'zga kiradigan yorug'lik nurlari to'r pardaga tushishdan oldin nur sindiruvchi bir necha yuzalar - shox parda, gavhar va shishasimon tananing oldingi va orqa yuzalaridan o'tadi. Nurlarning bosib o'tgan yo'li shox parda, gavhar va shishasimon tana yuzasining nur sindirish ko'rsatkichlariga va egrilik radiusiga bog'liq. Ko'z optik tizimining nur sindiruvchi kuchi dioptriyalar bilan ifodalanadi. (D) Bir dioptriya (D)-fokus masofasi 100 sm bo'lgan linzaning nur sindiruvchi kuchidir. Nur sindiruvchi kuch oshganda fokus masofasi kamayadi. Fokus masofasi 50 sm bo'lganda linzaning nur sindiruvchi kuchi 2 D ga, fokus masofasi 25 sm bo'lganda nur sindiruvchi kuch 4 D ga teng va hokazo.

Ko'zning optik tizimida shox parda, gavhar va shishasimon tananing oldingi va orqa yuzasi har qaysi nurni turlicha sindiradi. Agar bu nur sinishlarining barchasi e'tiborga olinsa, ko'zning optik tizimini talqin qilish juda murakkablashib ketadi. Shuni e'tiborga olib masalani soddalashtirish uchun nurlar ko'zning optik tizimidan o'tish jarayonida bir marta sinadi, deb faraz qilinadi. Ko'zning optik tizimi narsalarning kichraygan va teskari aniq tasvirini to'r pardada hosil qiladi. Uzokdagi narsalarga qaralganda ko'z optik tizimining nur sindirish kuchi 59 dioptriya atrofida, yaqindagi narsalarga qaralganda 70,5 dioptriyaga teng bo'ladi. Buning sababi shuki, uzoqdagi narsalardan kelayotgan nurlar ko'zga parallel tushadi va ularni to'r pardaga fokuslash uchun kuchli sindirish zaruriyati bo'lmaydi. Yaqin masofadagi jismdan ko'zga tarqoq nurlar tushadi. Ularni to'r pardaga fokuslash uchun kuchli sindirish kerak. Bu narsaga gavharning qabariqligini oshirish yo'li bilan erishiladi.

Akkomodatsiya. Narsani ravshan ko'rish uchun uning har bir nuqtasidan keluvchi nurlar to'r pardada bir nuqtaga yigilishi, ya'ni fokuslanishi kerak. Uzoqqa qaralsa, yaqindagi narsalar ravshan ko'rinmay, chaplashib ketadi. Buning sababi shundaki, yaqin nuqtalardan keluvchi nurlar to'r parda orqasida to'planadi, to'r pardada esa yorug'likni sochish doiralari hosil bo'ladi. Ko'zdan turlicha masofadagi narsalarni bir vaqtda bir xil

ravshan ko'rish mumkin emas. To'r pardadan yetarlicha uzoqdagi kitobni doka to'r orqali o'qishga ishonish qiyin emas. To'r pardadan turlicha masofada joylashgan narsalarni ravshan ko'rishga ko'zning moslashuvi *akkomodatsiya* deb ataladi. Gavhar egriligining, binobarin, nur sindirish ko'rsatkichining o'zgarishi yo'li bilan akkomodatsiya yuzaga chiqadi. Yaqindagi narsalarga qaralganda gavxar qabariqroq bo'lib qoladi, shunga ko'ra taraluvchi nurlar bir nuqtada uchrashadi.

Akkomodatsiya mexanizmi. Gavharning qabariqligini o'zgartiradigan kipriksimon muskullarning qisqarishi ko'zning akkomodatsiya mexanizmida muhim ahamiyat kasb etishini G.Gelmgolts ko'rsatib berdi. Gavhar kapsulaga o'ralgan, bu kapsula chetlari esa kipriksimon tana (corpus ciliare)ga yopishuvchi TSinn boylamining tolalariga o'tadi. TSinn boylamlari hamisha tarang turadi va ularning tarangliligi gavharni qisib yassilaydi. Kipriksimon tanada silliq muskul tolalari bo'lib, bu tolalar qisqarganda TSinn boylamlari silqillab qoladi, natijada gavxarni kamroq qisadi. SHundan ma'lumki, kipriksimon muskullar akkomodatsion muskullardir. Ularni harakatlantiruvchi nervning parasimpatik tolalari idora etadi. Ko'zga atropin tomizilganda bu muskulga qo'zg'alish o'tmay qoladi, natijada ko'z yaqindagi narsalarni ko'rishga moslasha olmaydi. Aksincha, parasimpatomimetik moddalar-pilakarpin va ezerin kabilar muskulning qisqarishini chaqiradi. Yoshlarning normal ko'zi uchun ravshan ko'rish uzoq nuqtasi cheksizdir. Ular uzoqdagi narsalarni akkomodatsiyaga zo'r bermasdan ko'raveradi. Ravshan ko'rishning eng yaqin nuqtasi ko'zdan 10 sm masofada bo'ladi. 10 sm dan yaqinroq turgan narsalarni 20 yashar odam hatto kipriksimon muskulni maksimal qisqartirganda ham ravshan ko'ra olmaydi.

Ko'z refraksiyasining anomaliyalari. Ko'zning asosan ikkita refraksiya anomaliyalari tafovut etiladi: yaqindan ko'rish-*miopiya* va uzoqdan ko'rish-*gipermetropiya*. Bu anomaliyalar odatda nur sindiruvchi muhitlarning kamchiligiga bog'liq bo'lmay, ko'z soqqasining anomal uzunligidan kelib chiqadi.

Ko'zda normal refraksiya (A), yaqindan ko'rish (B), uzoqdan ko'rish (G), yaqindan ko'rish (B) va uzoqdan ko'rishning (D) korrektsiyasi.

Yaqindan ko'rish. Ko'zning bo'ylama o'qi haddan tashqari uzun bo'lsa, asosiy fokus to'r pardada emas, uning oldida shishasimon tanada bo'ladi. Bunday ko'z yaqindan ko'ruvchi – *miopik ko'z* deb ataladi. Yaqindan ko'ruvchi kishida ravshan ko'rishning uzoq nuqtasi cheksizlikdan oxirgi va anchagina yaqin masofaga keladi. Yaqindan ko'ruvchi kishi uzoqni ravshan ko'rish uchun botiq ko'zoynak taqish kerak. Botiq ko'zoynak gavharning nur sindiruvchi kuchini kamaytiradi va tasvirni to'r pardaga tushiradi.

Uzoqdan ko'rish. Uzoqdan ko'ruvchi ko'zning bo'ylama o'qi kalta, shu sababli uzoqdagi narsalardan kelayotgan parallel nurlar to'r parda orqasida to'planadi. To'r pardada esa yorug' sochish doirasi vujudga keladi, ya'ni narsa tasviri noaniq, yoyilib tushadi. Refraktsiyaning bu kamchiligini bartaraf qilish uchun akkomodatsiyaga zo'r berish ya'ni, gavhar qabariqligini oshirish zarur. SHu sababli uzoqdan ko'ruvchi kishi faqat yaqinga qaraganda emas, balki uzoqqa qaraganda ham akkomodatsion muskullarga zo'r beradi. Uzoqdan ko'rishni bartaraf qilish uchun odamlar ikki tomoni qabariq ko'zoynak taqishadi. Gipermetropiyaning qarilik davridagi uzoqdan ko'rishga aralashmaslik kerak.

Astigmatizm. Turli yo'nalishlarda (masalan, gorizontal va vertikal meridianlar bo'yicha) nurlarning turlicha sinishi astigmatizm deb yuritiladi. Astigmatizmni ham refraksiya anomaliyalariga qo'shmoq maqsadga muvofiq bo'ladi. Barcha yoshdagi kishilarni bir qadar astigmatik hisoblanadi, shuning uchun astigmatizmni optik sistema bo'lgan ko'z tuzilishining takomillashmaganligiga yo'ymoq kerak.

Astigmatizmning asosiy sababi, ko'zning shox pardasi tom ma'nodagi sferik yuzaga ega emasligida bo'lib, shox pardaning turli yo'nalishlardagi egrilik radiusi turlicha.

Astigmatizmning kuchli darajalari tsilindrlik yuzaga o'xshab ketadi, natijada to'r pardadagi tasvir buziladi.

Qarilik davrida uzoqdan ko'rish. Odamning yoshi ulg'aygan sayin akkomodatsiya kuchi kamayib boradi, chunki odam keksaygan sayin gavxar elastikligi kamayadi va TSinn boylamlari bo'shashganda gavhar qavariqligi yo o'zgarmaydi yoki salgina oshadi. Bu xolat qarilikdagi uzoqdan ko'rish yoki *presbiopiya* deb ataladi. Shuning uchun keksaygan kishilar kitob o'qiyotganda uni ko'zlaridan uzoqroq ushlaydilar.

Qorachiq va qorachiq refleksi. Ko'z ichiga tushadigan hamma yorug'lik nurlarini rangdor parda markazidagi teshik o'tkazadi, shu teshik *qorachiq* deb ataladi. Qorachiq faqat markaziy nurlarni o'tkazadi va sferik abberatsiyani bartaraf qilib, to'r pardaga narsalarning ravshan tasviri tushishiga yordam beradi. Agar ko'zni qisib, yorug'lik nurlarini tushishiga to'sqinlik qilinsa, keyin ko'z ochilganda qorachiq kengayganini ko'ramiz («qorachiq refleksi»). Rangdor pardaning muskullari qorachiq kattaligini o'zgartirishi orqali ko'zga tushayotgan yorug'lik oqimini idora etadi. Oddiy sharoitda yosh odamda ko'z korachigining diametri 1,8 mm dan 7,5 mm gacha bo'ladi. Juda yorug' joyda qorachiq diametri minimal bo'ladi 1,8 mm. Kunduzgi o'rtacha yorug' joyda qorachiq diametri 2,4 mm ni tashkil qilsa, qorong'ulikda esa qorachiq maksimal 7,5 mm gacha. kengayadi Rangdor pardada qorachiq kattaligini o'zgartiradigan muskullar bor, bulardan bir turi-halqasimon muskullar (m. sphincter iridis) ko'zni harakatlantiruvchi nervning parasimpatik tolalarini idora qiladi, ikkinchisi esa radial muskullar (m. dilatator iridis) simpatik nerv tolalarini idora qiladi. Halqasimon muskullar qisqarganda qorachiq torayadi, radial muskullar qisqarganda esa, qorachiq kengayadi. SHunga ko'ra, atsetilxolin va ezerin qorachiqni toraytiradi, adrenalini esa qorachiqni kengaytiradi. Bundan tashqari, qorachiq inson qo'rqqanida, g'azablanganida, kuchli og'riq sezganda va gipoksiyada ham kengayadi. Qorachiqning kengayishi – bir qator patologik holatlarda muhim diagnostik simptom hisoblanadi. Masalan, og'riqdan kelib chiquvchi karaxtlik, gipoksiya va hokazo. Sog'lom odamning ikkala ko'z qorachig'i bir xilda kengaygan yoki toraygan bo'ladi. Bir ko'zga yorug'lik tushirilsa, ikkinchi ko'z qorachig'i ham torayadi; bunday reaksiya hamjihatlik reaksiyasi deb ataladi. Ba'zi patologik xolatlarda ikkala ko'z qorachiqi katta-kichik bo'ladi (anizokoriya). Bir tomondagi simpatik nervning zararlanishi natijasida qorachiq torayadi (mioz) va ayni vaqtda ko'z yorig'i ham toraysa (Gorner simptomi) N. oculomotorius-ning falaj bo'lishi natijasida bir ko'z qorachig'i kengayishi mumkin (midriaz).

To'r pardaning tuzilishi va funksiyalari. To'r parda ko'zning yorug'likni sezuvchi ichki qavati hisoblanadi. U murakkab ko'pqavatli tuzilishga ega. Bu yerda o'zining funktsional ahamiyatiga ko'ra ikki xil: ikkilamchi-sezuvchi fotoretseptorlar (tayoqchalar va kolbachalar) va bir necha nerv hujayralari mavjud.

Fotoretseptorlarni qo'zg'alashi to'r pardani birinchi neyron hujayrasini qo'zg'atadi (bipolyar neyron). Bipolyar neyronlarning faollashuvi, o'z navbatida impulslarning po'stloq osti ko'ruv markazlariga yetkazib beruvchi ganglioz hujayralarni faollashtiradi. To'r pardada bu hujayralardan tashqari axborotlarni uzatishda va qayta ishlash jarayonida gorizonta va amakrin hujayralar ham ishtirok etadi. Yuqorida sanab o'tilgan barcha neyronlar va ularning o'simtalari birgalikda ko'zning nerv apparatini hosil qiladi, ular nafaqat axborotlarni markazda uzatishda, balki analiz va qayta ishlash jarayonlarida ham ishtirok etadi. SHuning uchun u markaziy nerv tizimining go'yoki periferiyaga chiqarib qo'yilgan bir qismi bo'lib hisoblanadi. Ko'ruv nervining ko'z

soqqasidan chiqqan joyi, ya'ni ko'ruv nervining so'rg'ichida fotoretseptorlar mutloq yo'qligi sababli bu joy yorug'likni sezmaydi, shuning uchun u ko'r dog' deb ataladi.

Ko'r dog' borligiga Mariott tajribasi yordamida ishonish mumkin.

Pigment qavat. Bu qavat bir qator epitelial hujayralardan tashkil topgan bo'lib, o'z ichida juda ko'p miqdorda hujayra ichi organellalarini ushlaydi. Melanosomalar, bu qavatga qora rang berib turadi. Bu pigment ekranlovchi pigment ham deb yuritiladi, unga tushgan yorug'likni yutadi, bu holat yorug'lik sochilishining oldini oladi va shu tufayli narsalardan kelayotgan yorug'likning fokuslanishi aniq bo'ladi. Bu pigment epitelial hujayralarning juda ko'plab o'simalari bo'lib, bu o'simalar kolbacha va tayoqchalarning tashqi qismlarini jips o'rab oladi. Pigment epitelial hujayralar bundan tashqari boshqa muhim vazifalarni ham bajaradi, shu jumladan, ko'ruv pigmentining resintezida, fagotsitozda, kolbacha va tayoqcha qoldiqlarini hazm qilishda ishtirok etadi. Boshqacha aytganda, ko'ruv hujayralarini doimiy tarzda yangilanib turishini ta'minlaydi. Yana shuni aytib o'tish kerakki, pigment epitelial hujayralar bilan fotoretseptorlar orasidagi aloqa juda kuchsiz bo'ladi.

Aynan shu joydan to'r pardaning ko'chishi ko'zni juda xavfli kasalligi ko'p hollarda uchraydi.

To'r pardaning ko'chishida ko'rishning yomonlashuvi faqat tasvir fokuslanishining buzilishi bilan bog'liq bo'lib qolmay, balki retseptorlar degeneratsiyaga ham uchraydi va retseptorlarda jiddiy metabolitik o'zgarishlar ro'y beradi.

Fotoretseptorlar. Pigment qavatning ichki yuzasiga fotoretseptorlar qavati tegib turadi: bular kolbachalar va tayoqchalar. Odamning har bir ko'zini to'r pardasida 6-7 mln. kolbacha va 110-123 mln. tayoqcha uchraydi. Ular to'r pardada bir tekisda tarqalmagan. To'r pardaning markaziy chuqurchasida (Fovea centralis) faqat kolbachalar bo'ladi (1 mm² da 140 mingtagacha). To'r pardani periferiyasi tomon ularning soni kamayib, aksincha tayoqchalarning soni ortadi. To'r pardaning eng chekka qismlarida faqat tayoqchalar mavjud xolos. (Kolbachalar kunduzdagi ko'rishni hamda ranglarni ajratishni ta'minlaydi). Kolbachalar yuqori yorug'likda faollik ko'rsatib, rang ko'rishni ta'minlaydi. Tayoqchalar g'ira-shira nurlarni qabul qilishga moslashgan retseptorlardir. Ularning faoliyati shikastlansa, odam g'ira-shirada mutloq ko'rmaydi, kunduzi ko'rish qobiliyati esa to'la saqlanadi. Bu shabko'rlik A vitamini yetishmovchiligidan rivojlanadi. Ranglar yorqin yorug'lik ostida markaziy chuqurchada yaxshi ajratiladi. U yerda faqat kolbachalar bo'ladi. To'r pardaning periferiyasi tomon tayoqchalar soni ortib boradi va ular esa ranglarni yomon ajratadi.

Kolbachalar jaroxatlanganda yorug'likdan «qo'rqish» simptomi yuzaga keladi, bemorlar g'ira-shirada bemalol ko'ra olsada, yorug'likda ko'rish qobiliyati batamom yo'qoladi. Bunday holatlarda butunlay rang ajrata olmaslik-*axromaziya* kelib chiqishi mumkin.

Fotoretseptor hujayraning tuzilishi. Fotoretseptor hujayra –kolbacha va tayoqcha – yorug'lik ta'siriga sezuvchan tashqi segment, ko'ruv pigmenti, ichki segment, qo'shuvchi oyoqcha, katta yadro va presinaptik oxiridan tashkil topgan. Kolbacha va tayoqcha o'zining tashqi segmenti bilan yorug'likka qarama-qarshi tomon pigment qavatga qaragan bo'ladi. Odamlar fotoretseptorlarining tashqi segmentida mingga yaqin fotoretseptor disklar bo'ladi. Tayoqchalarning tashqi segmenti, kolbachalarning tashqi segmentidan birmuncha uzunroq va pigmentga boy bo'ladi. Bunda yorug'likka nisbatan tayoqchalarning sezuvchanligi juda yuqori bo'lib, uning atigi bir kvant yorug'ligi ham ko'zg'ata oladi. Kolbachalarni ko'zg'atish uchun esa yuzlab kvant yorug'lik zarur bo'ladi. Fotoretseptor disk ikkita membranadan tashkil topib, qirralari bir-biri bilan birlashgan bo'ladi. Disk membranasi biologik membrananing uzginasidir.

Fotoretseptorning ichki segmenti tashqi segmenti bilan takomillashgan kiprikchalar yordamida birlashadi, ularda o'z navbatida to'qqiz juft mikrotrubkachalar bo'ladi. Fotoretseptorlar ichki segmentida yirik yadro va hujayraning butun metabolitik apparati, bu shuningdek fotoretseptorlarning energetik ehtiyojini qondiruvchi mitoxondriyalar ham mavjud. Ayni shu yerda pigment molekulasi kiritmalari sintez qilinadi. Tashqi va ichki segmentlar chegarasida bir soat mobaynida 3 ta yangi disk hosil bo'ladi. Keyin ular asta-sekin (2-3 hafta mobaynida) tashqi segmentni asosidan uchi tomon harakat qiladi. Natijada tashqi segment uchida joylashgan yuzlab eski disklar pigment qavat hujayralari tomonidan fagotsitoz qilinadi. Kolbachalarning tashqi segmenti ham sekinroq kechsa ham yangilanib turadi.

Ko'ruv pigmentlari. Insonlar ko'zining to'r pardasida rodopsin pigmenti bo'ladi. Uch turdagi kolbachalarning tashqi segmentida uch xildagi pigmentlar bo'ladi, (ko'k, yashil va qizilni sezuvchi). Qizil kolbachali pigment «yodopsin» degan nomni olgan. Bu ko'ruv pigmenti molekulasining og'irligi unchalik katta bo'lmay (40 kilodaltonga yaqin), uning ko'p qismini oqsil (opsin) va ozroq xromofor (retinal yoki vitamin A aldigid) tashkil qiladi. Bular retinal organizmda, ko'plab fazoviy konfiguratsiyalarda, ya'ni izomer shakllarida uchraydi. Organizm uchun retinal manbai bo'lib karotinoidlar hisoblanadi, agar ular organizmda yetishmasa A Vitaminining kamayishiga olib keladi, bu o'z navbatida rodopsinning resintezi yetishmovchiligiga olib keladi, natijada «shabko'rlik» kelib chiqadi.

Fotoretseptorlarning molekulyar fiziologiyasi. Tayoqchalarning tashqi segmenti molekulasida qo'zg'alishni yuzaga chiqaruvchi jarayonlar ketma-ketligini ko'rib chiqamiz. Rodopsin molekulasi yorug'lik kvantini yutgandan so'ng, uning molekulasining xromofor guruxida juda qisqa vaqt ichida izomerizatsiya ro'y beradi, ya'ni 11-tsis-retinal to'g'rilanib, so'ngra butunlay trans retinalga aylanadi. Bu reaksiya 1 ps davom etadi (10^{-12} s) Fotoizomerizatsiyadan keyin molekulani oqsil qismida fazoviy o'zgarishlar ro'y beradi, ya'ni u yer rangsizlanadi va metarodopsin II ga aylanadi. Shundan keyingina bu molekula boshqa oqsil bilan bog'lana oladi, bu oqsil membrana oldi guanozintrifosfat bog'lovchi oqsil transdutsindir (T). Metarodopsin transdutsin bilan birgalikda faol holatga o'tadi, natijada qorong'ulikda guanozindifosfat (GDF) guanozintrifosfatga (GTF) aylanadi. Metarodopsin II transdutsinni 500-1000 molekulasining faollashtirganligi sababli, yorug'lik signalini kuchaytiradi. Faollashgan har bir transdutsin molekulasi bosh membrana oldi oqsili-fosfodiesteraza (FDE) fermentini faollashtiradi. Faollashgan FDE katta tezlik bilan tsiklik guanozinmonofosfat (ts GMF) molekulasini parchalaydi. Har bir Faollashgan FDE bir necha ming ts GMF molekulasini parchalaydi. Bu esa fotoretseptsiya mexanizmidagi signalni kuchaytirishga yo'naltirilgan yana bir bosqich bo'lib hisoblanadi. Yorug'lik kvantlarining yutilishi hisobiga retseptorning tashqi segmenti tsiptoplazmasida ts GMF kontsentratsiyasi kamayib ketadi.

Bu o'z navbatida tashqi segment plazmatik membranasida qorong'ulikda ochiq bo'lgan va ulardan Na^+ va Ca^{2+} ionlarning o'tishini ta'minlovchi kanallarning yopilishiga olib keladi. Tashqi segment ichiga Na^+ ioni kirishining kamayishi yoki batamom to'xtashiga uning membrana giperpolarizatsiyasi sabab buladi va retseptor potentsialini yuzaga chiqaradi.

Tashqi segment membranasida hosil bulgan giperpolarizatsion retseptor potentsial hujayra bo'ylab presinaptik oxirigicha yetib boradi va glutamin mediator ajralishi tezligini kamaytiradi. SHunday qilib, fotoretseptor jarayon fotoretseptorning presinaptik oxiridan neyromediatorni ajralishining kamayishi bilan tugaydi.

Fotoretseptorlar hujayralar qavatining ichki tomonida bipolyar neyronlar qavati joylashgan, bu neyronlarga ichki tomondan esa ganglioz nerv hujayralari qavati taqalib turadi.

Tayoqcha va kolbachalar tashqi qavatda yotganligi, ganglioz hujayralar esa to'rt pardaning ichki (shishasimon tanaga taqalib turgan) qavatini hosil qilganligi uchun yorug'lik shishasimon tana orqali to'rt pardaga tushganda, fotoretseptorlarga tushishdan oldin to'rt pardaning hamma qavatlaridan o'tadi. Ganglioz hujayralarning o'siqlari ko'ruv nervining tolalarini tashkil etadi. Shunday qilib, yorug'lik ta'sirida fotoretseptorda vujudga kelgan qo'zg'alish ikkita nerv hujayrasi-bipolyar va ganglioz hujayralar orqali ko'ruv nervining tolariga o'tadi. Ana shu nerv hujayralarining bog'langan joylarida sinapslar bor. Ganglioz hujayralarning o'siqlari hisoblanadigan ko'ruv nervining tolaridan atigi 1 milliontasi taxminan 130 mln. fotoretseptor hujayralariga to'g'ri keladi. Impulslar juda ko'p fotoretseptorlardan bir ganglioz hujayraga konvergenstiyalanishi yuqorida keltirilgan raqamlardan ko'rinib turibdi. Darhaqiqat, bitta bipolyar neyron ko'pgina tayoqchalarga va bir necha kolbachaga bog'langanligini, bir ganglioz hujayra esa, o'z navbatida, ko'pgina bipolyar hujayralarga bog'langanligini Polyan ko'rsatib berdi. Shunday qilib, har bir ganglioz hujayra bir talay fotoretseptorlarda ro'y beruvchi qo'zg'alish jarayonlari uchun oxirgi umumiy yo'l hisoblanadi va bir ganglioz hujayraning retseptiv maydonini hosil qiladi. Turli ganglioz hujayralarning retseptor maydonlari bir – birini yopib o'tadi va o'zaro bog'lanadi. Buning asosiy sababi shuki, to'rt pardadagi gorizont va amakrin hujayralar va ulardan tormoqlanuvchi o'siqlar bipolyar va ganglioz hujayralarni gorizontil chiziq bo'yicha birlashtiradi. Shu sababli bitta ganglioz hujayra bir necha o'n ming fotoretseptor bilan bog'lanishi mumkin. Markazga intiluvchi tolalardan tashqari, ko'zda markazdan qochuvchi nerv tolalari ham topilgan, bu tolalar markaziy nerv tizimidan ko'z to'rt pardasiga impulslar olib keladi. Markaziy nerv tizimi to'rt parda neyronlari o'rtasidagi sinapslarni o'tkazuvchanligini o'sha tolalar yordamida idora qila oladi va qo'zg'alish jarayoniga tortilgan neyronlar sonini shu tariqa boshqara oladi.

Ko'ruv tizimidagi nerv yo'llari va ularning bir-biri bilan aloqasi. Ko'zni to'rt pardasidan axborotlar ko'ruv nervi orqali (II- juft nerv) bosh miyaga uzatiladi. Har bir ko'zning ko'ruv nervlari miya asosida uchrashadi va kesishadi (xiazma). Bu yerda har bir ko'ruv nervining tolalari ko'zning qarama-qarshi tomoniga o'tadi. Tolalarning qisman kesishishi ikkala ko'zdan kelgan axborotlarni katta yarim sharlarga borishini ta'minlaydi. Bu kesishishdan so'ng ko'ruv nervlari *ko'ruv traktlari* deb ataladi. Ular ko'plab miya tizimlarida proektsilanadi, lekin ko'pgina tolalar po'stlokosti talamik ko'ruv markaziga– lateral yoki tashqi, tizzasimon tanaga keladi. Signallar bu yerdan po'sloqning ko'ruv sohasini birlamchi proektsiyalovchi bo'limiga uzatiladi. (Brodman bo'yicha 17-maydon). Po'stlokning barcha ko'ruv zonasi o'zida bir necha maydonlarni birlashtiradi va ularning har biri o'zining ixtisoslashgan vazifasini amalga oshiradi, lekin signallari to'rt pardaning barcha qismidan qabul qiladi, va natijada uning topologiyasi yoki retinotopiyasini saqlab qoladi.

Ko'z to'rt pardasi va ko'ruv nervidagi elektr xodisalar. Tayoqcha va kolbachalardagi ko'ruv pigmentlarining fotokimyoviy o'zgarishlari, yorug'lik ta'sirida ko'ruv retseptorlarining qo'zg'alish hodisalari zanjiridagi boshlang'ich bo'g'in bo'lib hisoblanadi. Ko'ruv retseptorlarida, so'ngra ko'ruv nervida barcha fotokimyoviy reaksiyalar ro'y bergach, ko'zning murakkab retseptor apparati qo'zg'alib, elektr tebranishlar yuzaga chiqadi.

Elektroretinogramma deb ataladigan elektr tebranishlarini zararlanmagan ko'zga yoki bevosita to'rt pardaga yorug'lik ta'sir etib, elektr potentsiallari farqini ajratib olishda aniqlasa bo'ladi. Elektroretinogrammaning vujudga kelishi tayoqcha va kolbachalardagi fotokimyoviy jarayonlarga bog'liq ekanligi shu bilan isbot etiladiki, ko'zning elektr

reaktsiyalari ontogenezda yorug'likni sezuvchi retseptorlar-tayoqchalar va kolbachalarning taraqqiy etishi va ularda ko'ruv pigmentlarining vujudga kelishi bilan bir vaqtda ro'y beradi. Ko'ruv pigmentlarining miqdori elektoretinogramma to'lqinlarining amplitudasiga qarab o'zgaradi.

Fotokimyoviy jarayonlar bilan elektr jarayonlar o'rtasidagi fermentativ reaksiyasining qandaydir oraliq bo'g'ini mavjuddir.

Aksari hayvonlar ko'ziga 1-2 sekund davomida yorug'lik tushirilganda elektoretinogramma olinadi, bu retinogramma xarakterli bir necha to'lqinga bo'linadi. Birinchi to'lqin – α to'lqin amplituda jixatdan kichik elektr tebranishi bo'lib, tinchlik potentsialining kamayganligidan dalolat beradi. Bu tebranish tez ortadigan va sekin kamayadigan musbat elektr to'lqini - β to'lqinga o'tadi. β to'lqinning pasayish fonida ko'pincha musbat elektr to'lqini-sust s to'lqin kuzatiladi. Yorug'lik ta'sir etishi to'xtagan paytda yana bir musbat to'lqini –d to'lqin maydonga keladi.

Ko'zning yorug'likka sezuvchanligi. Ko'zning absolyut (mutloq) sezuvchanligi. Ko'ruv sezgisi vujudga kelishi uchun yorug'lik manbaida bir qadar muayyan energiya bo'lishi kerak. Ko'ruv sezgisining vujudga kelishi uchun zarur bo'lgan minimal energiya miqdoriga ko'zning absolyut sezuvchanligining ko'rsatkichi bo'lib hizmat qiladi. Sekundiga egrlar hisobida o'lchanadigan bo'sag'a energiyasi miqdori qulay sharoitda juda kam bo'lib, $1 \cdot 10^{-10}$ – $1 \cdot 10^{-11}$ egr/ sekni tashkil etadi.

Qorong'ida qolgan ko'zda qo'zg'alish vujudga kelishi zarur bo'lgan minimal yorug'lik kvantlari soni 8 dan 47 gacha ekanligini S.I.Vavilov ko'rsatib berdi.

Ko'ruv adaptatsiyasi. Ko'z sezuvchanligi boshlang'ich yoritilish darajasiga, ya'ni odam yoki hayvonning ravshan yoritilgan yoxud qorong'i binoda turganligiga bog'liq. Qorong'i binodan yorug'likka chiqilganda avval ko'z hech narsani ko'rmay qoladi, ko'z sezuvchanligi sekin-asta kamayadi: ko'z yorug'likka nisbatan adaptatsiyalanadi. Ko'zning ravshan yoritilish sharoitiga shunday moslashuvi *yorug'lik adaptatsiyasi* deb ataladi. Bunga nisbatan teskari xodisa, esa, ya'ni yorug' honadan qorong'i xonaga kirganda kuzatiladi, bu *qorong'i adaptatsiyasi* deb yuritiladi.

Qorong'uda turganda to'r parda sezuvchanligi dastlabki 10 daqiqada ko'z sezuvchanligi 50-80 marotaba ortadi, so'ngra bir necha soat davomida esa bir necha o'n ming marotabaga oshadi. Bu jarayonda ko'ruv pigmentlarini qayta tiklanishi muhim ahamiyat kasb etadi. Qorong'ulikda kolbachalar pigmenti tayoqchalar rodopsiniga nisbatan tezroq qayta tiklanadi, shuning uchun qorong'ulikning birinchi daqiqalarida adaptatsiyani kolbachalar ta'minlaydi. Adaptatsiyaning birinchi bosqichida ko'zning sezuvchanligida deyarli o'zgarishlar ro'y bermaydi, buning sababi kolbacha apparatining absolyut sezuvchanligi unchalik yukori emasligidadir. Adaptatsiyaning keyingi bosqichi tayoqcha rodopsinini qayta tiklanishi bilan bog'liqdir. Bu bosqich faqatgina qorong'ulikda bir soat bo'lgandagina o'z nihoyasiga yetadi. Rodopsinni qayta tiklanishi tayoqchalarni yorug'likka keskin sezuvchanligini oshiradi (100000-200000 marotaba). Qorong'ulikda faqat tayoqchalar sezuvchanligining ortishi, sal-pal yoritilgan narsalar ko'ruv maydonining markazidan tashqarida bo'lgandagina, ya'ni narsalar to'r pardaning periferik qismlariga ta'sir etgandagina ular ko'rinadi. Ko'ruv adaptatsiyasida ko'ruv pigmentlaridan tashqari, to'r pardaning elementlari orasidagi o'zaro aloqalaridagi o'zgarishlar ham muhim ahamiyat kasb etadi. Qorong'uda ganglioz hujayra retseptiv maydonining kengayishi, ya'ni bir ganglioz hujayraga ko'proq fotoretseptorlar ulana olishi aniqlandi. Bu holatda fotoretseptorlarning konvergentsiyasi bipolyar neyronlarga ortsa, o'z navbatida bipolyar neyronlarni esa ganglioz hujayralariga konvergentsiyasi ortadi. Buning natijasida to'r pardaning periferiyasida fazoviy summatsiya hisobiga yorug'lik sezgirligi qorong'uda ham ortadi.

Yorug'lik kontrasti. Ko'ruv neyronlarining o'zaro lateral tormozlanishi asosida umumiy yoki global yorug'lik kontrasti yotadi. Qora fonda yotgan bir parcha kulrang qog'oz yorug' fonda yotgan shunday kulrang qog'ozga nisbatan ochroq ko'rinishi yorug'lik kontrastiga misol bo'ladi. Buning sababi shuki, yorug' fon ko'plab to'r parda neyronlarini qo'zg'atadi, ularning qo'zg'alishi bir parcha kulrang qog'oz faolligini ta'minlovchi hujayrani tormozlaydi.

Yorug'likning ko'zni qamashtiradigan darajada ravshanligi. Xaddan tashqari ravshan yorug'lik ham ko'z qamashuvi kabi noxush sezgiga sabab bo'ladi. Ravshanlikning ko'zning qamashtiradigan yuqori chegarasi ko'zning dastlabki adaptatsiyasiga bog'liq: ko'z qorong'uga qancha ko'proq adaptatsiyalangan bo'lsa, yorug'likning o'shancha kam ravshanligi ko'zni qamashtiradi. Bu ravshanlik quyidagi formula yordamida yechiladi: $g=8^3\sqrt{e}$, bu yerda g-ko'zni qamashtiruvchi ravshanlik, v-ko'z qaysi maydonga adaptatsiyalangan bo'lsa o'sha maydonning ravshanligi.

Rang ko'rish. Turli narsalardan sochiladigan yoki qaytadigan, to'lqin uzunligi 400 nm dan 800 nm orasidagi yorug'lik nurlarini odam ko'radi. To'lqin uzunligi 800 nm ortiq infraqizil va 400 nm dan kichik ultra binafsha nurlar ko'zga ko'rinmaydi. Oq rang bir talay ranglarning aralashish natijasidir.

Rang sezish nazariyalari. Rang sezish haqida turli xil nazariyalar bor. *Uch komponentli nazariya.* Bu nazariyaga muvofiq ko'z to'r pardasida rang sezadigan har xil fotoretseptorlar-kolbachalarning uch xili bor. G.Gelmgolts, M.V.Lomonosov fikriga ko'ra, kolbachalarning birinchisi qizil rangga, ikkinchisi yashil rangga va uchinchisi ko'k rangga sezgir bo'ladi. Har qanday rang uchala rang ajratuvchi elementlarga har xil darajada ta'sir etadi. Bu nazariya tajribalarda quyidagicha isbotlangan: odamning ko'z to'r pardasiga mikrospektrofotometrik usul bilan har xil to'lqin uzunlikdagi nurlar ta'sir etilganda, aynan bir xil kolbachalar faolligi o'zgargan. E.Gering tomonidan taklif qilingan nazariyaga ko'ra, to'r pardadagi yorug'likni sezadigan uchta gipotetik modda bor: birinchi oq-qoraga, ikkinchisi qizil-yashilga va uchinchisi sariq-ko'k ranglarga sezuvchan bo'ladi. Yorug'lik nurlari ta'sirida shu moddadar parchalanib, dissimilyatsiya nerv oxirlariga ta'sir etadi va oq, qizil yoki sariq rang sezgisi vujudga keladi. Boshqa yorug'lik nurlari o'sha gipotetik moddalar sinteziga (assimilyatsiya) sabab bo'ladi, shu tufayli qora, yashil va ko'k rang sezgisi kelib chiqadi.

Ketma-ket rang obrazlari. Bo'yalgan narsaga uzoq tikilib, keyin oq yuzaga qaralsa, o'sha narsaning o'zi qo'shimcha rangga bo'yalgan ko'rinadi.

Rang ko'rlik. Kishilarning biron rangni ajratolmaslik anomaliyasi *daltonizm* deb ataladi. Barcha erkaklarning 8% ida bu kasallik uchraydi, ayollarda esa kamroq 0,5% gacha uchraydi. Daltonizm erkaklarning jinsini belgilab beradigan toq X-xromosomada muayyan genlar yo'qligidan kelib chiqadi.

Tashxis qo'yishda, ya'ni bu kasallikni aniqlashda polixromatik tablitsalardan foydalaniladi. Qisman rang ko'rlikni 3 turi tafovut etiladi.

Protanopiya deb shunday holatlarda aytiladiki, qizil rangni ajrata olmaydi, to'q havo rang ular uchun rangsiz bo'lib ko'rinadi. Deyteranopiyada yashil rangni to'q qizil va havo rangdan ajrata olmaydi. Tritanopiyada esa ko'k va siyox rangni ajrata olmaydi. Qisman rang ko'rlikning sababi uch komponentli nazariyada atroflicha yoritilgan. Bundan tashqari butunlay rang ko'rlik ham uchraydi bu *axromaziya* deyiladi. Bu kasallikda ko'z to'r pardasidagi kolbacha apparati jaroxatlanganda yuzaga chiqadi.

Ko'rish o'tkirligi. Ko'rish o'tkirligi ko'z ilg'ay oladigan ikki nuqta orasidagi eng kichik masofa bilan belgilanadi. Sariq dog'ning ko'rish o'tkirligi maksimal darajada bo'ladi. Sariq dog'dan periferiyaga tomon ko'rish o'tkirligi kamayib boradi. Ko'rish o'tkirligi maxsus jadvallar yordamida aniqlanadi. Bu jadvallar bir necha qator xarflardan yoki katta kichik chala xalqalardan tashkil topadi.

Ko'ruv maydoni. Ko'zni bir nuqtaga tikkan vaqtda ko'rinadigan nuqtalar yig'indisi *ko'ruv maydoni* deb ataladi. Periferik ko'ruv maydonining chegaralari perimetr asbobi bilan o'lchanadi. Rangsiz narsalarni ko'rish maydonining chegaralari 70° pastda, 60° yuqorida va 90° tashqari bo'ladi. Odamning ikkala ko'z bilan ko'ruv maydonlari bir biriga qisman mos keladi, bu esa fazoni idrok qilish uchun katta ahamiyatga ega.

Eshituv sensor tizimi.

Eshituv tizimi - insonlardagi eng muhim distant sensor tizimlardan biri bo'lib, insonlarda nutqning paydo bo'lishi va shaxslarning o'zaro munosabatida muhim ahamiyat kasb etadi. Akustik signallar havoni har xil chastota va kuchda tebratib, ikkala quloqning chig'anoq'ida joylashgan eshituv retseptorlarini qo'zg'atadi.

Tashqi va o'rta quloqning tuzilishi va vazifalari. Tashqi eshituv yo'li tovush tebranishlarini quloq pardasiga (nog'ora parda) yetkazadi. Nog'ora parda tashqi quloqni o'rta quloqdan ajratib turadi, uning shakli ichkariga yo'nalgan voronkani eslatadi (0,1 mm). Nog'ora parda tashqi eshituv yo'li orqali kelgan tovush to'lqinlariga tebranadi.

O'rta quloq. Havo bilan to'lgan o'rta quloqda uch xil suyakchalar mavjud. Ular *bolg'acha*, *sandon* va *uzangi* deb nomlanadilar, bu suyakchalar nog'ora pardaning tebranishlarini ichki quloqqa o'tkazadi. Suyakchalardan biri- *bolg'acha* dastasi nog'ora pardaga suqilib kirgan, *bolg'achaning* ikkinchi tomoni sandonga birlashgan. Nog'ora pardaning tebranishlari *bolg'acha* dastasi bilan sandon o'sig'idan tuzilgan richagning uzunchoq dastasiga o'tadi, shu sababli tovush tebranishlari amplitudasi kamayib, kuchi oshgan holda uzangiga keladi. Uzangining boshi darcha membranasiga tarqalib turadigan yuzasi $3,2 \text{ mm}^2$ ga teng. Nog'ora pardaning yuzasi esa 70 mm^2 . Nog'ora parda bilan uzangi yuzasining nisbati 1:22, shu tufayli tovush to'lqinlari oval darcha membranasini taxminan 22 barobar ortiqroq kuch bilan bosadi.

Havoli muhitda yoyiladigan tovush tebranishlari eshituv suyakchalari orqali o'tib, endolimfa suyuqligining tebranishlariga aylanadi.

O'rta quloqning ichki quloqdan ajratib turgan devorchada oval darchadan tashqari, yumaloq darcha ham bor. Chig'anoq endolimfasining oval darcha yonida vujudga keladigan va chig'anoq yo'llari orqali o'tgan tebranishlari so'nmasdan yumaloq darchaga yetib keladi.

O'rta quloqda *m. tensor tympani* bilan *m. stapedius* deb ataluvchi ikkita muskul bor. Birinchisi qisqarganda nog'ora pardani taranglaydi, shu tufayli nog'ora pardada tebranishlarning amplitudasi chegaralanadi, ikkinchisi esa uzangini maxkam ushlab turadi va shu bilan uning harakatlarini cheklaydi. Bu muskullar qattiq tovush berilgandan so'ng 10 ms dan keyin reflektor ravishda qisqaradi. O'rta quloq bo'shlig'ini burun-xalqumga tutashtiruvchi Evstaxiy nayi borligidan o'rta quloq bo'shlig'idagi bosim atmosfera bosimiga teng bo'ladi.

Ichki quloq tuzilishi va vazifalari. Ichki quloqda chig'anoq joylashgan bo'lib, u yerda eshituv retseptorlari joylashgan. Chig'anoq suyakdan tuzilgan spiral kanal bo'lib, sekin-asta kengayib boradi, odamda 2,5 o'ramni tashkil qiladi. Suyak kanalining diametri chig'anoq asosida 0,04 mm, chig'anoq uchida esa 0,5 mm ni tashkil qiladi. Suyak kanal boshidan oxirigacha, ya'ni chig'anoqning deyarli uchigacha ikkita parda bilan ajralgan: yuqaroq parda *vestibulyar membrana* yoki *reysner membranasi*, zichroq va mayinroq parda esa *asosiy membrana* deb ataladi. Chig'anoqning uchida ikkala membrana o'zaro birlashadi, ularda helicotma degan teshigi bor. Vestibulyar membrana bilan asosiy membrana chig'anoq bilan suyak kanalini uchta tor yo'l: yuqori, o'rta va pastki kanallarga ajratib turadi.

Chig'anoqning yuqori kanali yoki vestibulyar narvoncha (scala vestibuli) oval darchadan boshlanib, chig'anoq uchigacha davom etadi, bu yerda teshik orqali chig'anoqning pastki kanali-nog'ora narvoncha (scala tympani) ga kelib tutashadi,

nog'ora narvoncha esa yumaloq darcha sohasida boshlanadi. Yuqori va pastki kanallari perilimfa bilan to'lgan, o'z tarkibiga ko'ra tserebral suyuqlikka o'xshab ketadi.

Yuqori va pastki kanallar orasida o'rta kanal yotadi. Bu kanalning bo'shlig'i ikkala kanal bilan tutashmaydi va endolimfa bilan to'lgan bo'ladi. Bu suyuqlikning tarkibi perilimfaga nisbatan 100 barobar ko'p kaliy ionlarini ushlasa, 10 barobar oz natriy ionlarini ushlaydi. Chig'anoqning o'rta kanali ichida, asosiy membranada tovush sezuvchi apparat-kortiy organi joylashgan. Chig'anoqda tukli retseptor hujayralar mavjud bo'lib, ana shu hujayralar tovush tebranishlarini nerv qo'zg'alishlriga aylantiradi (transformatsiya).

Tovush tebranishlarining chig'anoq kanallari orqali o'tishi. Tovush tebranishlari uzangi orqali oval darcha membranasiga o'tib, chig'anoqning yuqori va pastki kanallaridagi perilimfani tebrantiradi. Perilimfaning tebranishlari yumaloq darchaga yetib borib, yumaloq darcha membranasini tashqariga siljitadi. Vestibulyar membrana juda yupqa parda bo'lib, yuqori kanal perilimfasining tebranishlari shu parda orqali o'rta kanal endolimfasiga bemaol o'ta oladi. Shu tariqa, yuqori va o'rta kanallaridagi suyuqlik tebranishlarni shunday o'tkazadiki, suyuqlik membrana bilan to'silmaganday va ikkala kanal yagona umumiy kanalday to'yuladi.

Kortiy organidagi retseptor hujayralarning joylashuvi va tizimi. Asosiy membranada retseptor hujayralar ikki qavat bo'lib joylashadi. Ularning ichki qavati bir qator retseptor hujayralardan tuzilgan, parda kanalining boshidan oxirigacha bunday hujayralarning umumiy soni 3500 ga boradi. Tashqi tukli retseptor hujayralar 3-4 qator bo'lib, ularning umumiy miqdori 12000-20000 ga yetadi. Kortiy organining har bir retseptor hujayrasi cho'ziqroq shaklda bo'ladi. Hujayraning bir qutbi asosiy membranaga tayanib turadi, ikkinchi qutbi esa chig'anoq parda kanalining bo'shlig'ida bo'ladi. Retseptorning ana shu ikkinchi qutbida 60-70 ta tuk bor. Retseptor hujayralarning tuklari ustida parda kanalning boshidan oxirigacha qoplovchi plastinka (membrana tectoria) yotadi.

Eshituv retseptsiyasi mexanizmlari. Tovushlar ta'sirida asosiy membrana tebrana boshlaydi, birmuncha uzunroq retseptor tuklari qoplovchi plastinka tegishi natijasida bukiladi. Tukchalarning bir necha gradusga bukilishi nozik vertikal iplarining (mikrofiloment) taranglanishiga olib keladi. Vertikal iplarining taranglanishi 1 dan 5 tagacha kanallarining ochilishiga olib keladi. Ochiq kanallar orqali kaliy ionlari oqimi hujayra ichiga kira boshlaydi. Eshituv retseptorining elektrik javobi 100-500 mks dan keyingina yuzaga chiqadi, ya'ni mexanik ta'sir berilgandan so'ng ikkilamchi hujayra ichi tashuvchilarsiz membrana kanallari ochiladi, bu xossa uni sekin ishlovchi fotoretseptorlardan farqlaydi.

Tukli retseptor hujayralarning presinaptik membranasini depolyarizatsiyasi sinaptik yoriqqa neyromediatorlar ajralishini ta'minlaydi (glutamat yoki aspartat). Mediator post sinaptik membranaga ta'sir etib, unda qo'zg'atuvchi post sinaptik potentsialni chaqiradi, so'ngra nerv markaziga impulslarning generatsiyasi kuzatiladi.

Chig'anoqdagi elektr xodisalar. Tadqiqotchilar chig'anoqning turli qismlaridagi elektr potentsiallarini qayd qilishda 5 ta turli fenomenni aniqladilar.

Ulardan ikkitasi-eshituv retseptor hujayrasining membrana potentsiali va endolimfa potentsiali-tovush ta'siriga bog'liq emas. Elektr xodisalaridan uchta – chig'anoqning mikrofon potentsiali, yig'indi potentsiali va eshituv nervining potentsiali-tovush ta'sirida kelib chikadi.

Eshituv retseptor hujayrasining membrana potentsiali, boshqa hujayralar kabi eshituv hujayralari membranasining ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan manfiy zaryadidan yuzaga keladi va uning kattaligi 70 mv ga teng. Endolimfa potentsiali yoki

koxlear potentsiali parda kanalga bir elektrodni kiritib, ikkinchi elektrodni yumaloq darchaga yaqinlashtirganda qayd qilinadi.

Chig'anoqqa elektrodni kiritib, uni kuchaytirgich va radio karnayiga ulab, tovush bilan ta'sir etilsa, radio karnayi tovushni aniq gavdalantiradi. 1930 yilda Uiver va Brey kashf etgan bu tajribadan shu narsa anglashiladiki, chig'anoq tovush tebranishlarini aniq mos keluvchi chastotali elektr tebranishlariga aylantirib, mikrofon kabi ishlaydi. Shu tufayli, bu hodisa *chig'anoqning mikrofon effekti* deb ataladi.

Juda kuchli tovushda va tebranishlarining chastotasi katta bo'lganda, elektr tebranishlarining yozuvidagi nol chizig'ining barqaror o'zgarishi, ya'ni potentsiallar farqining o'zgarishi kuzatiladi, bu hodisa *yig'indi potentsiali* deb ataladi.

Eshituv sezgilari. Inson tovush tebranishlar chastotasini 16-Gts dan 20000 Gts gacha qabul qiladi. Bu diapazon 10-11 aktavaga to'g'ri keladi. Tovush tebranishlarining yuqori chegarasi insonning yoshiga bog'liq bo'ladi, yoshi o'tgan sari pasayib boradi, shuning uchun qariyalar yuqori tonlarni eshitmaydi.

Eshituv organining sezuvchanligi. Eshituv organining sezuvchanligi arang eshitaladigan tovush kuchi bilan o'lchanadi. Sekundiga 100 dan 3000 gacha tebranadigan tovushlarni odam qulog'i maksimal darajada sezadi. Sekundiga 1000 gacha va 3000 dan ortiq tebranishlarda eshituv organining sezuvchanligi keskin darajada kamayadi.

Adaptatsiya. Quloqqa juda kuchli tovush uzoq ta'sir etsa, eshituv sezgilari pasayadi. Eshituv apparatining adaptatsiyasi shunda namoyon bo'ladi. Tovush kuchi qancha katta bo'lsa, quloqning uzil-kesil sezuvchanligi adaptatsiya tufayli o'shancha kam bo'ladi. Adaptatsiya xodisalarining mexanizmi hali yetarli darajada o'rganilgan emas. Eshituv analizatorining markaziy bo'g'inlarida ro'y beruvchi jarayonlaridan tashqari, retseptor apparat, sozlanishining muayyan darajasi ham ahamiyatlidir.

Muvozanat sensor tizimi.

Vestibulyar tizim ko'ruv va samotasensor tizimlar bilan birgalikda insonlarda tana harakati tezlashishi va sekinlashishi hamda boshning fazodagi holati o'zgarishi to'g'risidagi axborotlar asosida skelet muskullari tonusining qayta taqsimlanishini ta'minlab, muvozanat saqlash imkoniyatini beradi. Tana harakati tezligi bir tekisda bo'lsa vestibulyar tizim qo'zg'amaydi.

Vestibulyar apparat vestibulyar tizimning chet tuzilmalari chakka suyak piramidasiidagi labirintda joylashgan.

Labirintda daxliz (vestibulut) va uchta yarim doira kanallar (canales cemicircularis) bor. Labirintda vestibulyar apparatdan tashqari chig'anok ham bor, unda esa eshituv retseptorlari joylashadi. Yarim doira kanallar uchta o'zaro perpendikulyar kengliklarda: yukoridagi frontal, orqadagisi-sagittal va laterali esa-gorizontol yo'nalishlarda joylashadi. Har bir kanalning oxiri kengaygan bo'ladi (ampula). Vestibulyar apparatda yana ikkita kopcha ham mavjud: sferik (sacculus) va elliptik (utrugulus). Ularning birinchisi chig'anoqqa yaqin joylashsa, ikkinchisi esa yarim doira kanallarga yaqin joylashadi. Qopchalarning dahlizida otolit apparati joylashadi: retseptor hujayralarning to'plangan joyi (ikkilamchi-sezuvchi mexanoretseptorlar).

Qopcha bo'shlig'iga turtib chiquvchi retseptorning bir qismi bitta uzun harakatchan tukcha va 60-80 ta bir-biriga yopishgan harakatsiz tukchalari bo'ladi. Bu tukchalar jelesimon membranaga kirgan bo'ladi, membrana esa karbonat kaltsiy - otolitlardan tashkil topadi. Tukli retseptor hujayralarning qo'zg'alishi otolit membranasini siljitib, tukchalarni bukishi natijasida ro'yobga chiqadi.

Vestibulyar tizimda elektrik xodisalar. Vestibulyar nerv tinch turgan vaqtda ham spontan impulsatsiya qayd qilinadi. Impulslar chastotasi bosh bir tomonga burilganda ortadi, ikkinchi tomonga burilganda esa tormozlanadi.

Ayrim holatlarda har qanday harakatlarda har razryadlar chastotasi oshib ketadi yoki aksincha kamayadi. Vestibulyar neyronlarning yadrolari tananing burilishiga, oyoq va qo'llarning holatiga, ichki organlardan kelayotgan signallarga o'ta sezgirlik bilan reaksiya qiladi.

Vestibulyar tizim bilan bog'liq bo'lgan kompleks reflekslar. Vestibulyar neyronlarning yadrolari turli xil harakat reaksiyalarni nazorat qiladi va boshqaradi. Ulardan eng muhimlari: vestibulospinal, vestibulovegetativ va vestibulokuzni harakatlantiruvchi reaksiyalardir. Vestibulospinal ta'sirlar vestibulo-, retikulo-, va rebrospinal traktlar orqali orqa miyada segmentlar darajasida neyronlar impulsatsiyasini o'zgartiradi. Bundan tashqari skelet muskullari tonusining dinamik qayta taqsimlanishini amalga oshiradi va muvozanatni saqlash uchun zarur bo'lgan reflektor reaksiyalarni yuzaga chiqaradi. Miyacha bu xolatlarda bu reaksiyalarning davriy xarakterga ega bo'lib, uni olib tashlaganda vestibulospinal ta'sirlar asosan tonik xarakterga ega bo'lib qoladi.

Vestibulovegetativ reaksiyalarga yurak qon tomir tizimi, hazm qilish trakti va ichki organlar jalb qilinadi. Vestibulyar apparatga uzoq va davomli ta'sir etilganda «harakat kasalligi» deb ataluvchi patologik simptomokompleks yuzaga chiqadi. Masalan, dengiz kasalligi.

Vestibulyar tizimning vazifalari. Bu tizim organizmni faol yoki sust harakat qilayotgan paytida fazoda muvozanatini saqlaydi. Organizm sust harakat qilayotganda po'stloq bo'limlari harakatning yo'nalishini, burilishlarni va bosib o'tilgan masofani eslab qoladi. Normal sharoitlarda insonning fazoviy orientatsiyasini ko'ruv va vestibulyar tizimlar ta'minlab beradi. Sog'lom odamlarda vestibulyar apparat sezgirligi juda yuqori bo'ladi, otolit apparat to'g'ri chiziqli harakatning 2 sm/s^2 ortishini sezsa, boshning egilishi 1^0 og'ishi organizm uchun sezilarli bo'ladi.

Ta'm bilish va hid bilish sensor tizimi.

Ta'm bilish sensor tizimi. Evolyutsiya jarayonida ta'm bilish ovqatni iste'mol qilish yoki qilmaslikda muhim bosqichga ko'tarildi. Tibbiy sharoitlarda ta'm bilish boshqa sensor tizimlar: hid biluv, taktil va termik sensor tizimlar bilan birga kombinatsiyalandi. Ta'm bilish xuddi hid bilish kabi xemoretseptsiyaga asoslangan. Ta'm bilish retseptorlari og'iz bo'shlig'iga tushgan oziq moddalarning xarakteri va kontsentratsiyasi to'g'risidagi axborotlarni uzatadi. Ularning qo'zg'alishi miyani turli bo'limlarida shunday murakkab zanjir reaksiyalarini chaqiradiki, bunda yo hazm a'zolarini ishga tushiradi yoki organizm uchun zararli moddalarni og'iz orqali tuflab chiqarib yuboradi.

Ta'm bilish retseptorlari. Ta'm bilish retseptorlari tilda, halqumning orqangi devorida, yumshoq tanglayda, bodomchalarda va kekirdak ustida joylashgan. Ularning ko'pchiligi tilning uchida, qirg'oqlarida va tilning orqangi qismida joylashadi. Ta'm biluv hujayralari kolbachasimon shaklga ega bo'lib, odamlarda uning uzunligi va kengligi 70 mkm atrofida. Ta'm biluv hujayralari tilning shilliq qavati yuzasigacha yetib bormaydi, balki og'iz bo'shlig'i bilan maxsus teshiklari orqali bog'lanadi.

Ta'm biluv hujayralari – organizmdagi eng kam umr ko'ruvchi epitelial hujayralardir, o'rtacha har 250 soatda eski hujayra yangisi bilan almashiniladi. Har bir ta'm biluv hujayralarida uzunligi 10-20 mkm bo'lgan 30-40 ta nozik mikrovorsinkalar bo'ladi. Bu mikrovorsinkalar retseptorlar qo'zg'alishida muhim ahamiyatga egadir. Taxmin qilishlaricha, mikrovorsinkalarda faol markazlar-stereospetsifik qismlar bo'lib, har xil moddalarni tanlab adsorbtsiyalaydi. Oziq moddalarning kimyoviy energiyasini retseptorlar nerv qo'zg'alishiga aylanish mexanizmi hali oxirigacha ochildirilmagan.

Ta'm biluv tizimining elektrik potentsiallari. Hayvonlarda o'tkazilgan tajribalardan shu narsa ma'lum bo'ldiki, til har xil moddalar bilan ta'sirlaganda (shakar, tuz, kislota) retseptorlarning summar potentsialini o'zgarganligi mikroelektrodlar

yordamida aniqlangan. Bu potentsial ancha kech yuzaga chiqadi, ta'sirdan so'ng 10-15 sekund vaqt talab etiladi.

Ta'm biluv markazi va o'tkazuvchi yo'llari. Barcha xildagi ta'm biluv sezuvchanlikning o'tkazuvchisi bo'lib nog'ora parda va til-halqum nerv hisoblanadi. Ularning yadrolari uzunchoq miyada joylashadi. Ta'm biluv retseptorlaridan kelayotgan ko'plab tolalar o'ziga xosligi bilan ajralib turadi, masalan, faqatgina tuz, kislotalar va xinin ta'siriga impuls razryadlarining ortishi bilan javob qaytarsa, boshqa tolalar esa faqat shakarga reaksiya qiladi.

Ta'm biluv afferent impulslari miya o'zanining birlamchi tutamiga keladi. Birlamchi tutam yadrosidan ikkinchi neyronning aksoni boshlanadi, bu akson talamusgacha davom etadi, bu yerdan uchinchi neyron boshlanadi va u ta'm bilishning po'stloq markazi tomon yo'naladi.

Ta'm sezish. Har xil odamlarda absolyut ta'm bilishning absolyut sezuvchanlik darajasi har xil bo'ladi, ba'zi holatda «ta'm bilish ko'rliqi» gacha boradi. Absolyut sezuvchanlik darajasi organizmning umumiy holatiga bog'liq bo'ladi (ochlik, homiladorlik). Absolyut sezuvchanlik darajasi o'zgarishida 2 ta xususiyatini inobatga olish kerak: ajratib bo'lmaydigan ta'm bilish hissi va ta'mni ajrata olish, shuningdek uni his qilish. Boshqa sensor tizimlar kabi ta'mni qabul qilish pog'onasi uni sezish hissidan doimo yuqori bo'ladi.

Ta'm bilishning adaptatsiyasi. Moddalar uzoq vaqt ta'sir etilganida bu moddaga nisbatan retseptorlarda adaptatsiya kuzatiladi (ta'm bilish hissining pasayishi). Achchiq va taxirga nisbatan shirin va sho'rga adaptatsiya tez ro'y beradi. Yana shunday almashish adaptatsiyasi ro'y beradiki, bunday holatda bir modda ta'sir etilganda, boshqa bir moddaga bo'lgan sezgirlik susayadi. Bir qancha moddalar bir vaqtda yoki ketma-ket berilganida ta'm bilish kontrasti yoki aralashuvi yuz beradi. Masalan, achchiqqa nisbatan organizmning adaptatsiyasi sho'rga bo'lgan sezuvchanlikni oshirib yuboradi. Bir necha xil ta'mli ovqat iste'mol qilinsa, yangi ta'm hissini sezish ham mumkin.

Hid biluv sensor tizimi. Yuqori burun yo'llarida hid biluv retseptorlari joylashadi. Hid biluv epiteliysi bosh nafas yo'llarida joylashib 100-150 mkm qalinlikda bo'lib, diametri 5-10 mkm bo'lgan retseptor hujayralarni ushlaydi. Odamlarda hid biluv retseptorlarining umumiy soni 10 mln ga yaqin bo'ladi. Har bir hid biluv hujayrada sferik kengaygan qismi bo'lib, unda esa 10 mkm uzunlikdagi 6-12 tagacha kiprikchalari bo'ladi. Kiprikchalar hid biluv bezlari hosil qilgan suyuq muhitda tebranib turadi. Bunday kiprikchalarning bo'lishi ularni hid taratuvchi moddalar molekulasi bilan aloqada bo'luvchi yuzasini o'n marotabaga oshiradi. Hid biluv hujayrasining sferik kengaygan qismi uning muhim tsitokimyoviy markazi bo'lib hisoblanadi.

Hid biluv retseptor hujayrasi-bipolyar hujayra bo'lib, kiprikchalar hujayraning apikal qutbida joylashgan bo'lsa, uning bazal qismidan esa mielinsiz akson boshlanadi. Retseptorlar aksonning hid biluv nervini hosil qiladi, so'ngra bu nerv miya suyagi asosiga kirib, hid biluv piyozchasini hosil qiladi. Ta'm biluv hujayralari kabi hid biluv hujayralari ham doimo yangilanib turadi. Hid biluv hujayralari 2 oyga yaqin hayot kechiradi.

Hid taratuvchi moddalarning molekulasi havo oqimi bilan yoki ovqat iste'mol qilayotganda og'iz bo'shlig'idan hid biluv bezlar ishlab chiqargan shilliq moddaga tushadi. Tez-tez nafas olish molekullarni shilliq moddaga kelishini tezlashtiradi. Shilliq moddada hid taratuvchi moddalarning molekulasi qisqa vaqtga hid biluv retseptori bo'lmagan oqsillar bilan birikadi. Ayrim molekullar esa hid biluv retseptorining kiprikchalariga yetib borib, u yerdagi hid biluv retseptorlarini oqsillari bilan birikadi. Buning natijasida hid biluv oqsillari faollashadi, shundan so'ng ts AMF sintez qiluvchi adenilattsiklaza fermenti faollashadi. TSitoplazmada ts AMF kontsentratsiyasining ortishi

retseptor hujayralarni membranasida natriy kanallarining ochilishiga olib keladi, bu o'z navbatida retseptor potentsialning generalizatsiyasiga olib keladi.

Hid biluv hujayralari milliondan ortiq har xil hid taratuvchi moddalar molekulasini ajrata oladi. Shunday bo'lsa ham, retseptor hujayralarning fiziologik qo'zg'alishi shu hujayra uchun harakterli bo'lgan molekula yuzaga chiqadi, ammo hid taratuvchi moddalarning spektri juda kengdir. Lekin bu spektr har xil hujayralar uchun bir xil bo'lishi mumkin. Shundan bo'lsa kerak 50% i ortiq hid taratuvchi moddalar hohlagan ikkita hid biluv hujayralar uchun umumiy bo'ladi.

Yaqingacha tadqiqotchilar past darajadagi molekullarni ajratish ularning membranasidagi ko'plab hid biluv retseptor oqsillarini bo'lishiga bog'liq, deb o'ylandilar.

Hozirda shu narsa ma'lum bo'ldiki, har bir hid biluv retseptor hujayra membranasida faqat bir xil oqsil bo'ladi. Bitta oqsil turli xil hid taratuvchi moddalar molekulasi bilan bog'lana oladi.

Elektroolfaktogramma. Hid biluv epiteliysi yuzasidan yozib olingan summar elektr potentsialiga *elektroolfaktogramma* deb ataladi. Bu monofazali negativ to'ldin bo'lib amplitudasi 10 mv gacha yetadi va bir necha sekund davom etadi. Ba'zida elektroolfaktogrammada potentsialning pozitiv og'ishlarini ham payqash mumkin, agar uzoq vaqt davomida ta'sir etilganida katta negativ to'lqin yozib olinadi.

Hid biluv axborotlarini kodlash. Mikroelektrodlar yordamida qilingan tajribalar shuni ko'rsatdiki, ta'sirning sifati va intensivligidan kelib chiqib, retseptorlar impulsatsiyaning chastotasini oshirib javob beradilar. Har bir hid biluv retseptori bir emas, balki bir necha hid taratuvchi moddalarga javob beradi, lekin ularning ayrimlariga ko'proq e'tibor beradi. Retseptorning bu xossasi zamirida har xil moddalar ta'siriga hid biluv sensor tizim markazlarida ayni shu hidlarga nisbatan tanish va kodlash hodisalari ro'y beradi. Elektrofiziologik tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, organizmga berilgan har xil hidlarga piyozchanning qo'zg'algan va tormozlangan qismlari turlicha bo'lishi ma'lum bo'ldi. Yuqoridagi tadqiqotlar asosida hid bilish jarayonida *axborotlarning* kodlash usullarini to'la ochib bermadi.

Hid biluv tizimining markaziy proektsiyasi. Hid biluv tizimining o'ziga xos tomoni shundaki, uning afferent tolalari talamusda kesishmaydi, ya'ni bosh miyaning qarama-qarshi tomoniga o'tmaydi. Hid biluv piyozchasidan chiquvchi trakt bir necha tutamlardan tashkil topadi va quyidagi oldingi miya bo'limlariga yo'naladi: oldingi hid biluv yadrosiga, hid biluv bo'rtig'iga, prepiriform po'stloqqa, periamigdalyar po'stloqqa va bodomsimon yadrolar kompleksining bir qismiga. Hid biluv markazlarining barchasi ham hidni ajratishda ishtirok etmaydi, shuning uchun bu markazlarni assotsiativ markazlar tarzida qarash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu markazlar murakkab ovkatlanish, himoya, jinsiy va boshqa refleksi yuzaga chiqaruvchi tizimlar bilan o'zaro bog'lanishini ta'minlaydi. Hid biluv piyozchasining efferet idora etilishi ham yaxshi o'rganilmagan.

Odamlarda hid biluv tizimining sezuvchanligi. Insonlarda bu sezgirlik juda yuqori: bitta hid biluv retseptori hid taratuvchi moddaning bitta molekulasi asosida qo'zg'alishi mumkin, unchalik ko'p bo'lmagan retseptorlarning qo'zg'alishi hid bilish hissini chaqirishi mumkin. SHunday bo'lsa ham, insonlar hid taratuvchi modda hidi boshlang'ich kontsentratsiyaning atigi 30-60% ini ajrata olada (ajratish bo'sag'asi). Itlarda bu ko'rsatkich odamlarga nisbatan 3-6 marotaba yuqori. Hid biluv tizimda adaptatsiya bir muncha sekin ro'y beradi, bu holat havo tezligiga va hid taratuvchi moddaning kontsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

Muskul-bo'g'im sezgisi.

Gavdaning fazodagi o'rni va muskullardan ham birining nechog'lik qisqargani haqida axborot olish normal muskul faoliyati uchun zarur shartdir. Bu axborot markaziy nerv sistemasiga vestybulyar apparag, ko'z, teri retseptorlaridan, shuningdek

bo'g'immuskul retseptorlari (*proprio-retseptorlar*) dan boradi. Muskul tolalari orasidagi *muskul duglari*, iaylarning ichida yotgan *Golji tanachalari* va muskullarni qoplovchi fastsiyalar, boylamlar va periost ichidagi *Pachini tanachalari* proprio-retseptorlarga kiradi. Bu retseptorlarning hammasi mexanoretseptorlar gruppasiga qo'shiladi. Muskul duglari va Golji tanachalari cho'zilganda qo'zg'aladi. Pachini tanachalari esa bosim ta'sirida qo'zg'aladi.

Muskulga boruvchi har qanday nervdagi tolalarning 30—50 protsenti proprio-retseptorlardan impulsatsiya olib keluvchi afferent tolalar ekanligi muskullardagi afferent innervatsiyaning muhimligini ko'rsatadi. Yuqorida qayd qilinganidek, muskullarning afferent innervatsiyasi uzib qo'yilganda, masalan, orqa miyaning orqa ildizlari qirqib qo'yilganda muskullarning harakat innervatsiyasi saqlanishiga qaramay koordinatsiyalangan muskul faoliyati buziladi.

Muskul duglari yuksak darajada differentsiialashgan retseptor tuzilmalar bo'lib, afferent va efferent nerv tolalari bor. Har bir dug *intrafuzal* ko'ndalang targ'il *muskul tolalari* degan bir nechta ingichka toladan iborat. Yakka tola markaziy *tsism* — *yadro xaltasi* va qisqara oladigan ikkita qismdan iborat. Yadro xaltasidagi retseptorlar mielin pardasi bilan qoplangan yo'g'on afferent nerv tolalarining spiralsimon oxirlaridir. Intrafuzal tolaning qisqaradigan qismlari *gammaefferent tolalar* degan ingichka motor tolalar bilan innervatsiyalangan, bu tolalar mayda oxirgi plastinkalarni hosil qiladi.

Intrafuzal tolaning bir uchi odatdagi muskul tolasiga, ikkinchi uchi esa muskul payiga yopishadi. SHunday qilib, intrafuzal golalar ko'pchilik muskul tolalariga parallel holda, ularning orasida yotadi. Muskul cho'zilgan yoki bo'shashgan bo'lsa, muskul duglari ham cho'ziladi va yadro xaltasining retseptorlarida markaziy nerv sistemasiga boradigan impulslar paydo bo'ladi. Muskul qisqargan bo'lsa, muskul duglarining tarangligi bo'shashib, impulsatsiya to'xtaydi.

Proprio-retseptorlarning ikkinchi turi — *Golji tanachalari* — paylarda bo'ladi. Muskul qisqarganda Golji tanachalari cho'zilib, nerv impulslari vujudga keladi.

Muskul duglaridan markaziy nerv sistemasiga boruvchi impulslar shu muskulda reflektor reaksiyaning vujudga kelishini osonlashtiradi va antagonist muskulning qisqarishini tormozlaydi. Pay retseptorlari — Golji tanachalaridan keluvchi impulslar qarama-qarshi reflektor reaksiyalarni yuzaga chiqaradi.

R.Granit ko'rsatganidek, muskul duglaridan boshlanuvchi impulsatsiya maxsus regulyator mexanizm yordamida o'zgarishi mumkin. Bundan mexanizm intrafuzal tolaning yadro xaltasidan ikki tomonda yotgan qisqaruvchi elementlardan tuzilgan. SHu elementlarning qisqarishi natijasida yadro xaltasi cho'ziladi va dug retseptorlari ta'sirlanadi. Shunday qilib, ko'ndalang targ'il muskul hatto ozgina qisqarganda yoki bo'shashganda ham, bu retseptorlardan markaziy nerv sistemasigaintensiv impulsatsiya boraveradi.

Dugdagi qisqaruvchi elementlarning qisqarish darajasini gammaefferent nerv tolalari boshqaradi, bu tolalar esa orqa miyadagi gammamotoneyronlarning o'siqlaridan iborat. Gammaefferent tolalar orqali keluvchi impulslar intrafuzal muskul tolalarini qisqartirdi, natijada yadro xaltasining cho'zilayotgan retseptorlaridan afferent impulslar ko'proq boradi. Gammamotoneyronlar aktivligini o'rta miyaning retikulyar formatsiyasi boshqaradi.

Muskul duglarining qisqaruvchi elementlari hamisha bir qadar tonus holatida bo'ladi, chunki ularga markaziy nerv sistemasidan gammaefferent tolalar orqali impulslar uzluksiz kelib turadi. Shu tufayli muskul duglaridan orqa miyaga afferent impulslar boradi, bu impulslar esa o'z navbatida orqa miyaning motoneyronlarini tonus holatiga keltiradi. Bu, skelet muskullari reflektor tonusining sabablaridan biridir.

Proprioretseptorlarning farq qiladigan xususiyati shuki, bularda adaptatsiyalanish qobiliyati kam, shunga ko'ra, markaziy nerv sistemasi skelet muskullarining holati haqida uzluksiz signal olib va harakat aktlarini uzluksiz boshqarib tura oladi.

Kinestetik signallar, ya'ni gavdaning ayrim qismi harakati to'g'risidagi signallar organizmda idrokning taraqqiy etishida g'oyat muhim rol o'ynaydi. Ular boshqa sezgi organlarining, masalan ko'ruv organining asosiy kontroli hisoblanadi. Masalan, biror narsaning qancha uzoqda ekanligi muskul sezgisining yordamida ko'z bilan ko'rib bilinadi. Narsani ushlaganda yoki narsaga yaqinlashganda muskullar qisqarishi munosabati bilan kelib chiqadigan qo'zg'alishlar ko'ruv sezgilariga qo'shilib ketadi va narsaning qancha uzoqda ekanligi haqida fikr yuritish uchun eng muhim kriteriy (mezon) bo'lib xizmat qiladi.

Vistseroretseptsiya.

Ichki organlar va tomirlar ulardagi retseptorlar ishtirokida refleks yo'li bilan idora etiladi. Bu retseptorlar ichki muhitning eng nozik o'zgarishlarini sezadi va afferent impulslar manbai hisoblanadi, bu impulslar esa reflektor reaksiyalarining yuzaga chiqishsha sabab bo'ladi.

I. M. Sechenovning o'ziyiq, bu retseptorlarning ahamiyati bo'lsa kerak deb ko'rsatib o'tgan edi. Sechenov odamning xulqatvori va psixik holatini idora etishda ichki organlar sezuvchanligining rolini ta'kidlab ko'rsatgan edi.

Ichki organlar va qon tomirlardagi retseptorlar interoretseptorlardan bo'lib, *vistseroretseptorlar* deb ataladi. Ular organizmda juda ko'p bo'ladi.

Vistseroretseptorlarni hayvonlar ustidagi tajribada tekshirish uchun ularga ta'sir etilib, kelib chiqadigan reflektor reaksiyalar o'rganiladi, afferent nerv tolalarida va markaziy nerv sistemasida yuzaga chiqadigan bioelektr potentsiallari qayd qilinadi (yozib olinadi).

Ichki organlarning retseptorlarini o'rganish uchun V. N. Chernigovskiy va hamkorlarining tatbiq etgan metodikasi muhim ahamiyatga egadir. Bu metodikada markaziy nerv sistemasiga afferent va efferent nervlar orqali bog'lanishi zararlanmay yakkalangan organlar perfuziya qilinadi. Ajratib olingan tomirlarga ba'zi moddalar kiritish, organ tomirlaridan o'tkaziladigan RingerLokk eritmasining temperaturasini yoki bosimini o'zgartirish natijasida nafas olish, qon aylanish va boshqa funktsiyalar refleks yo'li bilan o'zgaradi Bu tajribalarda perfuziyalanuvchi eritma umumiy qon oqimiga ko'shilmaligi va shu tariqa uning organizmga gumoral ta'sirini bartaraf qilish uchun zarur choralar ko'riladi. Perfuziyalanuvchi organga boruvchi nervlar qirqib qo'yilgandan keyin tekshirilayotgan reaksiyalar yo'qolsa, ular refleks yo'li bilan kelib chiqadi, deb fikr yuritishadi.

Interoretseptsiyani tekshirish uchun K. M. Bikov va hamkorlari ichki organlarning ta'sirlanishiga javoban shartli reflekslar hosil qilish metodini tatbiq etdi. Q. M. Bikov tajribalarida vistseroretseptiv ta'sirotda qanday bo'lmasin shartsiz ta'sirotda davom etdi va shartli refleks signali bo'lib qoldi. Bunday tajribalar ichki organlar miya katta yarimsharlari postlog'i bilan bog'langanligini isbot etdi, Miya katta yarimsharlari esa organizm funktsiyalarini boshqaruvchi oliy markaz hisoblanadi.

Ichki organlarning retseptorlari murakkab va nozik sezuvchanlikka ega ekanligi, juda ko'p ta'sirotlarga spetsifik reaksiya ko'rsatishi shu metodlar bilan ko'rsatib berildi.

Ba'zi vistseroretseptorlar uchun bosim o'zgarishi, ikkinchi xil retseptorlar uchun mexanik ta'sirotda, uchinchi xil retseptorlar uchun organlarda modda almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan yoki qonda aylanib yuradigan ximiyaviy moddalar, to'rtinchi xil retseptorlar uchun temperatura o'zgarishlari adekvat ta'sirolovchilar hisoblanadi. Ichki

organlarda va tomirlarda pressoretseptorlar, mexanoretseptorlar, xemoretseptorlar va termoretseptorlar borligi shundan anglashilib turibdi

Vistseroretseptorlarning fiziologik roli asosan ichki organlarning ishlashini boshqarishdir; vistseroretseptiv impulslar tufayli organlar refleks yo'li bilan o'zaro bog'lanadi. Bunday regulyatsiya misollari avvalgi boblarda organizm ayrim sistemalarining fiziologiyasi bayon qilinganda keltirilgan edi. Tipik vistseroretseptiv reflekslarga: nafas olish aktini o'zo'zidan boshqaruvchi Gering va Breyer refleksi, karotid sinusdagi va karotid tanachadagi pressoretseptorlar bilan xemoretseptorlardan boshlanuvchi reflekslar, me'da shirasining refleks yo'li bilan chiqishi, siydik chiqarish va defekatsiya reflektor aktlari, refleks yo'li bilan yo'talish, refleks yo'li bilan qusish va shu kabilar misol bo'la oladi.

Ba'zi vistseroretseptorlar ta'sirlanganda muayyan tarzda anglanuvchi sezgilar kelib chiqishi mumkin. Masalan, qovuq va to'g'ri ichak devorlari cho'zilganda shu organlardagi vistseroretseptorlarning ta'sirlanishi natijasida siygi qistash va defekatsiyaga taalluqli xarakterli sezgilar paydo bo'ladi. Vistseroretseptiv impulslar butun organizm holatini aks ettiruvchi ba'zi sezgilarning kelib chiqishida ahamiyatli; masalan, ochlik va chanqov sezgilari shunday.

Ko'pgina ichki organlar (yurak, jigar, buyrak, taloq, bachadon va boshqalar), shuningdek tomirlardagi vistseroretseptorlarning ta'sirlanishi aksari anglanadigan sezgilarni yuzaga chiqarmaydi. Ammo, ba'zi patologik protsesslarda interoretseptorlardan keluvchi impulslar markaziy nerv sistemasiga keng yoyilib, nomuayyan «qorong'i» sezgilarni keltirib chiqara oladi. Bu sezgilar esa ko'pincha kuchli og'riq bilan davom etadi.

Gavda bo'shliqlarining seroz pardalari ro'yrost sezuvchanligi bilan farq qiladi. Operatsiyada, jarohatlanishda, yoki yallig'lanish protsessida shu seroz pardalarning ta'sirlanishi g'oyat og'riqli bo'ladi.

Shartli reflekslar hosil qilish ustidagi tajribalarga asoslanib, vistseroretseptiv impulslar xulqatvorning murakkab aktlarida ahamiyatli deb aytish mumkin. Ichki organlarning kasalliklarida shu organlar holatining o'zgarishi bilan birga ko'pincha bemorning ruhiyati, kayfiyati va xulqatvori ham o'zgarishi yuqorida aytilgan impulslar.ning ta'siri bilan izohlanadi.

Nazorat savollari.

1. Sensor tizimning tekshirish usullari?
2. Sensor tizim tuzilishining umumiy tarzlari?
3. Sensor tizimning asosiy vazifalari?
4. Signallarni bir-biridan ajratish?
5. Signallarni o'tkazish va o'zgartirish?
6. Axborotlarni kodlash?
7. Signallarni detektorlash?
8. Obrazni tanish?
9. Retseptorlarning sinflanishi?
10. Retseptorlarning umumiy qo'zg'alish mexanizmlari?
11. Sensor tizimda axborotlarni qayta ishlash mexanizmlari?
12. Sensor tizimning moslashishi (adaptatsiyasi)?
13. Sensor tizimlarning o'zaro aloqasi?
14. Ko'zning optik tizimi tuzilishi va funktsiyasi?
15. Akkomodatsiya va uning mexanizmi?
16. Ko'z refraksiyasining anomaliyalari?
17. Qorachiq va qorachiq refleksi?
18. To'r pardaning tuzilishi va funktsiyalari?

19. Fotoretseptorlar va ularning tuzilishi?
20. Ko'ruv tizimidagi nerv yo'llari va ularning bir-biri bilan aloqasi?
21. Ko'z to'r pardasi va ko'ruv nervidagi elektr xodisalar?
22. Ko'zning yorug'likka sezuvchanligi. Ko'zning absolyut (mutloq) sezuvchanligi?
23. Ko'ruv adaptatsiyasi?
24. Tashqi va o'rta quloqning tuzilishi va vazifalari?
25. Ichki quloq tuzilishi va vazifalari?
26. Eshituv retseptsiyasi mexanizmlari?
27. Eshituv sezgilari va adaptatsiyasi?
28. Muozanat sensor tizmi?
29. Vestibulyar tizimda elektrik xodisalar va kompleks reflekslar?
30. Vestibulyar tizimning vazifalari?
31. Ta'm bilish sensor tizimi, retseptorlari, elektrik potentsiallari, markazi va o'tkazuvchi yo'llari, adaptatsiyasi?
32. Hid biluv sensor tizimi, axborotlarini kodlash, markaziy proektsiyasi?
33. Muskul-bo'g'im sezgisi?
34. Taktil bosim sezgilari, retseptsiyasi, adaptatsiyasi, lokalizatsiyasi?
35. Og'riq sezgisi, Og'riqni sezuvchi retseptor apparatlar?
36. Og'riq retseptorlarining adaptatsiyasi. Og'riq reflekslari?

8. MA'RUZA. Endokrin tizimi fiziologiyasi.

Reja:

1. **Gormonlarning umumiy fiziologik xossalari**
2. **Ichki sekresiya bezlarining faoliyati va gormonlari**
3. **Buyrak usti bezining po'stloq qismining ichki sekresiyasi**
4. **Qalqonsimon bezning ichki sekresiyasi**
5. **Jinsiy bezlar faoliyati va gormonlari**

Tayanch so'z va iboralar

Endokrin sistemasi, Endokrin bezlar, Gormon tushunchasi, Ginofizar panizm, Gipofunktsiya, Ginerfunktsiya, Kritinizm, Gipotalamo-gipofizar tizim, Meksedema, Bo'yodorlik (gigantizm), Akromegaliya, Endomik buqoq.

Gormonlarning umumiy fiziologik xossalari

Nerv sistemasi bilan bir qatorda endokrin sistemasi organizm faoliyatini boshqarishda juda katta ahamiyatga ega. endokrin bezlar sistemasiga bir-biridan mustaqil bo'lgan uch bo'lakdan tashkil topgan gipofiz bezi, jinsiy bezlar, buyrak usti bezlarining po'stloq va mag'iz qismlari oshqozon osti bezining Langergans orolchalaridan hujayralar, qalqonsimon bez va qalqonsimon bez oldi bezlari, epifiz hazm a'zolari shiliq pardasidagi inkretor hujayralar kiradi. endokrin tizim maxsus moddalar - gormonlar yordamida ta'sir qiladi. gormonlab ishlab chiqaruvchi endokrin bezlarining chiqarish yo'llari yo`q. Sintezlangan moddalar tug`ridan to`g`ri qonga o`tadi.

Gormon so`zi grekcha so`zdan kelib chiqqan bo`lib, o`zbekcha «qo`zg`otaman» degan mazmunga ega. Gormonlar o`ziga xos bir nechta xususiyatlarga egadir.

1. Xar bir gormon muayyan ixtisoslashgan bezda ishlab chiqariladi.

2. Xar bir gormon muayyan a'zo va faoliyatlarga ta'sir etib, ularda o'ziga xos o'zgarishlar paydo qiladi.

3. Gormonlar juda katta biologik faollikka ega (1 g adrenalin 10 mln. ajratib olingan baqa yuragining ishini tezlashtila oladi).

4. Gormon ishlab chiqaradigan bez bilan u ta'sir qiladigan a'zo (nishon) orasida odatda ma'lum masofa bo'ladi (distant ta'sir)

5. Gormonlar hujayra membranalaridan o'tish qobiliyatiga ega.

6. Gormonlar nisbatan tez parchalanadi, yarim parchalanish vaqti bir necha sekunddan (peptid gormonlar) bir necha kunni (yodtironinlar) tashkil qiladi.

7. Ko'pchilik gormonlarning turga oid spesifik xossalari yo'q.

8. Gormonlar faqat hujayralarda yoki ularning faol tuzilmalarida ro'y beruvchi jarayonlarga ta'sir etadi.

Gormonlarning ximiyaviy tuzilishiga ko'ra, bir necha guruxga bo'lish mumkin bo'lar: aminlar, yodtironinlar, kichik peptidlar, oqsillar, glikoproteinlar va steroidlar. Amin gormonlar guruxini davomini, noradrenalin, adrenalin va melatonin tashkil qiladi. Yodtironinlar tiroksin (T4) va triyodtironin (T3) iborat. Peptid gormonlar guruxiga antidiuretik gormon (ADG), oksitosin, mellanositlarni rag'batlantiruvchi gormon (MSG), tireotropin – rilizing-gormon (TRG), gonadotropin riziling-gormon (GnRG), somatostain (SRIF), kortiqotropin - riziling-gormon (KRG), somatokrinin (STG-RF), angiotenzin kiradi.

Buyrak usti bezining po'stloq qismining ichki sekresiyasi. Buyrak usti bezining po'stloq qismi uch qavatdan tuzilgan: tashqi qavat- kontakchali soha; o'rta qavat-tutamli soha va ichki qavat-turli soha. Bezning po'stloq qismi uchta gormonal faollikka ega bo'lgan steroidlarni sintezlaydi: kortizol (gidrokortizol), al dosteron va kortiqosterop. Odam balog'atga etgunicha va qarigan vaqtida turli sohada sintezlanuvchi jinsiy gormonlar ma'lum rol o'ynaydi.

Kortiqoidlar juda ko'p jarayonlarga ta'sir qilish qobiliyatiga ega, ammo bu ta'sirlarning asosiysi: 1) mineral okortiqoid samara-yelektrodlar almashinuviga ta'sir etish. 2) glyukokartikoid samara-uglevodlar almashinuviga ta'sir qilishdir.

Glyukokartikoidlar glyukoneogenezni tezlashtiradi. Bu jarayonda ishtirok etuvchi ba'zi fermentlarning faolligi oshishi tufayli, aminokislotalarning azosiz qoldiqlaridan glyukoza ning sintezlanishi tezlashadi, uni qondagi miqdori ko'payadi. Glyukoza glyukogen shaklida jigir va muskullarda zaxiraga o'tadi. Oqsillarning parchalanishi tezlashib, manfiy azot balansi kuzatilishi mumkin. Bu gormonlar yog'larning zaxiradan qonga o'tishini tezlashtirib, energiya manbai sifatida sarflanishini ko'paytiradi.

Glyukokortiqoidlar yallig'lanish allergik reaksiyalarni susaytiradi, antitelolar ishlab chiqarilishini kamaytiradi. Glyukokortiqoidlar sezgi a'zolari faoliyatigahamma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. Bu gormonlar etishmagan tam va xid sezish, eshitish buziladi. Glyukokortiqoidlar markazlaridagi axborot taxliliga ta'sir etilsa kerak.

Glyukokortiqoidlarning qondagi miqdori maxsus mexanizmlar tufayli nisbatan barqaror saqlanadi. Bu murakkab mexanizm faoliyatini quyidagicha tasavvur qilish mumkin. Gipotalamusning gipofizotrop sohasidan relizing-gormon ajralib qon orqali adenogipofizga etib keladi. Uning ta'sirida AKTG qonga o'tib, buyrak usti bezining po'stloq qismiga ta'sir qiladi. Natijada glyukokortiqoidlarning qondagi miqdori oshadi.

Agar glyukokortiqoidlarning miqdori sezilarli darajada ko'paysa qayta aloqa tamoyili bo'yicha AKTG relizing-gormonning ajralishi, AKTG ning qonga o'tishi kamayadi, u o'z navbatida glyukokortiqoidlarning qondagi miqdorini kamaytiradi. Glyukokortiqoidlarning qonga o'tish organizm xaddan tashqari kuchli taasurotlar ostida qolganda, ya'ni stress xolatlarida keskin o'zgaradi. G. Selye bu xolatning 3 bosqichini – xavotirlanish, chidash va madorsizlanish bosqichlarini ajratadi. Birinchi va ikkinchi

bosqichlarda buyrak usti bezlari glyukokortiqoidlarni ko`p miqdorda sintezlab ixtiyojni qondirib turadi. stress ta'siri davom etaversa, madorsizlanish bosqichi rivojlanishi mumkin. Bu vaqtda buyrak usti bezlarida kortiqoidlar zaxirasi tugaydi, bezning po`stloq qismi emiriladi. Organizmga tashqaridan glyukokortiqoidlar kiritishgina axvolini engillashtiradi.

Glyukokortiqoidlar sekresiyasining otishi xam, kamayishi xam, organizmda jiddiy o`zgarishlar paydo qiladi. qonda kortizol ko`payib ketishi giperglikemiyaga semirib ketishga, qon bosimning oshishiga, shish paydo bo`lishiga va boshqa o`zgarishlarga olib keladi. Bu gormonlarning etishmovchiligi adison kasalligi rivojlanishiga sabab bo`ladi. Teri qorayib, jez rangini oladi, skelet va yurak muskullari quvvatdan ketadi, odam salga charchab qoladi, yuqumli kasalliklarga chalinadigan bo`lib qoladi.

Qalqonsimon bezning ichki sekresiyasi. Ichki sekresiya bezlari ichida eng kattasi bo`lib (15-30g), diametri xar xil bo`lgan follikullardan iborat. Follikullarning ichki yuzasi kubik epitelial hujayralar bilan qoplangan. Bu jarayonlarning asosiy xususiyati qondagi yodni ximiyaviy elektrik gradiyentga qarshi ajratib olib uni gormonallari tiroksin (T4) va triyodtironin (T3) follikullar epitiliyni ishlagan kolloidni tarkibida bo`ladi. Follikullar atrofida treokal-sitoninni sintezlovchi parafollikulyar hujayralar joylashgan.

qalqonsimon bez gormonlari (tireoid gormonlar) yod va tirozin aminokislotasidan sintezlanadi. qon plazmasidan yodning 90-95% tiroksin tarkibida bo`ladi. Tireoid gormonlarning faqat 0,1 % plazmada erkin xolda bo`lib, qolgan qismi oqsillarga bog`liq. Faqat erkin tiroksin fiziologik faollikka ega.

Tireoid gormonlar ko`pgina metabolik jarayonlarini o`zgartirib to`qimalarning o`shishi va etilishiga ta'sir qiladi. Kortiqoid gormonlar bilan birga bu gormonlar organizmning muxim o`zgarishlarigi, xususan, mavsumiy o`zgarishlarga moslashishini ta'minlaydi. Bu gormonlar organizmga yuborilganda asosiy moda almashinuvi oshadi, kislorod sarflanishi va CO₂ chiqarilishi ko`payadi. Gormonlar mitoxondriyalarda oksidlanish jarayoniga bevosita ta'sir qiladi. Hujayralarda oqsil sintezi tezlashib, yog` va uglevodlar ko`proq parchalanadi.

Tireoid gormonlar to`qimalarning katexolaminlarga nisbatan sezgirligini oshiradi. Bu gormonlar miqdori qonda ko`paysa adrenolin va noradrenalinni juda oz miqdori periferik qon tomirlarini toraytirib, arterial qon bosimini oshiradi. qalqonsimon bezning giperfunksiyasi, ya'ni kuchli ishlashi tireotoksikozga olib keladi. Bunda organizmda quyidagi o`zgarishlar ro`y beradi.

1. Markaziy nerv sistemasi qo`zg`aluvchanligi oshadi, odam serjaxl bo`lib qoladi, yig`laydi, uyquasi buziladi.

2. Tremor (qo`llar titrashi) paydo bo`ladi.

3. Taxikardiya ro`y berib, arterial qon bosimi oshadi.

4. Nafas o`zgaradi, o`pkaning minutlik xavo almashinuvi (ventilyasiyasi) ko`payadi.

5. Me`da-ichak tizimining xarakatlari kuchayadi.

6. Ko`z yorug`i va qorchiq kengayadi xamda ko`z chaqchayadi.

qalqonsimon bez faoliyati bolalik davridanoq sust ishlasa, (gipofunksiyada) kretinizm degan ro`y beradi. Kretinlarning bo`yi o`smay qo`yadi, gavda nisbatlari o`zgaradi (oyoq qo`llari kalta, boshi katta bo`ladi), balog`atga etishi to`xtaydi, u ruxiy rivojlanishdan orqada qoladi. Tili og`ziga sig`may, og`zidan chiqib turadi. bu miksidema (shilimshiq shish) belgilaridan biridir.

Miksedema__voyaga yetgan odamning qalqonsimon bezi sust ishlaganda kuzatiladigan xolat. Uning ko`pgina belgilari tiriotsikoz alomatlarining teskarisi. Miksidemaga uchragan bemorning asosiy modda almashinuvi 30-40 % kamayib ketadi. Tana harorati pasayadi. Bradikardiya, gipotoniya kuzatiladi. Oqsillar almashinuvi

buzilishi natijasida a'zo va to'qimani hujayralararo bo'shliqlarida albumin va muhim miqdori ko'payib, bu yerdagi suyuqlikning osmotik bosimi oshadi. Natijada to'qimalarda suv yig'iladi, «shiliq - shish» paydo bo'ladi. Kretin bolaning tili og'ziga sig'maganligi sababihamtilning shishida.

Markaziy nerv tizimi faoliyati buzilishi natijasida miksedema kasaliga uchragan odamning fikr yuritishi va so'zlashishi qiyinlashadi, unda xech narsaga ishtiyoq bo'lmaydi. Boshqa endokrin bezlar, xususan jinsiy bezlar faoliyati buziladi. Tireoid gormonlarning qonlagi miqdori barqarorligining gipofizning tireotrop gormoni ta'minlaydi.

Jinsiy bezlar faoliyati va gormonlari

Jinsiy bezlar gormonlari, ularning jinsiy faoliyatga va butun organizmni rivojlanishiga ta'siri. Jinsiy bezlar gormonlarining faolligihamadenogipofizga bog'liq bo'ladi. Bu bezlar gormonlardan tashqari, jinsiy hujayralar spermatozoidlar va tuxum hujayralarni xosil qiladi. Jinsiy gormonlar uch guruxga bo'lib o'rganiladi.:

1) Estrogenlar; 2) Gestagenlar; 3) Androgenlar.

Birinchi va ikkinchi gurux gormonlari ayollar jinsiy gormonlari bo'lib, ular ichida eng muxim estradiol, estron va progesterondir. Uchinchi gurux gormonlar erkaklar jinsiy gormonlari uchun xos bo'lib, ulardan eng muximi testosterondir.

Ayollar jinsiy gormonlari xomila jinsini aniqlaydi, jinsiy organlar va ikkilamchi jinsiy belgilar rivojlanishini ta'minlaydi. Bunday gormonlar ta'sirida organizm va ayniqsa jinsiy organlar rivojlanadi. Odamda jinsiy aloqa qilish va bola ko'rish qobiliyatlari shakllanadi. Bundan tashqari, jinsiy gormonlarning ekstragental samarasi (jinsiy a'zolaridan tashqari boshqa faoliyatlarga ta'sir qilish qobiliyati)hambor.

Xomila jinsi shakllanishida jinsiy gormonlar aloxida axamiyatga ega. Taxminan 3 oylik davlardan boshlab odam embrioni moyak testosteronini sintezlay boshlaydi va uning ta'sirida jinsiy a'zolar erkaklarga xos shaklga kiradi. Gipotalamusning erkakcha tipda rivojlanishi va balog'atga yetgandan keyin jinsiy xatti-xarakatlarning erkaklarga xos bo'lishihamishlab chiqariladigan testosteronga bog'liqdir. erkak embrionning jinsi aniqlanganidan so'ng moyaklarda gormon ishlab chiqarilishi to'xtaydi.

Ayol jinsli embrionning tuxumdonlari gormonlar ishlab chiqarmaydi. Ularning gormonal faoliyati qiz bolaning balog'atga etish davrida boshlanadi.

Balog'atga etishda jinsiy gormonlar tez rivojlana boshlaydi. Balog'at yoshiga qadar ma'lum davr mobaynida o'g'il va qiz bolaning jinsiy bezlari gormonlar ishlab chiqarmaydi. Chunki bu davrda jinsiy hujayralarni vujudga keltiradigan tuzilmalar xali etilmagan bo'lib, faollik ko'rsatmaydi. Bolalar o'rtasidagi jisiy tafovut (gavda tuzilishi, tabiati) buyrak usti bezining jinsiy gormonlariga bog'liq.

O'smirlik boshlanishi bilan o'g'il bolalarning moyaklarda gormonlar sintezlanishi qayta tiklanadi, qiz bolaning tuxumdonlari ilk bor faollik ko'rsata boshlaydi. Natijada o'g'il bolaning qonida testosteron miqdori, iz bolalarda esa esterogenlar miqdori osha boshlaydi. Moyaklarda urug' xosil qiluvchi naychalarning tez rivojlanishi va epiteliyda spermasitlar xamda spermatozoidlar xosil bo'lishini testosteron ta'minlaydi. esterogenlar esa follikularning o'sib, rivojlanishi va ulardan Graf pufakchalari xosil bo'lishi uchun zarurdir.

O'spirinlik davrida o'g'il va qiz bolalarning tashqi qiyofasi o'zgarishi shuningdek ikkilamchi jinsiy belgilarning tez rivojlanishi kuzatiladi. Yigitlarning tanasi va jinsiy a'zolarining rivojlanishi jinsiy aloqa qilish, eyakulyasiya (urug' otish), urug'lantira olish darajasiga etadi. qizlarda esterogenlarning qondagi miqdori ayollarning jinsiy sikliga yaqin muddatlarda siklik ravishda o'zgara boshlaydi. Bu gormonlar qonda va siydikda ko'payar ekan yaxshi etilgan Graf pufakchasidan biri yorilib, undan tuxum hujayra

chiqadi, oradan bir necha kun o'tgach, qiz birinchi marta xayz ko'radi. Keyingi bir necha oy mobaynida jinsiy sikl muntazam takrorlanadigan va ko'pincha tuxum hujayra paydo bo'lishi (ovulyasiya) bilan o'tadigan bo'ladi.

Ayol jinsiy sikli murakkab fiziologik jarayon bo'lib, asosan qiz bola balog'at yoshiga etgan davrda boshlanadi. Balog'atga etgan qizlarda ovulyasiya xar 27-28 kunda takrorlanib turadi. To'rt xafta davom etadigan bu jinsiy sikl to'rt davrga bo'linadi: 1) ovulyasiyadan oldingi davr; 2) ovulyasiya; 3) ovulyasiyadan keyingi davr; 4) tinchlik davri.

Ovulyasiyadan oldingi davrda bachadon kattalashadi va qonga to'ladi. Bachadon shilliq pardasi va bezlari o'sadi, uning va vallniy naylar muskullarining peristaltikasi kuchayadi va tezlashadi. qinning shilliq pardasi o'sadi va undan ajralish shilimshiqda epiteliy hujayralar soni kuchayadi.

Umuman olganda bu o'zgarishlarning sababi gipofizdan folikulalarni rag'batlantiruvchi gormonning qonga ko'proq o'tishi va tuxumdonlarda esterogenlar ajralishining ortishidan iborat. FSG qonda ko'payishi Graf pufakchasini etilishinihamta'minlaydi. Pufakchaning sirti yorilib, ichidan tuxum hujayra chiqadi, boshqacha aytganda ovulyasiya sodir bo'ladi. Ayollarning xomiladorlik davrida o'ziga xos gormonal o'zgarishlar kuzatiladi.

Urug'langan tuxum hujayra bachadonga tushgach, bir necha kun erkin xolatda bo'ladi. So'ngra uning shilliq pardasi yopishadi (implantasiya ro'y beradi). Implantasiya jarayoni progesteron va estrogenlarga muxtoj. Urug'langan tuxumdan rivojlangan blastosistaning bir qismidan va unga yondosh bo'lgan endometriydan yo'ldosh rivojlanadi, u orqali xomila ona qonidan kerakli moddalarni oladi. Rivojlanayotgan yo'ldoshning bir pardasi – xoroyonik gonadotropin (XG) va plasentar laktogen gormon (PLG) sintezlanadi. Odam organizmidagi jinsiy gormonlar ekstragenital ta'sir ko'rsata oladi.

Jinsiy gormonlar jinsiy faoliyatdan tashqari organizmda ro'y beradigan boshqa jarayonlarga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Masalan, androgenlar anbolik samaraga ega, ular oqsil sintezini tezlashtiradi. Ayniqsa erkaklarda muskullarning yaxshi rivojlanishi uchun juda muximdir. Aksincha, progesteron esa organizmdagi barcha jarayonlarga katabolik ta'sir ko'rsatadi. Uning ta'sirida asosiy modda almashinuvi ortadi, ertalab uyg'onganda tana harorati yuqori bo'ladi. Jinsiy gormonlar asosan boshqa gormonlar bilan xamkorlikda suyaklar o'sishini boshqaradi. Jinsiy bezlar faolligi oshib kesa, epifizar tog' aylar tezroq suyakka aylanib o'sish to'xtaydi. Aks xolda androgenlar etishmasa o'sish davri uzayib ko'salik novchaligi kelib chiqishi mumkin.

Endi navbatda organizm faoliyatiga gepofiz gormonlari bevosita ta'sir qilmaydigan ichki sekresiya bezlari to'g'risida to'xtalamiz. Ba'zi bir endokrin bezlar faoliyatining boshqarilishida gipofiz gormonlari bevosita ishtirok etmaydi. Bularga meda osti bezining Langergans orolchalari, buyrak usti bezining mag'iz qavati, epifiz, qalqonsimon bez oldi bezlari va boshqalar kiradi. Bunday bezlardan gormon ajralish tezligi ko'proq ular boshqaradigan ko'rsatkichlarning o'zgarishiga bog'liq.

Organizmdagi oshqozon osti bezi endokrin faoliyat ko'rsatadi. Oshqozon osti bezining asosiy qismi ovqat hazm qilish jarayonida ishtirok etuvchi shira ishlab chiqaradi. Bu ishni bajaruvchi ekzokrin to'qima orasida maxsus endokrin hujayralar orolchalari – langergans orolchalari joylashgan bo'ladi. Orolchalardan V-hujayralar insulin, A-hujayralar – glagon delta hujayralar – somatostatin degan gormonlarni sintezlaydi. Gipotalamik somatostatin gipofizdan o'sish gormoni ajralishini tormozlaydi. Bundan tashqari, u MNS da mediator rolini o'ynab, somatostatin insulin, glayuagon va gastrointestinal gormonlarning qonga o'tishini tormozlaydi. Insulin va glayuagon rganizmda uglevodlar almashinuvini boshqaruvchi asosiy gormonlardir. Insulin oqsil

turlaridan biri bo`lib uning molekulyar massasi 6000 ga yaqin. Insulin bir-biriga parallel bo`lgan va ikkita disulfid ko`prikchalar yordamida bog`langan ikki polipentiddan iborat. Glyugogon esa molekulyar massasi 3500 bo`lgan polepentiddir.

Qonda glyukoza miqdorini kamaytiruvchi yagona gormon – insuldir. Glyukozaning qondagi miqdori taxminan 0,8-4,0 g.l (4,4-6,6 mmol.l) bo`ladi. Bu miqdorning muttasil va sezilarli darajada ko`tarilishi qandli diabetda uchraydi va insulin etishmovchiligining natijasi xisoblanadi. Agar glyukoza miqdori qonda 1,8 g.l dan oshsa, siydik bilan chiqa boshlaydi. Chunki glyukoza oxirgi siydik xajmini oshishiga olib keladi. Nefron naychalarida u to`liq reabsorbsiyaga uchramaydi. Tashqaridan organizmga insulin kiritilishi, ondagi glyukoza miqdorini kamayishiga olib keladi. Sababi: 1) insulin glyukozani skelet muskullari, yog` to`qimasi va miokard hujayralariga o`tishining engillashtiradi va hujayralarda glyukoza almashinuvini tezlashtiradi;

2) Insulin jigarda glikogen xosil bo`lishini stimulyadi; 3) insulin aminokislotalardan glyukoza sintezlanishini (glyukoneogenezin) sustlashtiradi.

Insulin yot almashinuviga ta'sir qilib, undan erkin kislotalarni jigar va yog` to`qimasiga o`tishini ta'minlaydi. Ularni trigliserid shaklida jamg`arilishini amalga oshiradi.

Jigarda glikogenning glyukozaga parchalanishini glikogen tezlashtiradi. Shu bilan birga u glyukozani boshqa moddalardan (aminokislotalardan) sintezlanishini kuchaytiradi va natijada qonda glyukoza miqdorini oshirib yuboradi. Bu gormonhamorganizmdagi yog` almashinuvini jarayonlariga ta'sir ko`rsatadi. Glyukagon jigarda yog` kislotalarning oksidlanishini tezlashtiradi va ko`p miqdorda ketonlar xosil bo`lishiga olib keladi.

Qayd etish kerakki, nerv sistemasi, me`da osti bezi ichki sekresiyasiga bevosita ta'sir ko`rsatadi. Adashgan nerv insulin sekresiyasini kuchaytiradi, simpatik nerv esa uni tormozlaydi. qonda glyukogen miqdori simpatik nerv sistemasi ta'sirida ortadi.

Navbatda buyrak usti bezlarining mag`iz qavati faoliyatiga to`xtalamiz. Bezning mag`iz qavatini tashkil qiluvchi hujayralar kaliy baxromat bilan yaxshi bo`yalganidan xromofil hujayralar deyiladi. Xromofil hujayralar ikki xil bo`lib, biri adrenalini, ikkinchisi noadrenalin ishlab chiqaradi. Gormon sintezlovchi hujayralar simpatik sistemaning o`zgarib ketgan nostangonlionar neyronlardir. Ularni simpatik nerv sistemasining pregangonlar tolalari bevosita nervlaydi. Gavdaning boshqa qismlaridahamxromfon hujayralar uchraydi. Ular simpatik nervlar singari adrenalina yaqin fiziologik faol modda ishlab chiqargani uchun simpatik adrenalini sistemasiga kiritiladi.

Buyrak usti bezining mag`iz qavatida ishlab chiqariladigan katexolaminlarnig asosiy qismi noradrenalinidir. Bu gormon mediator rolini bajarib bosh miyaning turli qismlaridahamsintezlanadi. Katexolamin gormonlar birinchidan silliq va targ`il muskullarning tonusi va qisqargishiga ta'sir qilsa, ikkinchidan uglevodlar va yog`lar almashuvida ishtirok etadi.

Qondagi glyukozani miqdorini adrenalini oshiradi. Bu jigarda glikogen parchalanishini natijasidir. Noradrenalin qondan glyukoza miqdoriga kam ta'sir qiladi. Adrenalin eng kuchli kontrinsulyar (insulinga qarshi) gormon bo`lib qondan glyukoza miqdorini boshqarishda muxim ahamiyatga ega.

Adrenalin va noradrenalin yog` to`qimasida yog`ning parchalanishini tezlashtirib qonda erkin yog` kislotalari miqdorini oshiradi. Organizm faoliyati natijasida yog` kislotalar miqdorini oshiradi. Organizm faoliyati natijasida yog` kislotalar energiya manbai sifatida sarflanadi. Katta yoshli odamda asosiy modda almashinuvini adrenalini ta'sirida 30% chamasi orsa, chqaloqlarda bunday jarayon 300% gacha ortishi mumkin. Bunday termogen samara noradrenalinidahambor.

Adrenalin ba'zi qon tomirlarini, masalan, teri qon tomirlarini toraytirib, boshqa qon tomirlarini, masalan, teri qon tomirlarini toraytirib, boshqa qon tomirlarini xususan, skelet muskullar tomirlarini kengaytiradi. Adrenalin va noradrenalin organizmdan ajratilgan yurakka musbat xronotron va inotron ta'sir ko'rsatadi.

Qonda noradrenalinning ko'payishi sistolik va diasistolik arterial qon bosimini oshiradi. Adrenalin ta'sirida faqat sistolik bosim oshib, diasistolik bosim o'zgarmaydi yoki aksincha, pasayadi.

Noradrenalin va adrenalin nafas olishni chuqurlashtirib, bronxlarni kengaytiradi. Odatda, adrenalin va noradrenalin ovqat hazm qilish sistemasi tarkibidagi organlarining silliq muskullarini bo'shashtiradi, ammo boshqa a'zolardagi silliq muskullarga (taloq qobig'i, teri tuklarini ko'taruvchi muskullar, qorachiqni kengaytiruvchi muskullarga) qo'zg'atuvchan ta'sir ko'rsatadi.

Bundan tashqari buyrak usti bezi po'stloq qavatining gormonlari suv va tuz almashinuvini boshqarishda ishtirok etishligini aytib o'tamiz.

Organizmda suv va tuz almashinuvini boshqaruvchi gormonlarni asosan ikki guruxga bo'lish mumkin. Birinchi guruxga natriy, kaliy va vodorod ionlari miqdorini boshqaruvchi aldosteron, angiotenzin va repin kabi gormonlar kirsa, ikkinchi guruxga kalsiy va fosfatlar muvozanatini ta'minlovchi paratgormon va kalsitoninlar kiradi.

Aldosteron buyrak usti bezining po'stloq qismida sintezlanadigan mineralokortikoid gormon bo'lib, hujayra membranalari orqali natriyning tashilishini tezlashtiradi. Aldosteron ta'sirida buyrak kanalchalarida natriyning qayta surilishi ortadi, kaliy chiqarib tashlanishihamortadi. Bu gormon so'lak, ter, ichak shirasi tarkibida ajraladigan natriy miqdorini kamaytiradi. qon va to'qimalarda natriyning ko'payishi osmotik bosimni ko'taradi. Natijada suv organizmda to'planib qoladi, qonning xajmi o'payadi, arterial qon bosimi ortadi.

Mineralokortikoidlar etishmovchiligida organizm natriyni yo'qotish tufayli xalok bo'lish mumkin. Ilmiy asosda aytish mumkinki, agar buyrak usti bezi olib tashlangandan keyin xayvon organizmiga aldosteron va natriy kiritilmasa, u tez kunda xalok bo'ladi. Demak, mineralokortikoidlarning bezdan qonga o'tishi organizmda natriy va kaliy miqdoriga bog'liq. Natriy miqdorining oshishi mineralokortikoidlar chiqarilishini tormozlaydi. Natriy oz bo'lsa, gormonning qondagi miqdori ko'payadi. Kaliy ionlarining ta'siri qarama-qarshi bo'ladi. Mineralokortikoidlar, xususan aldostiron sekresiyasi renin-angiotenzin orqali boshqariladi.

Kalsiy va fosfor muvozanatini ta'minlovchi gormonlarhampo'stloq qavat gormonlaridir. Gomeostatik ko'rsatkichlar ichida doimiyligi jixatidan ta'minlanishi zarur bo'lganlaridan biri – kalsiyning qondagi miqdori. Kalsiy ionlari fosfor, fosfat, fosfolipidlar, fermentlar, nuklein kislotalar tarkibiga kirib, hujayra membranalarining o'tkazuvchanligiga, ba'zi fermentlar faolligiga, nerv va muskullar qo'zg'aluvchanligiga va boshqa jarayonlarga ta'sir qiladi.

Kalsiy va fosfor muvozanatini saqlashda vitamin D bilan bir qatorda ikki gormon – paratgormon va kalsitonin qatnashadi. Paratgormon qalqonsimonbezning maxsus S – hujayrasida sintezlanadi. Paratgormon molekulyar massasi 8500 teng bo'lgan oqsil xisoblanadi.

Paratgormon birinchidan osteoklastlarning faolligini oshirib, suyakdan va fosfor ajralib chiqishini tezlashtiradi. Ikkinchidan u buyraklarda Ca^{2+} reabsurbsiyasini kuchaytiradi. Vitamin D ning miqdori etarli bo'lganda paratgormon ichakda surilishinihamtezlashtiradi. Natijada qonda doimiy (0,1 gG'l yoki 3 mol.l) bo'lgan kalsiy miqdori ko'payadi. Paratgormonning ta'sirida fosforning qondagi miqdori uncha o'zgarmaydi. Paratgormon etishmovchiligi qondagi miqdorini kamaytiradi. Bu ko'rsatkich 0,8 gG'l ga tushsa, tetaniya ro'y beradi. Skelet muskullarining

qo'zg'aluvchanligi oshib, ular kuchsiz ta'sirotda topik qisqarish bilan javob beradi. Nafas muskullari kuchli topik qisqarish xolatiga o'tganda, odam xalok bo'lishi mumkin.

Kalsitoninhamoqsil turlaridan bo'lib, uning molekulyar massasi 3600 chamasida. Kalsitonin paratgormonni antogonisti sifatida, qonda kalsiy miqdorini kamaytiradi. Bu esa suyaklarda kalsiy ajralishini susayishiga olib keladi. Kalsiy tonin me'daning pilorik qisimda sinetlanadigan va me'da sekresiyasining juda kuchli stimulyatori bo'lmish gastrin gormonining qonga o'tishini tormozlaydi.

Giperparatireozda kalsiyning qondagi miqdori ortadi. Agar u 0,17 g/l dan oshsa, odamning yuragi to'xtab to'satdan o'lib qolishi mumkin.

Epifiz. Odam bosh miyasi markazida, uchinchi qorincha tubida epifiz joylashgan bo'lib, uning diametri 3-4 mm. Dir odamzod bunday bez borligini 4 ming yildan beri bilsahamuning faoliyati to'g'risidagi fikrlar oxirgi 20-30 yillar davomida aniqlangan. O'rta asrlarda odamning ruxi epifizda saqlanadi deb xisoblanardi. Asrimizning boshlarida o'tkazilgan tajribada ovqatga maydalangan epifiz qo'shib berilganda itbaliqlarning rangi oqargani aniqlangan edi. Shunga asoslanib, 50 yillarda amerikalik olim A.Linner epifizda pigment almashinuviga ta'sir qiladigan modda bo'lsa kerak, deb taxmin qildi. U taxminan 10 ming qora molning epifiz bezidan 1-2 g modda ajratib oldi. Bu moddaning juda oz miqdori baqa organizmiga kiritilganda teri oqarishiga olib keladi. Shunday qilib yangi gormon melatonin kashf etildi.

Ko'p marotaba o'tkazilgan tajribalardan ma'lum bo'ldiki, melatonin gormoni ko'p qirrali samaraga ega ekan. U boshqa bir biogen amin-serotoninindan xosil bo'lib, pigment almashinuvini, jinsiy faoliyatini kecha-kunduzlik va fasllik ritmlarni, hujayralar bo'linishi va rivojlanishini boshqarishda ishtirok etadi. Melatonin epifizdan tashqari, hazm sistemasidagi anodositlarda, tomirlar eudoteliyda, buyrak usti bezi po'stloq qismida, miyachaning Purkins hujayralarida, simpatik tugunlarda sintezlanadi.

Melatonin ko'z to'r pardasidamtopilgan. Gormonning to'r pardadan miqdori kamayib kesa, odamning ranglarni ajratish qobiliyati buziladi. Bundan tashqari melatonin uyqu keltirish qobiliyatigahamega. Tajriba tariqasida bir necha tomchi gormon eritmasi mushuk burniga tomizilganda 70-100 daqiqa davom etuvchi chuqur uyqu kuzatilgan.

Oxirgi vaqtda melatoninning yana bir juda muxim xossasi aniqlandi. U hujayralar bo'linishini sekinlashtirib, o'smaga qarshi ta'sir ko'rsatar ekan. Melatonin gipofizdan gonadotrop gormonlarning qonga o'tishini kamaytiradi. Demak, uning qondagi miqdori ko'payib kesa balog'atga etish cho'zilib ketadi. Gormonning etishmovchiligida esa jinsiy rivojlanish tezlashadi.

Ayrisimon bez (timus) immun tizimining markaziy a'zosi bo'lgan, ayrisimon bez, endokrin faoliyathamko'rsatadi. Ta'sir ko'rsatishi va ajralishi jixatidan farqlanadigan talay peptid va oqsil tabiatli fiziologik faol moddalar bez to'qimasidan olinadi. Ular qatoriga limfositlarni rag'batlantiruvchi gormon, timozin, timin, timotoksin va boshqalar kiradi. Bu moddalar imunitetning turli omillariga, limfopoyezga, nerv – muskul o'tkazilishiga ta'sir qiladi. Ammo ular chin gormon xisoblanmaydi.

Timusning fizilogik faol moddalar va tiroksin; jinsiy gormonlar, AKTG lar o'rtasida qarama-qarshi munosabatlar bor. O'sish gormoniga esa bu moddalar ko'makdosh.

Mavjud ma'lumotlar ayrisimon bezni immun tizimi va ichki sekresiya bezlari faoliyatini monandlashtirib turuvchi a'zo deyishga asos bo'ladi.

To'qima (ichak)gormonlari. Hozirga qadar to'qima va organlarda 50 xilga yaqin gormonni sintezlash qobiliyatiga ega bo'lgan hujayralar topilgan. Bu hujayralarni ko'p qismi hazm sistemasida, o'pka, buyrak, yurak va boshqa endokrin sistemaga kirmaydigan a'zolarida uchraydi. Bugungi kunda maxsus immunigisti ximiyaviy usullar yordamida gormon sintezlovich hujayralarni aniqlash mumkin. Bu hujayralarni aniqlash mumkin.

Bu hujayralarning modda almashinuvi o`ziga xos bo`lib, biogen aminlarning o`tmishdoshlarini karboksilsizshtirish va ular qoldig`idan peptid gormonlarni sintezlash qobiliyatiga ega. Bu hujayralar APUD – sistemasini tashkil qiladi. Apudositlar sintezlaydigan gormonlar juda ko`p. Ular serotonin va melotonin, katexolaminlar va gistamin. Gastrin, sekretin, motilin va boshqa moddalarni ishlab chiqaradi.

Demak organizmda gormonlar faqat maxsus endokrin bezlarda emas, balki to`qima va a'zoldahamsintezlanadi. Bu borada hazm sistemasini faolligi yuqori, chunki undagi anudosislar 20 turdagi gormonni ishlab chiqaradi. Bunday gormonlar hazm a'zolari faoliyatini boshqarishda muxim rol o`ynaydi. Bundan tashqari, hazm sistemasi gamonlari umumiy modda almashinuvini nazorat qilishda ishtirok etadi. Bu gormonlarning axamiyati katta. Ularni asosan ingichka ichak shilliq pardasidan hujayralardan sintezlaydi. Shu tufayli ularni maxsus guruxga – enterin sistema gormonlari guruxiga birlashtiradilar. Ularni yana gastrointestinal gormonlar, debhamatashadi.

Yentirin gormonlar sistemasi. Sekretin – birinchi kashf etilgan gastrointestinal gormon bo`lib, 1902 yilda ingliz olimlar Beyliss va starling tomonidan topilgan. Gormon atamasi ilk bor Sekretinga nisbatan ishlatilgan. Sekretin o`n ikki barmoqli ichakni shilliq pardasidagi maxsus hujayralar seiyezlaydi. Molekulasi 27 aminokislota qoldig`idan tashkil togan. Molekulyar massasi 3035. Gormonning qonga o`tishi uchun o`n ikki barmoqli ichakka me'dadan xlorid kislota o`tib, undagi ni 4,5 dan pastga tushirish kerak.

Sekretin ta'sirida oshqozon osti bezidan shira ajralishi keskin ko`payadi, shira tarkibidagi bikarbonatlar miqdri ortadi. Bundan tashqari, bu gormon o`t-safro va ingichka ichak shirasi bilan suv xamda tuzlar ajralishini ko`paytiradi. Sekretin ta'sirida me'da bezlarida fermentlar ajralishi ko`paysa, ayni vaqtda xlorid kislota sekresiyasi to`xtaydi. U hazm sistemasidagi a'zolarining silliq muskullarinihamtormozlaydi. Ingichka ichakning shilliq pardasidagi entorisitlarning bo`linishi va ularda invertaza va mal taza fermentlari sintezlanishi sekretin ta'sirida tezlashadi. Sekretin hazm sistemasida bo`lmagan a'zolar faoliyatinihamo`zgartiradi: yurakdan tomirlarga chiqadigan qon miqdorini, siydik xajmini va undagi natriy, kaliy bikarbonatlar miqdorini oshiradi.

Xolesistokinin (ikkinchi nomi pankreozimin)hamasosan hazm sistemasi a'zoalarining sekretor va motor faoliyatini boshqarishda ishtirok etadigan gastrointestinal gormon xisoblanadi. Bu gormon birinchi galda o`t pufagini qisqartiradi, undagi o`tni o`n ikki barmoqli ichakka chiqaradi va me'da xarakatlarini tormozlab, ichak xarakatlarini yaxshilaydi. Uning ta'sirida Langergans orolchalaridan insulin va glikagon ajralishini tezlashadi.

Xolisistokinin faqat o`n ikki barmoqli ichakda emas, balki markaziy va perferik neyronlardahamsintezlanadi. Xolesistokeninni sintezlovchi neyronlar katta yarim sharlar po`stlog`ida, limbik tizim va gipofizning orqa bo`lagida ko`proq uchraydi. Markaziy nerv sistemasidagi xolesistokenin ishtaxani boshqarishda ishtirok esa kerak. Xayvonlar miyasi korinchalariga kiritilgan gormon tuyish xissini yuzaga chiqaradi. Ba'zi ma'lumotlar (xolesistokinin neyronlar ichida bo`lishi, membrana depolyarizasiyalangandan keyin tashqariga chiqishi, membranalarda unga moyil bo`lgan reseptorlar mavjudligi va xokazo) gormonning mediator vazifasini bajarishi mumkinligidan dalolat beradi.

Gastirin – oshqozonning pilorik qismida sintezlanib, qon orqali me'da bezlari faoliyatini rag`batlantiradigan gormon. Pilorus shilliq pardasiga ximiyaviy va mexanik ta'sirotlar uning qonga o`tishini ta'minlaydi. Ximiyaviy moddalardan oqsilning parchalanish maxsulotlari va ovqatning ekstraktiv moddalari gastirinni erkin xolga o`tishini ancha tezlashtiradi. Gastirin odam qonidagi uch xil gormondan 17 aminokislotadan tashkil topgan va molekulyar massa 7000 bo`lgan asosiy gormon xisoblanadi. Oshqozon bezlarini tashkil qiluvchi hujayralardan qoplovchi hujayralarga

sekretin eng kuchli asosiy hujayralarga o`rtacha va qo`shimcha hujayralarga kuchsiz ta'sir ko`rsatadi. Demak, gormon kiritilgandan so`ng yig`ilgan me`da shirasida xlorid kislotasi miqdori ancha ko`p bo`ladi, fermentlar uncha ko`p bo`lmay, shilimshiq oz bo`ladi. Gormon oshqozon xarakatlarini kuchaytiradi.

Gastrin oshqozon osti bezidan fermentlar ajralishini tezlashtiradi. Uning ta'sirida o`t-safro miqdoriham ko`payadi. Gastrin ingichka ichakda glyukoza, natriy va suv surilishini tormozlaydi.

Boshqa to`qimalarning gormonlari (fiziologik faol aminlar va peptidlar) hamqisqa to`xtalamiz. Serotonin va gistamin tanada keng tarqalgan apudositlar sintezlovchi peptid va aminlar orasida ko`proq o`rganilgandir. Serotonin bosh miyaning ba'zi qismlaridagi nerv oxirlarida ajraladigan modda. Uni ichakdagi enteroxromafin hujayralarham sintezlaydi. Trombositlar tarkibida uchraydigan serotonin qon oqishi xolatlarida uni to`xtashini tezlashtiradi. Xulq atvor shaklanishiga bu moddaning daxli bor. Serotonin miqdori miya tuzilmalarida kamayib kesa, depressiyaga olib keladi.

Gistamin bu gistidindan kelib chiqib, allergik reaksiyalarni paydo qiladi. Uning ta'sirida xao yo`llaridagi silliq muskullar qisqaradi, bronx va bronxiolalar torayib, nafas olish qiyinlashadi. Teri qon tomirlarini kengaytiradi va kapilyarlar devorining o`tkazuvchanligini oshiradi. Gistamin gipofiz va gipotalamusdaham uchraydi, bu erda u mediator vazifasini bajaradi. Uning ta'sirida oshqozon bezlari xlorid kislotasi ajratishni keskin tezlashtiradi.

Kininlar. 9-11 minokislotalar koldig`idan tashkil topgan va tuzilish bir biriga yaqin peptidlardan tuzilgan. Ular umumiy o`tmishdosh keninogendan kelib chiqadi. Keninogenni keninga aylanishi uchun kallikrein fermenti zarur. Bu fermentni hazm bazlari, xususan so`lak bezlari ajratadi. Kallikrein qon plazmasining ?2-globulin bo`lgan keninogenni parchalab, polipeptid kallidin xosil qiladi. Kallidin tezda bradekeniga aylanish qobiliyatiga ega. Kallidin va bradikenin qon tomirlarni sezilarli darajada kengaytiradi va kapilyarlar o`tkazuvchanligini oshiradi. Bu peptidlarni to`qima kinazalari tez parchalaydi. Shu sababdan, ularning ta'siri faqat bir necha daqiqa davom etadi, xolos. Bradikenin issiq sharoitda teri tomirlarini kengaytirib, teri ajralishini ko`paytirib, tana harorati barqarorligini saqlashda ishtirok esahamkerak.

Prostaglandinlar (PG) turli jarayonlarga ta'sir qiladigan moddalardan iborat. Ular xamma hujayralarning membranasida uchraydigan araxidon kislotadan sintezlanadi. Prostaglandinlar ilk bor urug` suqligida topilgan. Ammo ularni organizmdagi deyarli xamma hujayralar ishlab chiqarishi mumkin. Prostaglandinlarning bir necha turlari farqlanadi (PGA, PGE, PGG) bulardan kelib chiqqan trombaksan va prostasiklinlarham fiziologik faollikka ega. Prostaglandinlar sog` odamlarda va gipertoniklarda tomirlarni kengaytirib, arterial qon bosimini pasaytiradi. Bundan tashqari, ajralayotgan siydik xajmini va siydikdagi natriy miqdorini ko`paytiradi. Xavo yo`llaridagi silliq muskullarham prostaglandinlar ta'sirida bo`shashadi, bronxlar kengayadi. Ammo bachadon va me`da ichak sistemasi a'zolaridagi silliq muskullar bu moddalar ta'sirida qisqaradi. Me`da bezlari prostaglandinlar ta'sirida shira tarkibida xlorid kislotasi ajratishni kamaytiradi. Buning natijasida oshqozon petik yaralar paydo bo`lishi xavfi kamayadi.

Ba'zi bir endokrin bezlarda (buyrak usti bezlarining po`stloq qismi qavatida va qalqonsimon bezda) prostaglandinlar gormonlarning sintezlanishini tezlashtiradi.

P substasiya, enkefalin va endorfinlar. Bu moddalar umuman hissiyotlarni shakllanishida masalan, og`riqni sezishda katta axamiyatga ega.

P substasiya, og`riqni kuchaytiradigan va o`zgartiradigan modda xisoblanadi. Agar P modda tashqaridan organizmga kiritilsa, qon tomirlarni kengaytiradi va ular orqali boshqa a'zolaridagi silliq muskullarning qisqarishiga olib keladi. Bulardan tashqari, so`lak, meda osti bezi shirasi va o`t safro ajralishini tezlashtiradi.

Yenkafalin va endorfinlar esa organizmning o`zi sintezlaydigan narkotiklardir. Tashqaridan kiritilgan morfinga (ko`knoridan olinadigan dori) o`xshab, bu moddalar og`riq sezgisini kamaytiradi. Bundan tashqari, bu endogen opiatlar qora dori yuzaga keltiradigan hissiyot kayf shakllanishini ham ta`minlaydi. Ammo odam ularga o`rganib qolmaydi. Sog`lom organizmning og`riqni sezmasligi og`riqni paydo qiluvchi va og`riqni yo`qotib turuvchi sistemalarning muvozanatda bo`lishiga bog`liq. endorfinlar ishlab chiqarilishi ba`zi ta`sirlar, masalan, igna sanchish ko`paytiradi.

Buyrakda xosil bo`ladigan eritropoyetinlarni, timusning gumeral omillarni va boshqa moddalarni ham to`qima gormonlariga kiritiladi.

Nazorat savollari.

1. Endokrin sistemasi organizm uchun qanday axamiyati bor?
2. Nima uchun endokrin bezlari yoki ichki sekresiya bezlari deyilishini tushuntiring.
3. Gormon deganda nimani tushuniladi?
4. Gormonlarning umumiy biologik xususiyatlarini ayting.
5. Organizmda qaysi bezlar ichki sekresiya bezlariga kiradi?
6. Gormonlarni guruxlarga ajrating.
7. Gormonlarning ta`sir ko`rsatish mexnizmini tushuntirib bering.
8. Gormonlarning asosiy vazifalari qanday?
9. Gipofiz bezini ichki sekresiya faoliyatini aytib bering.
10. Buyrak usti bezi po`stloq qavatining ichki sekresiya faoliyatini tushuntiring.
11. Buyrak usti bezi mag`z qavati gormonlarini ayting.
12. Qalqonsimon bez faoliyati xaqida gapiring.
13. Jinsiy gormonlar necha guruxga bo`lib o`rganiladi?
14. Erkaklar va ayollar jinsiy gormonlarini nomlarini ayting.
15. O`g`il bolalar jinsiy gormonlarini ajralish davri qachondan boshlanadi?
16. Nima uchun erakak va ayol jinsi o`ziga xos shaklda rivojlanadi?
17. Ayollar jinsiy sikli nima?
18. Birlamchi va ikkilamchi jinsiy belgilarga o`g`il va qiz bolalarda qanday belgilar kiradi?
19. Xomiladorlik davrda ayollarda kechadigan gormonlar o`zgarishlarini tushuntiring.
20. Gipofiz gormonlari bevosita ta`sir qilmaydigan ichki sekresiya bezlariga qaysi bezlar kiradi?
21. Oshqozon osti bezining endokrin faoliyatini tushuntiring.

9. MA`RUZA. Qon fiziologiyasi.

Reja:

1. Qon sistemasi haqida tushuncha.
2. Qon plazmasining tarkibi.
3. Qonning fizik va kimyoviy xossalari.
4. Qonning shaklli elementlari.
5. Qon guruhlari va rezus faktor.
6. Qon ivishining mexanizmlari.
7. Immunitet.

Tayanch iboralar: qon, albumin, globulin, fibrinogen, eritrotsit, leykotsit, trombotsit, qon guruhlari, rezus faktor, immunitet.

Qon sistemasi haqida tushuncha.

Qon, limfa, to'qima, orqa miya, plevral, bo'g'im va boshqa suyuqliklar organizm ichki muhitini tashkil kiladi. Bular ichidan to'qima suyuqligi haqiqiy ichki muhitni hosil qiluvchi xisoblanadi, chunki u hujayra bilan bevosita aloqada bo'ladi. Qon esa bevosita endokard va tomirlar endoteliasini bilan aloqada bo'lib, ularning xayot faoliyatini ta'minlaydi, boshqa a'zo va to'qimalar ishiga to'qima suyuqligi orqali tasir ko'rsatadi.

Qon va to'qima suyuqligi o'rtasida moddalar, gormonlar, gazlar va biologik faol moddalarning suvda erigan xoldagi almashinuvi tinimsiz sodir bo'ladi. Demak, ichki muhit gumoral tashuvchanlikni amalga oshiruvchi bir butun tizim bo'lib, quyidagi halqalardan tashkil topgan: qon – to'qima suyuqligi – to'qima suyuqligi – limfa – qon.

Bundan 210 yil muqaddam (1878 y) frantsuz fiziologi Klod Bernar «ichki muhitning doimiyligi yashashning asosiy omilidir» degan xulosaga kelgan. Boshqacha aytganda, organizm faol yashashi uchun uning hujayralari boshqarilib turiladigan muhitda bo'lishi zarur. Keyinchalik bu nuqta nazari o'z tasdig'ini topdi, hayvonlar organizmi ichki muhiti bir necha mexanizmlar yordamida boshqarib turilar ekan. Shuning uchun ham ichki muhit tarkibi cheklangan o'zgarishlarga uchraydi va doimiyligi saqlanib turadi.

1929 yil Uolter Kennon fanga gomeostaz (grekcha homoios – o'xshash, Stasis - holat) atamasini kiritdi. Gomeostaz – organizm ichki muhitining jo'shqin doimiyligi va shu holatni ushlab turishga yo'naltirilgan boshqaruv mexanizmi.

Qon sistemasi haqida tushuncha. G.F.Lang qon sistemasi tushunchasini 1939 yili fanga kiritdi. Bu tizimga: qon-tomirlari bo'ylab harakatlanayotgan periferik qon; qon yaratuvchi a'zolar (suyak kumigi, limfa tugunlari, taloq); qonni parchalovchi a'zolar (jigar, talok); va ularni boshqaruvchi nerv-gumoral sistemalari kiradi. Qon to'qima sifatida o'ziga xosliklarga ega: 1. Uning tarkibiy qismi qon tomirlaridan tashqarida hosil bo'ladi; 2. To'qimaning hujayralararo qismi suyuq moddalardan tashkil topgan; 3. Qonning asosiy qismi harakatda bo'ladi.

Odam va hayvonlar qoni yopiq qon tomirlar halqasida harakatlanadi. Qon ikki qismdan: suyuq plazma va shaklli elementlar – eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsitlardan iborat. Katta yoshdagi odamlar qonining 40-48 % ni shaklli elementlar va 52-60% ni plazma tashkil qiladi. Bu nisbat gematokrit kattaligi (grekcha haima – qon, kritos - kursatkich) deb nomlanadi.

Qonning asosiy vazifalari.

1. Tashuvchilik vazifasi. Qon tomirlarda harakat qilib har xil moddalarni: kislorod, karbonat angidrit gazlari, ozuqa moddalar, gormonlar, fermentlar va boshqa moddalarni tashiydi.

2. *Nafas* vazifasi. o'pkadan to'qimalarga O_2 ni va to'qimalardan o'pkaga SO_2 ni olib keladi.

3. Oziqlantiruvchi (trofik). Qon hazm traktidan kerakli oziq moddalar (glyukoza, fruktoza, peptidlar, aminokislotalar, tuzlar, vitaminlar, suv, yog' va uning birikmalari) qonga va limfaga so'riladi va ularni to'qimalarga etkazib beradi.

4. Ekskretor vazifasi: Moddalar almashinuvida hosil bo'lgan keraksiz (chikindi) moddalar to'qimalardan chiqaruv a'zolariga tashib keltirilib beriladi va chiqaruv a'zolari ularni chiqarib yuboradi. Shuningdek, oshiqcha suvlar, mineral va organik moddalar, mochevina, siydik kislotasi, ammiyaklar xam chiqaruv a'zolariga tashib keltiriladi.

5. Termoregulyator vazifasi: Qon issiqlik bilan qayta ta'minlaydi va tana haroratini bir xilda ushlab turishda katta rol o'ynaydi. Issiqlik ko'p ishlab chiqaruvchi a'zolaridan tananing boshqa a'zolariga issiqlikni tashiydi va ularni isitadi.

6. Qon gomeostazdagi ayrim ko'rsatkichlarni doimo bir hilda ushlab turishda katta ahamiyat kasb etadi.

7. Suv-tuz almashinuvida ishtirok etadi: qon va to'qima orasidagi suv va tuzni bir hilda ushlab turishda katta o'rin egallaydi.

8. Himoya vazifasi: Leykotsitlarning immunitet hosil qilish va fagotsitozda ishtiroki orqali organizmni himoya qiladi. Bundan tashqari qonning suyuq holda ushlab turilishi va qon oqishini to'xtashida (gemoostaz) ni ishtiroki ham himoya funksiyasiga kiradi.

9. Gumoral boshqaruv vazifasi: Birinchi navbatda gormonlar va biologik aktiv moddalarning qonda tashilishi. Boshqaruv vazifasi tufayli ichki muhit doimiyliги ta'minlab turiladi, modda almashinuvi intensivligi, gemopoez va boshqa fiziologik faoliyatlar idora etilib turiladi.

10. Kreator bog'lar hosil qilish: qon plazmasi va shaklli elementlari informatsion bog'lar hosil qiluvchi makromolekulalarni tashiydi. Hujayra ichki oqsillari sintezini, to'qima tuzilmalari shakllanishini bir hilda ushlab turish va qayta tiklash vazifasini bajaradi.

Qonning miqdori va tarkibi. Odam organizmi vaznining 6-8% ini qon tashkil qiladi, yani o'rtacha uning miqdori 5-6 litrga teng. Organizmdagi qon miqdorini aniqlash quyidagicha amalga oshirilishi mumkin: qonga neytral bo'yoq, radioaktiv izotoplar yoki kolloid eritmalar yuboriladi va bu moddalar qonda tekis tarqalib bo'lgandan so'ng uning konsentratsiyasi aniqlanadi. Moddalarning suyulish darajasiga qarab qonning miqdorini aniqlash mumkin.

Qon plazmasining tarkibi.

Qon plazmasi 90-92% suv va asosan oqsillar bilan tuzlardan tashkil topgan 8-10% quruq moddadan iborat. Plazmada xossalari va funksiyalar ahamiyati bilan bir-biridan farq qiluvchi bir necha xil oksil: albuminlar (taxminan 4,5%), globulinlar 2-3% va fibrinogen (0,4-0,2%) bor. Odam plazmasidagi oqsillarning umumiy miqdori o'rtacha hisob bilan 7-8%, plazmadagi quruq moddaning qolgan qismi boshqa organik birikmalar va mineral tuzlarga to'g'ri keladi.

Qon plazmasi tarkibi

Plazma tarkibi	% - miqdorida	Plazma tarkibi	% - miqdorida
Suv	90,5	Natriy	0,3
Oksil	8	Kaliy	0,02
Lipidlar	0,3	Kaltsiy	0,012
Neytral yog'	0,2	Magniy	0,0002
Glyukoza	0,12	Xlor	0,35
Siydikchil	0,03	Gidrokarbonat	0,16
Siydik kislotasi	0,004	Fosfat	0,03
Kreatin	0,006	sulfat	0,02
Aminokislotalar	0,008		

Qon plazmasida oqsildan boshqa azotli birikmalar: oqsillarning gidrolizlanishi natijasida hosil bo'lgan ovqat hazm qilish yo'lidan so'riladigan va protoplazma oqsillarining sintezlanishi uchun hujayralar foydalanadigan moddalar (aminokislotalar, polipeptidlar) va oqsillarning parchalanishi natijasida hosil bo'lib, organizmdan chiqarib tashlanadigan moddalar (mochevina, siydik kislotasi, kreatinin, ammiak) bor. Plazmadagi koldik azot deb ataluvchi nooksil azotning umumiy miqdori 30-40 mg% ni tashkil qiladi. Uning yarmi mochevinaga to'g'ri keladi. Buyraklar etarli ishlamaganda qon plazmasida qoldiq azot juda ko'payib ketadi. Qon plazmasida azotsiz organik moddalar: organizm hujayralari uchun asosiy energiya manbai glyukoza (80-120 mg % yoki 4,4-6,7 mmol/l) va organizm hujayralarining faoliyati natijasida hosil bo'lgan turli organik kislotalar, sut kislotasi ham bor.

Qon plazmasida mineral moddalar qariyib 0,9% ni tashkil qiladi. Ularning tarkibi asosan Na^+ , K^+ Ca^{++} kationlari va anionlardan (Cl^- , HCO_3^- , HPO_4^- , H_2PO_4^-) iborat.

Qonning fizik va kimyoviy xossalari.

Qonning rangi. Eritrotsitlar tarkibidagi gemoglobin qonga qizil rang beradi. Arterial qon oksigemoglobinga boy bo'lganligi tufayli och qizil rangga ega. Venoz qon esa qaytalangan va oksidlangan gemoglobinlar hisobiga to'q qizil rangga ega. Qondagi gemoglobin to'qimaga qancha ko'p kislorodni bersa, venoz qon shunchalik to'qroq rangga ega bo'ladi.

Qonning solishtirma og'irligi. 1.058 dan 1.062 gacha kattalikda bo'lib, tarkibidagi eritrotsitlar miqdoriga bog'liq. Plazmaning solishtirma og'irligi tarkibidagi oqsillar miqdoriga bog'liq bo'lib 1.025 – 1.034 ga teng.

Qonning yopishqoqligi. Qonning yopishqoqligi suvga nisbatan aniqlanganda 4,5-5,0 ga teng. Qonning yopishqoqligi, asosan, uning tarkibidagi eritrotsitlar va qisman plazma oqsillari miqdoriga bog'liq. Venoz qonning yopishqoqligi arterial qonnikidan yuqorirok bo'ladi, bunga sabab venoz qonda eritrotsitlar SO_2 saqlashi va diametri biroz katta bo'lishidadir. Depodan eritrotsitlarning chiqishi qon yopishqoqligini orttiradi. Plazmaning yopishqoqligi 1.8 – 2.2 dan ortmaydi. Odam oqsilni qo'p istemol qilganda plazmaning, binobarin qonning, yopishqoqligi ortishi mumkin.

Qonning osmotik bosimi. Osmotik bosim deb yarim o'tkazgich parda orqali suyuq eritmadan qo'yuk eritmaga erituvchining (qon uchun suvni) o'tishini ta'minlovchi ko'ch tushuniladi. Qonning osmotik bosimi krioskopik usulda – muzlash nuqtasini (depressiyasini) aniqlash orqali amalga oshiriladi. Qonning depressiyasi 0.56-0.58⁰S ga teng. Molyar (eritmada, 1 l suvda 1gramm molekulyar modda erigan) eritmaning depressiyasi 1.86⁰S ga teng. Klapeyron tenglamasi yordamida odam qoni osmotik bosimi 7.6 atm.ga teng ekanligini aniqlash mumkin.

Qonning osmotik bosimi unda erigan mayda molekulali moddalarning miqdoriga bog'liq. Qon osmotik bosimining 60% qismi NaCl hisobiga hosil bo'ladi. Qon, limfa, to'qima suyuqligi va to'qimalarda osmotik bosim deyarli bir xil bo'ladi va o'zgarmaydi. Qonga ko'p miqdorda tuz va suv tushganda ham osmotik bosimning kattaligi kam o'zgaradi. Qonga tushgan ortikcha suv buyrak orqali tezda chiqarib yuboriladi, bir qismi to'qima va hujayraga o'tkaziladi, natijada osmotik bosim dastlabki holatga qaytadi. Agar qonda tuz miqdori ortsa, to'qimadan suv qonga o'tadi, buyrak orqali tuzlarni chiqarib yuborilishi kuchayadi. Oksil, yog' va karbonsuvlarning hazm tizimidan qon va limfaga surilishi, shuningdek, hujayra metabolizmida hosil bo'lgan mayda molekulali moddalarning qonga tushishi osmotik bosimni ma'lum darajada o'zgartirishi mumkin.

Osmotik bosimning qondagi doimiyligi saqlanishi hujayralar hayot faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Osmotik bosim nisbiy turg'unligidagina hujayralar faoliyat ko'rsata oladilar. Agar eritrotsit qonning osmotik bosimiga teng bo'lgan osmotik bosimga ega (*izotonik*) eritmaga solib ko'yilsa, unda hech qanday o'zgarish sodir bo'lmaydi. Osmotik bosimi qonnikidan yuqori bo'lgan (*gipertonik*) eritmaga solib ko'yilsa, eritrotsit bujmayib qoladi. Aksincha, osmotik bosimi qonnikidan past (*gipotonik*) eritmaga solib ko'yilsa, eritrotsit shishib yorilib ketishi mumkin.

Onkotik bosim. Osmotik bosimni qon plazmasida erigan tuzlargina emas, balki kolloidlar plazma oqsillari ham vujudga keltiradi. Plazma oqsillari hosil qilgan osmotik bosim onkotik bosim deyiladi.

Qon plazmasi oqsillarining miqdori 7-8% ga teng bo'lib, plazmada erigan tuzlar miqdoridan deyarli 10 barobar ortiq bo'lsa xam, ular hosil qiladigan onkotik bosim plazma osmotik bosimning (7,6-8,1 atm) atiga 1/200 kismini, ya'ni 0,03-0,04 atm (25-30 mm, simob ust.) ni tashkil qiladi. Buning sababi shuki, oqsillarning molekulalari juda

yirik bo'lib, plazmadagi krisstolloidlarning molekulariga nisbatan bir necha barobar kam.

Qonda albuminlar miqdori eng ko'p. Uning hajmi globulin va fibrinogennikiga nisbatan kichik. SHuning uchun xam qon plazmasining onkotik bosimi 80% ni albuminlar hosil qiladi. Qon plazmasi onkotik bosimining miqdori kichik bo'lishiga qaramay, qon bilan to'qima orasida suv almashinuvida ahamiyati kattadir. Onkotik bosim filtratsiya xodisalariga to'qimaaro suyuqlik, limfa, siydik hosil bo'lishi, ichakda suv so'rilishiga asoslangan fiziologik jarayonlarga tasir qiladi. Odatda qon plazmasidagi yuqori molekulari oqsillar kapillyarlarning endotelial devoridan o'ta olmaydi. Oqsil molekulari qon tomirlari ichida qolib, qonda bir qadar suv ushlab turadi. Qon oqsillari qon va to'qimalardagi suvni nisbiy doimiy miqdorda saqlab turadi.

Qonda oqsil miqdori kamayganda shish vujudga keladi, chunki qon tomirlarda ushlab turuvchi omil (oqsil) kamayganligi tufayli suv to'qimaga chiqib ketadi.

Qon vodorod ionlarining kontsentratsiyasi va pH boshqarilishi. Qonning vodorod (H^+) va gidroksil (OH^-) ionlari kontsentratsiyasiga bog'lik bo'lgan aktiv reaksiyasi g'oyat muhim biologik ahamiyatga ega, chunki almashinuv jarayonlari muayyan reaksiyadagina normal o'tadi.

Qon kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega. Arterial qonning pH – 7,4 ga teng. Venoz qonda SO_2 ko'p bo'lgani uchun uning aktiv reaksiya ko'rsatkichi 7,35 ga teng. Hujayra ichida pH biroz past bo'lib 7-7,2 ga teng. Bu hujayralar metabolizmiga va ularda modda almashinuvi natijasida kislotali mahsulotlari hosil bo'lishiga bog'liq. Homilada va yangi tug'ilgan bolada qon plazmasining pH kislotali tomonga so'rilgan bo'ladi. 5 oylik homilada atsidoz bo'ladi. Aralash qonniki esa 7,33 ga teng. Tug'ilgandan so'ng dastlabki soatlarda va birinchi sutkada atsidoz pasaya boradi. 3-5 sutkada esa kattalarnikiday bo'lib qoladi.

Organizmدا qonning aktiv reaksiyasi nisbatan doimiy bir darajada turadi, bu esa plazmaning va eritrotsitlarning bufer xossalariga, shuningdek chikaruv organlarining faoliyatiga bog'liq. Katta yoshdagi odamlarda qonning pH 7,35-7,40 atrofida bo'ladi. Qonning pH 0,1-0,2 ga uzok vakt o'zgarsa, og'ir asoratlarga olib keladi, xatto organizm halok bo'lishi mumkin.

Moddalar almashinuvida qonga doimo SO_2 , sut kislotasi va boshqa moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari, kislotali moddalar tushib turadi va vodorod ionlari kontsentratsiyasi doimo o'zgarib turadi. Qonning aktiv reaksiyasini nisbatan doimiy holda ushlab turish uchun bir necha bufer sistemalar mavjud.

Gemoglobin bufer tizimi qon bufer sig'imining 75% ni tashkil qiladi. Bu tizim qaytalangan gemoglobin (HHb) va uning kaliyli tuzidan (KHb) iborat. Bu tizimning buferli xossasi kam dissotsialangan kislota hosil qilishdan, ya'ni KNv, kuchsiz kislota tuzi sifatida K^+ ionini ajratadi va N^+ biriktirib oladi.

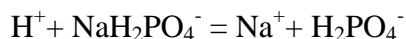


To'qimalarda qaytalangan gemoglobin (HHb) asos vazifasini o'taydi. O'pkada gemoglobin (oksigemoglobin $HHbO_2$ SO_2 ga nisbatan quchliroq kislotali hossaga ega) o'zini kislota sifatida namoyon qiladi va qonning pH doimiyiligini saklashda ishtirok etadi.

Karbonat bufer tizimi ($H_2SO_3/NaNSO_3$) qon bufer sig'imini tashkil qilishda ikkinchi o'rinda turadi. Ushbu bufer tizim quyidagicha ishlaydi: agar qonga karbonat kislotadan kuchliroq kislota tushsa, reaksiyaga natriy gidrokarbonat kiradi. Neytral tuz va kuchsiz dissotsialanadigan karbonat kislota hosil bo'ladi. Qonning pH kislotali tomonga siljishidan saqlanadi. Qonda karbonat kislota miqdori ortib ketsa, eritrotsitlardagi

karboangidraza fermenti ta'sirida H₂O va SO₂ ga parchalanadi. SO₂ gazi o'pka orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. Agar qonga ishkoriy modda tushsa, karbonat kislota reaksiyaga kiradi, natijada natriy gidrokarbonat va suv hosil bo'ladi. Bu esa qon pH ni ishkoriy tomonga siljishidan saqlaydi.

Fosfat bufer tizimi natriy digidrofosfat (NaH₂PO₄) va natriy gidrofosfat (NaH₂PO₄) lardan tashkil topgan. Birinchi modda o'zini kuchsiz kislota sifatida namoyon qilsa, ikkinchisi – kuchsiz kislota tuzi sifatida namoyon qiladi. Agar qonga kuchli kislota tushsa, u NaH₂RO₄ bilan reaksiyaga kiradi, natijada neytral tuz va kuchsiz dissotsialanuvchi natriy digidrofosfat hosil bo'ladi:



Qondagi ortiqcha natriy digidrofosfat buyrak orqali chiqarib yuboriladi va NaH₂PO₄/ NaH₂PO₄ nisbati saqlanib qoladi.

Oqsil bufer tizimi uning amfoter hossasi hisobiga amalga oshadi. Oqsil kislotali muhitda asos va ishkoriy muqitda esa kislota sifatida o'zini namoyon qiladi.

Qon rN doimiyligini saqlashda nerv boshqarish mexanizmi katta ahamiyatga ega. Qon tomirlarda joylashgan xemoretseptorlar qitiqlanishi natijasida hosil bo'lgan impulslar MNS turli qismlarini quzg'atadi, bu esa azolar (buyrak, o'pka, ter bezlari, hazm tizimi) faoliyatini reflektor o'zgarishiga olib keladi, ularning faoliyati qon pH doimiyligini saqlashga yo'naltiriladi. Agar qonning pH kislotali tomonga siljisa, siydik orqali N₂RO₄⁻ anioni chiqarilishi kuchayadi. pH ishqoriy tomonga siljisa, siydik orqali NRO₂⁻ va NSO₃⁻ lar ajralishi ortadi. Ter bezlari ortiqcha sut kislotalarini va o'pka SO₂ ni chiqarib yuboradi.

Qonning bufer tizimlari ishqoriy moddalarga nisbatan kislotali moddalar ta'siriga chidamliroq. Qondagi kuchsiz kislotalarning asoslar bilan hosil qilgan tuzlari *ishqoriy rezerv* deb ataladi. Uning kattaligi SO₂ (qondagi tarangligi 40 mm. sim. ustuniga teng bo'lgan paytda) 100 ml qon biriktira oladigan SO₂ miqdori bilan aniqlanadi.

Har xil kasalliklarda qonning rN kislotali va ishqoriy tomonlarga siljishi mumkin. Qon pH kislotali tomonga siljishi – *atsidoz*, ishkoriy tomonga siljishi - *alkaloz* deyiladi.

Qon aralashma holatining turg'unligi (Eritrotsitlarning cho'kish tezligi - ECHT). Qonning shaklli elementlari plazmada muallaq – aralashma holatida bo'ladi. Eritrotsitlarning plazmadagi muallaq holati uning yuzasi gidrofilligi, xamda eritrotsitlar (barcha shaklli elementlar kabi) manfiy zaryadga ega ekanligi tufayli ularning bir-biridan «qochishi» hossasi bilan bog'liqdir. Agar shaklli elementlar manfiy zaryadi pasaysa ularning elektrostatik bir-biridan «qochishi» kamayadi. Bunday holat eritrotsitlar yuzasiga fibrinogen, γ – globulin, paraproteinlar kabi musbat zaryadli oqsillarni adsorbtsiyalanishi natijasida kelib chikishi mumkin. Bunday eritrotsitlar bir-birining ustiga taxlanib «tangachalar ustuni» ni hosil qilishi mumkin. Hosil bo'lgan «tangachalar ustuni» kapillyarlarga tiqilib to'qima va a'zolar qon aylanishini buzishi mumkin.

Agar probirkaga qon olib, uning ivishiga qarshi modda qo'shib qo'yilsa, ma'lum vaqt o'tgandan so'ng qon ikki kismga bo'linib qolganligini ko'rish mumkin: yuqoridagi suyuq qismi plazma va pastki qismi shaklli elementlar, asosan eritrotsitlardan iborat. Shunga asoslanib, cho'kish tezligini aniqlash orqali plazmadagi eritrotsitlarning aralashma holati turg'unligini o'rganish taklif qilingan.

ECHT yoshga va jinsga bog'liq. Chaqaloqlarda ECHT 1-2 mm/s, 1 yoshdan katta bolalarda va erkaklarda 6-12 mm/s, ayollarda 8-15 mm/s, qarilarda 15-20mm/s ga teng. ECHT kattaligiga eng ta'sir qiluvchi omil bu fibrinogenning qondagi miqdoridir: agar uning miqdori 4 g/l dan ko'paysa ECHT ortadi. Homilador ayollarda ECHTning ortishi ham qondagi fibrinogen miqdorining ko'payishi bilan bog'liq. ECHTning ortishi

yallig'lanish, yuqumli va onkologik kasalliklarda, shuningdek qonda eritrotsitlar miqdori keskin kamayganda (anemiya) kuzatiladi.

ECHT eritrotsitlarga nisbatan plazma hossalari ga ko'proq bog'liq. ECHT kattaligi meyorda bo'lgan erkak eritrotsiti homilador ayol plazmasiga qo'shib qo'yilsa, u ham huddi homilador ayol eritrotsitlaridek tez cho'kadi.

Qonning shaklli elementlari.

Qonning barcha shaklli elementlari – eritrotsitlar, leykotsitlar va trombositlar suyak ko'migida umumiy polipotent yoki plyuripotent, stvol (o'zak) hujayradan hosil bo'ladi.

Suyak ko'migida qon hosil qiluvchi hujayralar fibroblast va endotelial hujayralar bilan o'ralgan holda g'uj bo'lib joylashgan. Etilgan qon hujayralari fibroblast va endoteliylar orasidan yo'l topib sinuslarga, u erdan esa venoz qon tomirlarga tushadi.

Qon shaklli elementlarining barchasi umumiy bir hujayradan hosil bo'lganligiga qaramasdan, har xil hususiy vazifalarni o'taydi, lekin o'tmishdoshi yagona bo'lganligi sababli ularning barchasi uchun umumiy bo'lgan vazifalarni ham bajaradi. Bu vazifalarga xammalarining har xil moddalarni tashishi, himoya va boshqaruvchi vazifalarni bajarishi kiritiladi.

Eritrotsitlar. Eritrotsitlar – qizil qon tanachalari, ikki tomoni botiq disk shaklida bo'ladi. Shaklining shunday bo'lishi eritrotsitlar yuzasining katta bo'lishini ta'minlaydi, natijada u har xil moddalarni ko'p miqdorda tashiy oladi. Bundan tashqari, eritrotsitlarning bunday shaklda bo'lishi uning osmotik chidamliligini orttiradi, qon ivishida eritrotsitlarga fibrin ipchalari yopishib tromb hosil qilishi osonlashadi. Eritrotsitlar shakli mayda kapillyarlardan o'tishga imkon beradi, shuningdek gemoglobin eritrotsitlarning barcha qismlarida yuzaga yaqin bir xil holda yotadi.

Eritrotsitning plazmatik pardasi Na^+ , K^+ ionlari, ayniqsa O_2 , CO_2 , Cl_2^- va NCO_3^- lar uchun yuqori o'tkazuvchanlikka ega.

Eritrotsitlar o'lchami o'zgaruvchan bo'lib, uning diametri 7,5-8,3 mkm, qalinligi - qabariq sohasida 2,1 mkm, botiq joyida esa 1,1-1,2 mkm, yuzasining kattaligi – 145 mkm^2 , hajmi 86 mkm^3 ni tashkil qiladi.

Eritrotsitlarning miqdori erkaklarda $4,5-5 \cdot 10^{12}/l$, yoki 1 mkl qonda 4,5-5 millionni tashkil qiladi. Ayollarda eritrotsitlar miqdori $4,5 \cdot 10^{12}/l$ dan ortmaydi.

Og'irligi 60 kg ga teng bo'lgan odam eritrotsitlarining umumiy miqdori 25 trillionga tengdir.

Eritrotsitlar miqdorining kamayishi *eritropeniya*, ortishi esa *eritrotsitoz* deb ataladi.

Gemoglobin va uning birikmalari. Tarkibida xromotoproteid – gemoglobinni saqlash eritrotsitning asosiy vazifasidir. Odam gemoglobinining molekulyar massasi 68800 ga teng. Gemoglobin oqsil (globin) va temir saqlovchi (gem) qismlardan iborat. 1 molekula globinga 4 molekula gem to'g'ri keladi.

Sog'lom odam qonida gemoglobin miqdori – erkaklarda 130-160 g/l va ayollarda 120-165 g/l ni tashkil qiladi.

Gemoglobinning asosiy vazifasi O_2 va CO_2 larni tashishdir. Bundan tashqari gemoglobin bufer xossaga ega, shuningdek u ayrim zaharli moddalarni biriktira oladi.

Odam va hayvonlar gemoglobini tarkiban farq qiladi. Bu farq uning oqsil qismi globinga bog'liq. Gem esa barcha hayvonlarda bir xil tuzilishga ega. Gem markazida O_2 biriktira oladigan Fe^{2+} ushlovchi porfirin molekulasi dan iborat. Odam gemoglobinining oqsil qismi har xil tuzilishga ega bo'lib, bir necha fraktsiyalardan iborat. Katta yoshli odamlar gemoglobinining ko'p qismi (95-98%) A (lotincha adultus-katta yoshli); 2-3% gemoglobin A_2 ; 1-2% fetal (lotincha fetus – homila), yoki F gemoglobin fraktsiyalaridan

iborat. A va A₂ gemoglobinlar deyarli barcha eritrotsitlarda uchraydi, F gemoglobin esa har doim uchrayvermaydi.

F gemoglobin asosan homila qonida uchraydi. Bola tug'ilish davriga kelib uning qondagi miqdori 70-90% ga etadi. F gemoglobin A gemoglobinga nisbatan yuqoriroq O₂ bilan ximiyaviy yaqinlikka ega bo'lganligi tufayli homila to'qimasida gipoksiya holati kelib chiqmaydi.

Gemoglobin birikmalari. *Oksigemoglobin* (HHbO₂) – gemoglobinning O₂ bilan birikmasi; *qayta tiklangan (dezoksi-) gemoglobin* (NNb) – to'qimaga kislorodni bergan gemoglobin, venoz qonning tarkibida 35% gacha NNb bo'lishi mumkin; *karbogemoglobin* (HHbCO₂) – gemoglobinni SO₂ bilan birikmasi, qonda SO₂ 10-20% HHbCO₂ holatida tashiladi, karboksigemoglobin (HHbCO) – gemoglobinning is(SO) gazi bilan birikmasi, CO gazining gemoglobin bilan ximiyaviy yaqinligi O₂ nikidan yuqori, shuning uchun xam HHbCO hosil bo'lib qolganda gemoglobin O₂ bilan birika olmaydi. Lekin sof O₂ bilan nafas oldirilganda karboksigemoglobin parchalanishi tezlashadi.

Metgemoglobin – kuchli oksidlovchilar (ferrotsionid, bartolet tuzi, vodorod perekisi va b.) ta'sirida gemoglobin tarkibidagi Fe²⁺ zaryadini Fe³⁺ gacha o'zgartirib yuboradi, natijada temir uch oksidi hosil bo'ladi. Bu birikma mustahkam bo'lib tarkibidagi kislorodni to'qimaga bera olmaydi, natijada odam halok bo'lishi mumkin.

Rang ko'rsatkich. Eritrotsitlarda gemoglobin miqdori hakida rang ko'rsatkich yoki farb indeks (Fi, farb-rang, intex- kursatkich)ga qarab fikr yuritiladi. Rang kursatkich eritrotsitni gemoglobin bilan to'yinganlik darajasini bildiradi. Fi – gemoglobin va eritrotsitlarning foizlardagi nisbati, bunda gemoglobin miqdori 166,7 g/l, eritrotsitlar esa 5·10¹²/l shartli 100% deb qabul qilingan. Agar har ikkalalari 100% ga teng bo'lsa, Fi 1ga teng deyiladi. Normada Fi 0,75-1,1 o'rtasidagi kattalikka ega, buni *normoxrom* holati deyiladi. Agar Fi 0,7 dan kam bo'lsa *gipoxrom*, 1,1 dan katta bo'lsa *giperxrom* holat deyiladi. Rang kursatkichni aniqlash klinikada anemiyaning kelib chikish sababini o'rganishda katta ahamiyatga ega.

Gemoliz. Eritrotsitlar qobig'i yorilib gemoglobinning plazmaga chiqishi *gemoliz* deyiladi. Bunda plazma tiniq qizil rangga bo'yaladi. Gemolizning bir necha turlari mavjud.

Osmotik gemoliz eritrotsitlarning gipotonik eritmaga solinganida kelib chiqadi. Sog'lom odamlar eritrotsitlarining osmotik chidamliligini minimal chegarasi NaCl ning 0,42-0,48% eritmasiga tug'ri keladi, to'la gemoliz (maksimal chidamlilik) NaCl ning 0,30-0,34% eritmasida sodir bo'ladi.

Kimyoviy gemoliz – ximiyaviy moddalar (xlороform, efir, saponin va b.) ta'sirida eritrotsitlar oqsil - lipid pardasining parchalanishi natijasida kelib chiqadi.

Biologik gemoliz - ilon, xasharotlar, mikroorganizmlar zaharlari ta'sirida sodir bo'ladi.

Termik gemoliz – eritrotsitlar muzlatilib so'ng isitilganda kelib chiqadi.

Immun gemoliz – mos kelmagan qon quyish natijasida immun gemolizinlar ta'sirida kelib chiqadi.

Mexanik gemoliz - qonga mexanik ta'sir qilganda, masalan qon saqlanayotgan idish qattiq silkitilganda eritrotsitlar kobig'ining yorilishi.

Eritrotsitlarning vazifasi. Eritrotsitlar uch xil vazifani bajaradilar: tashuvchi, himoyalovchi va boshqaruvchi.

Tashuvchi vazifasiga O₂ va CO₂, aminokislotalar, polipeptidlar, oqsil, karbonsuvlar, fermentlar, gormonlar, yog'lar, xolisterin, har xil biologik faol moddalar (prostoglandinlar, leykotrientlar va b.), mikroelementlar va boshqalarni tashish kiradi.

Ximoyalovchi vazifasiga eritrotsitlarning xususiy va umumiy immun reaksiyada ishtiroki, qon-tomir trombotsitar gemostazda, qon ivishida va fibrinolizda qatnashishi kiradi.

Boshqaruv vazifasi – eritrotsitlar tarkibida gemoglobin borligi tufayli qonning rN, plazma tarkibidagi ion va suv doimiyligini saqlashda ishtirok etadi. Kapillyarning arterial qismida eritrotsitlar tarkibidagi suv va O₂ to'qimaga beriladi va uning hajmi kichrayadi, kapillyarning venoz qismida esa to'qimadan suv, CO₂ va modda almashinuv mahsulotlarini biriktirib oladi va eritrotsitlar hajmi ortadi.

Eritrotsitlar glyukoza va qon ivishiga qarshi bo'lgan modda geparinni ham tashib yuradi. Agar bu moddalarning qondagi miqdori ko'payib ketsa, ular eritrotsitlar ichiga kirib oladi, kamayib ketganda yana plazmaga qaytib chiqadi.

Eritrotsitlar tarkibida eritropoezni boshqarishda ishtirok etadigan eritropoetik omil saqlanadi. Eritrotsitlar parchalanganda bu omil suyak ko'migiga tushadi va eritrotsitlar hosil bo'lishini kuchaytiradi. Eritrotsitlar parchalanganda ajrab chikkan gemoglobindan o't tarkibiy qismiga kiruvchi bilirubin hosil bo'ladi.

Eritron. Eritropoezning boshqarilishi. Ingliz terapevti Kasl xarakatdagi, depodagi va suyak ko'migidagi qonlar miqdorini ifodalash uchun «Eritron» tushunchasini fanga kiritgan. Eritron yopik tizim bo'lib, unda emirilgan va yangi hosil bo'lgan eritrotsitlar miqdori tengdir.

Eritrotsitlar suyak ko'migining yopiq kapillyarlarida etiladi va ular retikulotsit davriga etgandan so'ng kapillyarlar devorini cho'zadi, natijada tomir ochiladi va retikulotsitlar qon bilan yuvib ketiladi. Qonda retikulotsitlar 35-45 soatdan so'ng eritrotsitga aylanadi. Qondagi retikulotsitlar miqdori meyorda 1-2% ni tashkil qiladi. Eritrotsitlar 80-120 kun yashaydi.

Eritropoez me'yorda bo'lish uchun *temir* zarur. Eritrotsitlar parchalanganda hosil bo'lgan, depodan va ovqatlar tarkibidan tushgan temir suyak ko'migiga tushadi. Katta yoshdagi odamlarda eritropoez meyorda ketishi uchun sutkalik ovqat ratsionida 12-15 mg temir bo'lishi zarur.

Ichakning shilliq qavatida temirning enterotsitga o'tishini osonlashtiruvchi retseptor mavjud. Ichak shilliq qavatida temirni tashuvchi oqsil mavjud. U temirni transferrin retseptori bor to'qimalarga olib boradi. To'qimada *transferrin* va temir kompleksi parchalanadi va temir boshqa tashuvchi oksil-*ferritin* bilan birikadi. Ortiqcha temir oqsil-ferritin yoki oqsil va lipoid-gemosiderin bilan birikkan holda jigar va taloqda to'planadi, keyinchalik temir gemoglobin hosil bo'lishida ishlatiladi.

Leykotsitlar. Leykotsitlar, yoki oq kon tanachalari yadrosi bor, kattaligi 8 dan 20 mkm gacha bo'ladi.

Katta yoshdagi odamlar periferik qonida leykotsitlar miqdori $4,0-9,0 \times 10^9/l$, yoki 1 mkl konda 4000-9000 ni tashkil qiladi. Miqdorining ortib ketishi *leykotsitoz* va kamayib ketishi *leykopeniya* deyiladi. Fiziologik va patologik (reaktiv) leykotsitoz bo'lishi mumkin. Fiziologik leykotsitozda qonning qayta taksimlanishi kuzatiladi va leykotsitlar miqdori ko'pga ortmaydi. Fiziologik leykotsitoz ovqatlangandan sung, jismoniy ish paytida, *emotsional* qo'zg'alganda, homiladorlik paytida kuzatiladi. Patologik leykotsitozda periferik qonga etilmagan leykotsitlar chiqarib yuboriladi va bu leykotsitlar to'la shakllanib bo'lmaganligi tufayli o'z funksiyalarini bajara olmaydilar, ya'ni organizmni patogen bakteriyalardan ximoya qila olmaydi. Leykopeniya radioaktiv fon ortganda va ayrim farmakologik dorilar ta'sirida kelib chiqadi. Leykopeniya ayrim yuqumli kasalliklarda (sepsis, miliar tuberkulez) ham kuzatiladi. Leykopeniyada organizmning bakteriyalardan himoyalaniş xossasi susayadi.

Leykotsitlar tuzilishiga karab ikkita katta guruhga bo'linadi: *donachali* yoki *granulotsitlar* va *donachasiz* yoki *agranulotsitlar*. Donachali leykotsitlar *neytrofillar*,

eozinofillar va *bazofillar*, donachasiz leykotsitlar– *limfotsitlar* va *monotsitlardan* iborat. Qanday bo'yoq bilan bo'yalishiga qarab granulotsitlarga nom berilgan: eozinofillar kislotali bo'yoq (eozin), bazofillar ishqoriy bo'yoq (gematoksilin) bilan bo'yaladilar, neytrofillar esa har ikkala bo'yoq bilan ham bo'yalaveradi. Etilganlik darajasiga qarab metamielotsit (yosh), tayoqcha yadroli va segment yadroli neytrofillarga bo'linadi.

Sog'lom odam leykotsitar formulasi (% da)

Granulotsitlar			Agranulotsitlar			
Neytrofillar			Bazofil-lar	Eozinofil-lar	Limfotsit-lar	Monotsit-lar
Yosh	Tayoqcha yadroli	Segment Yadroli				
0-1	1-5	45-65	0-1	1-5	25-40	2-8

Klinikada leykotsitlarning miqdoridan tashqari, ularning foizdagi nisbati ham katta ahamiyat kasb etadi, qondagi leykotsitlar har xil turlarining foizlardagi nisbati *leykotsitlar formula* yoki *leykogramma* deb ataladi.

Yosh (yosh va tayoqcha yadroli) neytrofillar tayoqchasimon yadroga ega bo'lib segmentlarga bo'linmagan. Etuk yoki segment yadroli neytrofillar yadrosi 2-3 segmentga bo'lingan bo'ladi. Neytrofillar yadrosidagi segmentlar ko'pligi ularning qariligidan dalolat beradi. Qonda yosh va tayoqcha yadroli neytrofillarning ko'payishi *leykotsitar formulaning chapga siljishi* deyiladi, ular miqdorining kamayishi qonning qariganidan dalolat beradi va *leykotsitar formulaning unga siljishi* deb ataladi.

Barcha leykotsitlar, asosan, himoya funksiyasini bajarishadi. Lekin bu funktsiya har-xil leykotsitlar tomonidan turlicha amalga oshiriladi.

Neytrofillar eng katta guruhni tashkil qiladi. Ularning asosiy funktsiyasi qonga tushgan yot tanachalarni *fagotsitoz* qilishdan iborat. Fagotsitoz xodisasi 1892 yili I.I.Mechnikov tomonidan kashf qilingan. Fagotsitoz 3 bosqichdan *adgeziya*, *qamrab olish* va lizosomal fermentlar (proteazalar, peptidazalar, oksidazalar, dezoksinuklazalar) yordamida *hazm qilishdan* iborat.

Neytrofillar *tsitotoksik ta'sir* ko'rsatishi mumkin. Bu ta'sirni *killig* deb atashadi. Sitotoksik ta'sir quyidagicha amalga oshiriladi – neyrofil immunoglobulin IgG ishtirokida nishon hujayraga yaqinlashadi va ma'lum masofadan turib uni halok qiladi. Bu ta'sir neyrofildan ajralgan aktiv kislorod-peroksid vodorod, gipoxlor kislotalari orqali amalga oshiriladi.

Oxirgi paytlarda ma'lum bo'lishcha, neyrofillar B va T limfotsitlar faoliyatini kuchaytiruvchi moddalar ham ishlab chiqarar ekan.

Bazofillar, semiz hujayralar. Bazofillar, semiz hujayralar. Bazofillar 1877 yili P.Erlix tomonidan kashf qilingan. Bazafillar ikki turga bo'linadi: periferik qonda aylanib yuruvchi granulotsitlar – bazafillar va to'qimalarda joylashgan to'qima bazafillari yoki semiz xujayralar. Bazafillarning funktsiyasi uning tarkibidagi moddalarga bog'liq. Bulardan biri gistamindir, u qon tomirlarni kengaytiradi. Bazafil tarkibida qon ivishiga qarshi modda geparin, xamda qon-tomir o'tkazuvchanligini o'zgartiruvchi gialuron kislotalari mavjud. SHuningdek bazofil tarkibida trombositlarni faollashtiruvchi omil, trombositlarni agregat holatini ta'minlovchi – tromboksan, araxidin kislotasi maxsullari leykotrien va prostoglandinlar bor. Bazafillar allergik reaksiyalar paytida katta ahamiyat kasb etadi. Antigen-antitelo kompleksi ta'sirida bazafillar parchalanadi va uning tarkibidagi biologik *aktiv* moddalar qonga tushadi.

Leykoz kasalligida, stress paytida bazofillar miqdori ortadi, yallig'glanish kasalligida ham qisman ortishi kuzatiladi.

Eozinofillar qon tomirlarda bir necha soatgina bo'ladi, undan so'ng qondan to'qimalarga o'tib ketadi va u erda parchalanadi. Eozinofillar fagotsitoz kilish xossasiga

ega. Eozinofillar to'qimalarning gistamin saqllovchi – me'da va ingichka ichakning shilliq va shilliq osti qavatlarida, o'pkada yigiladi. Eozinofillar gistaminni qamrab olib gistaminaza fermentlari yordamida parchalaydi. Eozinofillar tarkibida bazofillardan gistaminning ajralib chiqishini tormozlovchi omil ham bor.

Gelmintlarga qarshi eozinofillar tsitotoksik effektini amalga oshiradi. Gelmintlar lichinkasi organizmga tushsa, eozinofillar unga yaqinlashib parchalanadi, tarkibidagi oqsillar va fermentlarini (masalan peroksidazalar) shu lichinka ustiga ajratib chiqaradi, natijada lichinkani halok qiladi.

Allergik kasalliklarda eozinofillar miqdori keskin ortib ketadi. Bunga sabab allergik kasalliklarda bazofillarning degradatsiyasi natijasida anafilaktik xemotaksik omilning qonga ko'p miqdorda ajralishidir va ularni yo'kotish uchun eozinofillarning jalb qilinishidir. Eozinofillar fagotsitoz qilish va faolsizlantirish orqali bazofillarning ajratgan moddalaridan qonni «tozalaydi».

Eozinofillar tarkibida kallikrein – kinin sistemani aktivlovchi kation oqsillar saqlanadi. Kation oqsillar qon tomir endoteliylariga emiriluvchi ta'sir kursatib yurak qon-tomir tizimi kasalliklarida ham ahamiyatli degan fikrlar mavjud.

Ayrim ogir kechuvchi yuqumli kasalliklarda eozinofillar miqdori keskin kamayib ketadi.

Monotsitlar – qon tomirlarda 70 soatgacha aylanib yuradi so'ngra u erdan chiqib to'qima (gistiotsitlar) makrofagiga aylanadi. Kislotali muhitda monotsitlar mikroblarni fagotsitoz qilish xossasiga ega, bu paytda neytrofililar faolligi susayadi. Halok bo'lgan leykotsitlar va jarohatlangan to'qimalarni monotsitlar fagotsit qilib yallig'langan sohani tozalaydilar. Monotsitlar komplement tizimi tarkibiy qismining ayrimlarini sintezlaydi. Aktiv monotsitlar va makrofaglar tsitotoksinlar, interleykin (IL-1), o'smalarni nekroz qiluvchi omil, interferonlarni sintezlash natijasida o'smaga, viruslarga, mikroorganizmlarga va parazitlarga qarshi immunitet hosil qiladi, gemopoezning boshqarilishida ishtirok etadi. Monotsitlar qon ivishini (tromboksen, tromboplastinlar), hamda fibrinolizni kuchaytiradigan (plazminogen aktivatorlari) omillarni ishlab chiqaradi.

Limfotsitlar – suyak ko'migida hosil bo'ladi va qonga tushgach to'qimalarda shakllanadi. Ayrisimon bezda shakllanganlari T – limfotsitlar (thymus – so'zidan olingan) deb ataladi. T – limfotsitlarning bir necha turlari mavjud. T – *killerlar* yoki qotillar (inglizcha tu kill - o'ldirmoq) nishon xujayralarni, jumladan yuqumli kasalliklarni chaqiruvchi mikroorganizmlar, o'sma hujayralar va boshqalarni o'ldiradi. T – *xelperlar* yoki immunitet qilishda yordamchilar. Ular T – T – *xelperlar*, hujayra immunitetini kuchaytiruvchi va T – B – *xelperlar* gumoral immunitetni kuchaytiruvchilardan iborat. T – *amplifayerlar* T – va V –, ayniksa T – limfotsitlar funksiyasini kuchaytiradi. T – *supressorlar* – immun javobni susaytiruvchi limfotsitlar. Ular T – T – *supressorlar* hujayra immunitetini pasaytiruvchi va T – B – *supressorlar* – gumoral immunitetni pasaytiruvchilarga bo'linadi. T – *shakllantiruvchi* (differentsiyalovchi) yoki Td – limfotsitlar qon ishlab chiqaruvchi a'zolarining uzak hujayralari faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi, yani suyak ko'migida eritrotsitar, leykotsitar va trombotsitar hujayralarning hosil bo'lish nisbatiga ta'sir qiladi. T – *kontrsupressorlar* T – supressorlar faoliyatini susaytirish orqali immun javobni kuchaytiradi. T – *xotira xujayralari* avval tasir qilgan antigenlar haqida axborotni xotirasida saqlash orqali immun javobni tezlashtiradi.

Limfotsitlarning boshqa turi B – *limfotsitlar* (bursa – so'zidan olingan) odam va sutemizuvchilarda suyak ko'migida yoki ingichka ichakda joylashgan limfoid – epitelial tizimda shakllanadi. B – limfotsitlar antigenlar va tsitokinlar ta'sirida antitelo ajratib chikaruvchi plazmatik hujayralarga aylanadi. B – *limfotsitlarning* quyidagi turlari mavjud: B – qotillar, B – xelperlar va B – supressorlar.

B – *killerlar* ham T – *killerlar* kabi vazifalarni bajaradi. B – *xelperlar* antigenlarni tanishtiradi, Td – limfotsitlar va T – supressorlar faoliyatini kuchaytiradi, xujayra va gumoral immunitetlarda ishtrok etadi. B – *supressorlar* antitelo ishlab chiqaruvchi hujayralar – B– limfotsitlar proliferatsiyasini tormozlaydi.

T va B limfotsitlardan tashqari O – limfotsitlar ham mavjud. Ayrim tadqiqotchilar O – limfotsitlarni natural (tabiiy) *killer* hujayralar yoki HK – limfotsitlar deb atadilar. HK – limfotsitlar yot hujayralarni «teshib yuboruvchi» perforin deb nomlanuvchi oksil ishlab chiqaradi. Sitotoksik limfotsitlar (STL) proteolitik fermentlar (tsitolizinlar) ishlab chiqaradi va bular yot xujayralarga hosil bo'lgan teshiklar orqali kirib, ularni halok qiladi.

Leykopoez. Barcha leykotsitlar qizil ko'mikda uzaq hujayralardan hosil bo'ladi. Limfotsitlar o'tmishdoshlari o'zak hujayradan birinchi bo'linib chiqadi; limfotsitlarning shakllanishi ikkilamchi limfatik azolarda sodir bo'ladi.

Granulotsitlar va monotsitlar hujayralarning o'tmishdoshlariga tasir qiluvchi maxsus o'sish omillari orqali leykopoez kuchaytiriladi. Granulotsitlarning hosil bo'lishi monotsitlarda, makrofaglarda va T–limfotsitlarda sintezlanuvchi granulotsitar koloniestimullovchi faktor (omil) (KSF - G) ta'sirida kuchayadi, ammo etilgan neytrofillarda sintezlanuvchi – keylon va laktoferrinlar hamda prostoglandin–E lar tasirida susayadi. Monotsitopoez esa monotsitar koloniestimullovchi faktor (omil) (KSF - M), katexolaminlar tasirida kuchayadi. Prostoglandin -E, α - va β – interferonlar monotsit hosil bo'lishini tormozlaydi. Gidrokortizonning katta miqdori monotsitlarning suyak ko'migidan chiqishiga qarshilik qiladi. Leykopoezni boshqarishda interleykinning ahamiyati katta. Ularning ayrimlari (IL-Z) bazafillarni, boshqalari (IL-5) eozinofillarni o'sish, rivojlanishini kuchaytirsa, yana boshqalari esa (IL-2,4,6,7) T va V – limfotsitlar shakllanishini kuchaytiradi. Leykotsitlar va to'qimalarning parchalanishidan hosil bo'lgan moddalar, mikroorganizmlar va ularning toksinlari, gipofizning ayrim gormonlari, nuklein kislotalar leykopoezni kuchaytiradi.

Har xil leykotsitlarning yashash davomiyligi turlicha, ayrimlarining umri bir necha soat, kun, hafta davom etsa, boshqalari odamda bir umr davomida yashashi mumkin.

Leykotsitlar hazm traktining shilliq qavatida va retikulyar tuqimalarda parchalanadi.

Trombotsitlar. Trombotsitlar yoki qon plastinkalari, suyak ko'migining gigant hujayralari-megakariotsitlardan hosil bo'ladi. Trombotsitlar yumaloq yoki biroz oval yassi shaklga ega, ularning diametri 2-5 mkm ga teng. Trombotsitlar yadrosiz, lekin ularda (200ga yaqin) granular mavjud. Qon tomir endoteliysidan boshqa yuzaga tekkanda trombotsitlar faollashadi, trombotsit diametridan 5-10 marta katta 10 ga yaqin o'simtalar hosil bo'ladi. Bu o'simtalar qon oqishini to'xtatishda katta ahamiyatga ega. Odamlar qonidagi trombotsitlar miqdori $180-320 \times 10^9/l$ yoki 1 mkl qonda 180000 – 320000 ni tashkil qiladi. Trombotsitlar qondagi miqdorining ortishi *trombotsitoz*, kamayishi esa *trombotsitopeniya* deb ataladi.

Trombotsitlar quyidagi funksiyalarni bajaradi: angiotrofika – qon tomirlar epitelisini oziqlantirish; trombotsitar tromb hosil qilish; qon ivishi va fibrinolizda ishtirok etish; jarohatlangan qon tomirlarini toraytirish.

Trombotsitlarning asosiy funksiyasi *gemostazda* ishtirok etishidir. Trombotsitlar har xil yot yuzaga (*adgeziya*) xamda bir-biri bilan yopishish (*agregatsiya*) xossalariga ega. Trombotsitlar bir qator biologik aktiv moddalarni ishlab chiqaradi, bularga trombotsitar omil deb ataluvchi, qon ivishida qatnashuvchi moddalar kiradi. Trombotsitar faktorlar R (lotincha platelet - plastinka) harfi va arab raqamlari (P_1 , P_2 va b.) bilan belgilanadi. Bulardan ahamiyatli P₃ yoki *tromboplastin*, xujayra membranasining bir parchasi; P₄ yoki *antigeparin omili*; P₅ yoki *trombotsitar fibrinogeni*; P₆ yoki

(aktomiozinga o'xshash) *trombastenin oqsili*; P₁₀ yoki *qon – tomirni toraytiruvchi omil-serotonin*, P₁₁ yoki *tromboksan* hujayra membranasi (jumladan, trombositlar membranasi ham) tromboksansintetaza fermenti ta'sirida araxidin kislotasidan sintezlanadi va ATF bilan kompleks hosil qilib qon ivishida ishtirok etadi.

Trombositlar yuzasida retseptor vazifasini o'tovchi glikoprotein tuzilmalar mavjud. Ularning bir qismi «berk holat»da bo'ladi va trombositlar ADF, adrenalin, kollagen, mikrofibrillari ta'sirida aktivlashganda ochiladi.

Trombositlar organizmni yot agentlardan himoya qilishda ham ishtirok etadi. Ular fagotsitar aktivlikka ega, JgG saqlaydi, ayrim bakteriyalar membranasi parchalovchi lizotsim va β - lizinlar manbaidir. Bundan tashqari, trombositlarda O – limfotsitlarni T va V – limfotsitlarga aylantiruvchi peptid omil topilgan. Bu birikmalar trombositlar aktivlashgan paytda qonga chiqarib yuboriladi va qon-tomirlar jarohatlanganda organizmni patogen mikroorganizmlardan himoyalaydi.

Qisqa va davomli ta'sir qiluvchi *trombotsitopoetinlar* trombositopoezni boshqarib turadilar. Ular suyak kumigida, taloqda, jigarda hosil bo'ladilar. Qisqa ta'sir qiluvchi *trombotsitopoetinlar* qon plastinkalarining megakariotsitlardan ajralib chiqishini va qonga tushishini tezlashtiradi; *davomli tasir kiluvchi trombositopoetinlar* suyak ko'migi gigant hujayralarining etuk megakariotsitlarga o'tishini ta'minlaydi. Trombositopoetinlar aktivligiga IL – 6 va IL – 11 bevosita ta'sir kiladi. Trombositlarning yashash davomiyligi 5-11 kundur. Makrofag tizimi hujayralarida qon plastinkalari parchalanadi.

Qon guruhlari va rezus faktor.

Qon guruxlari. Qon kuyish muammosi qon guruhlari to'g'risidagi ta'limotni yaratishga sabab bo'ldi. 1901 yili K.Landsheyner odamlar eritrotsitlarida A va V *aglyutinogenlari* mavjud ekanligini, qon plazmasida esa α va β *aglyutininlar* (gammaglobulinlar) mavjudligi aniqlandi. K.Landshteyner va Ya.Yanskiy odam qonidagi aglyutinogen va aglyutininlarning mavjudligiga qarab 4 qon guruxi borligini belgiladilar. Bu AVO tizimi deb nomlandi. Qon guruxi rim raqami va eritrotsitlardagi aglyutinogenlar bilan belgilandi. Guruh antigenlari qonning tug'ma, irsiy berilgan, butun umr davomida o'zgaraydigan xossasidir. Chaqaloq qonida aglyutininlar bo'lmaydi. Ular bolaning bir yoshgacha bo'lgan hayoti davrida ovqat tarkibida tushgan va ichak mikroflorasida ishlab chiqarilgan moddalar ta'sirida, organizmda yo'q aglyutinogenlarga qarshi hosil bo'ladi.

I-guruh (O)-eritrotsitlarda aglyutinogen yo'q, plazmada α -va β -aglyutininlar bor;

II-guruh (A)-eritrotsitlarida A aglyutinogen, plazmada β -aglyutinin bor;

III-guruh (V)-eritrotsitlarda V aglyutinogen, plazmada α -aglyutinin bor;

IV-guruh (AV)-eritrotsitlarda AV aglyutinogenlar bor, plazmada aglyutininlar yo'q.

Agar odam qonida bir nomli aglyutinogen va aglyutininlar: aglyutinogen A aglyutinin α bilan va aglyutinogen V aglyutinin β bilan uchrashsa, aglyutinatsiya hodisasi sodir bo'ladi, bunda eritrotsitlar bir-biriga yopishib qoladi. Aglyutininlar tabiiy antitelalar bo'lib, ikkita bog'lanish markaziga ega va ikkita eritrotsitlarning urtasida boglovchi kuprik vazifasini o'tashi mumkin. Natijada eritrotsitlar bir-biri bilan birikib konglomerat (aglyutinat) ni hosil qiladi.

Plazmada aglyutininlardan tashqari gemolizinlar ham mavjud, ular ham α va β harflari bilan belgilanadi. Gemolizinlar bir nomli aglyutinogenlar bilan uchrashganda eritrotsitlarni gemolizga uchratadi. Gemolizinlar harorat 37⁰-40⁰ bo'lganida ta'sir qiladi.

Mos kelmagan qon quyilganda eritrotsitlar aglyutinatsiyasi, so'ngra ularning gemolizi sodir bo'lishi natijasida gemotransfuzion karaxt holati kelib chiqishi va hattoki o'limga olib kelishi mumkin.

Qon guruhlarning serologik tarkibi.

qon guruhi	eritrotsitlar	plazma, yoki zardob
------------	---------------	---------------------

	aglyutinogenlar	aglyutininlar va gemolizinlar	antiaglyutininlar
I (0)	0	$\alpha \beta$	0
II (A)	A	β	A
III (B)	B	α	B
IV (AB)	AB		AB

II, III, IV qon guruhiga ega odam plazmasida eritrotsit va to'qimalardan ajralib chiqqan antiaglyutininlar mavjud, ular aglyutinogenlar kabi A va B harflari bilan belgilanadi.

Har xil qon guruhlarining mos kelishi.

zardob guruhi	Eritrotsit guruhi			
	I(0)	II (A)	III (B)	IV (AB)
I α β	-	+	+	+
II β	-	-	+	+
III α	-	+	-	+
IV-	-	-	-	-

ilova: «+»-aglyutinatsiyaning borligi.
«-»-aglyutinatsiya yo'qligi.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, I-guruh zardobi II, III, IV guruh eritrotsitlari bilan, II guruh zardobi III, IV guruh eritrotsitlari bilan, III guruh zardobi – II, IV guruh eritrotsitlari bilan aralashganda aglyutinatsiya sodir bo'lar ekan.

Demak I-guruh barcha guruhdagi qonlar bilan mos kelar ekan, shuning uchun qoni I guruh bo'lgan odam *universal donor* deb ataladi. IV guruh qoni eritrotsitlari esa kuyilgan kon aglyutininlari bilan aglyutinatsiyaga uchramaydi, shuning uchun bunday qon guruxiga ega bo'lgan odam *universal retsipient* deb ataladi.

Qon quyilganda donor qoni tarkibidagi aglyutininlar va gemolizidlarni hisobga olmaslik sababi nimada? Bunga sabab oz miqdorda (200-300 ml) qon quyilganda donor qoni tarkibidagi aglyutinin va gemolizlar retsipient qonida (2500-2800 ml) suyulib ketadi va plazmadagi antiaglyutininlar bilan birikadi, eritrotsitlarni yopishtirib qo'yish uchun esa uning miqdori kamlik qiladi.

Inson ko'p qon yo'qotganda, unga faqat bir xil guruxdagi kon kuyilishi zarur, chunki donor qonidagi aglyutinin va gemolizidlar miqdori ko'p bo'lganda retsipient eritrotsitlarini aglyutinatsiya qilish uchun etarli bo'lib qolishi mumkin.

Ayrim paytda qon quyilishidan so'ngi asoratlar kelib chiqishiga qon guruhining noto'g'ri aniqlanganligiga sabab bo'lishi mumkin. Hozirgi paytda A va B aglyutinogenlarning bir necha turlari bor ekanligi aniqlangan. (A₁, A₂, A₃ va h.k., B₁, B₂, B₃ va h.k.) Aglyutinogenning tartib raqami qancha ko'p bo'lsa uning antigenlik xossasi shuncha kam bo'ladi. Natijada qon guruxi aniqlanayotgan paytda xatolikka yo'l qo'yib mos kelmaydigan qonni quyib qo'yish mumkin. I-guruh qoni eritrotsitlar membranasida N antigen borligi aniklangan. II, III, IV guruhli odam qonida ham bu antigen yashirin determinat sifatida uchraydi. II va IV guruhiga ega bo'lgan odamlar qonida anti-N-antitela mavjud. Shuning uchun I-guruh qonini boshqa guruhdagi odamlarga quyilganda gemotransfuzion asoratlar kelib chiqishi tabiiy. Shuning uchun ham hozirgi paytda faqat bir xil guruhdagi qonlarni quyish tavsiya etiladi.

Rezus sistema. 1940 yili K.Landshteyner va A.Vinerlar tomonidan makaki-rezus maymuni qonida antigen aniqlangan, uni *rezus faktor* deb atashdi. Bu antigen oq irqli odamlarning 85% qonida uchraydi. Ayrim xalklarda, masalan: evenlar qonida 100%

rezus-faktor uchraydi. Qonida rezus-faktor mavjud odamlar rezus- musbat, bu faktor yo'q odamlar rezus-manfiy deb nomlangan. Rezus-faktor 40 dan ortiq antigenlardan tuzilgan murakkab tizimdir. Antigenlik xossasi eng yuqori bo'lgan D-tip (85%) antigen uchraydi. Bundan tashqari, rezus antigenning quyidagi tiplari: S, E, D, S, E mavjud, ularning antigenlik xossasi past. Avstraliyalik aborigenlar qonida rezus antigenning hech bir turi uchramaydi. Rezus tizimning AVO tizimidan farqi plazmada tug'ma antirezus aglyutininning bo'lmasligidir. Agar rezus musbat donor koni rezus manfiy retsipientga quyilsa, retsipient qonida rezus faktorga qarshi-antirezus aglyutinin hosil bo'ladi. Rezus musbat qon rezus-manfiy odamga ikkinchi marotaba quyilsa eritrotsitlar aglyutinatsiyaga uchraydi, ya'ni rezus-kelishmovchiligi kelib chiqadi. Shuning uchun xam rezus manfiy qon rezus-manfiy odamga va rezus-musbat qon rezus musbat odamga quyilishi zarur. Rezus kelishmovchilik homiladorlikda ham kelib chiqishi mumkin. Agar ayol rezus manfiy qonga ega bo'lsa, homila qoni rezus-musbat bo'lsa, homila qonidan rezus aglyutinogenlar ona qoniga o'tib unda antirezus aglyutinin ishlab chiqishini chapaydo kiladi. Homiladan eritrotsitlarning ko'p miqdorda ona qoniga tushishi tug'ruq paytida sodir bo'ladi. Shuning uchun xam birinchi homiladorlik yaxshi tugalannishi mumkin. Keyingi homiladorlikda esa ona qonidagi antirezus aglyutinin yo'ldosh to'sig'idan o'tib bola qoniga tushishi, uning to'qima va eritrotsitlarini emirishi mumkin. natijada homila halok bo'lishi yoki chaqaloq og'ir gemolitik anemiya bilan tug'ilishi mumkin.

Gematologlar eritrotsitlarda quyidagi antigen sistemalar mavjudligini e'tirof qiladilar: AVO, Rh, MNSs, P, Lyuteran (LU), Kell-Kellano (Kk), Lyuis (Le), Daffi (Fy), va Kid (Jk). Bulardan ABO va Rh tizimlar qon quyishda katta ahamiyatga ega.

Leykotsitlarda ham 90 dan ortiq antigenlar bor. Leykotsitlar transplantsion immunitetda katta ahamiyatga ega bo'lgan gistologik mos kelish antigenini saqlaydi.

Qon quyish immunologik murakkab jarayon hisoblanadi. Shuning uchun ham 25% dan ko'p qon yo'qotgandagina butun qonni quyish tavsiya qilinadi. Boshqa hollarda esa zaruratga qarab masalan: anemiyada-eritrotsitar massa, trombositopeniyada-trombositar massa, har xil yukumli kasalliklarda, septik holatda-granulotsitlar quyilishi maksadga muvofik.

Qon ivishining mexanizmlari.

Gemostaz tizimi. Qon tomirlarda qon suyuq holatda xarakatda bo'ladi. Qon tomirlar jarohatlanganda uning bir butunligi buziladi, natijada qon iviydi. Bu holatni organizmning *qonning agregat holatini boshqaruvchi tizimi* ta'minlaydi. Qonning agregat holatini boshqarish jarayoni qon ivishini ta'minlovchi va ivishga qarshi omillar, fibrinolitik tizimlar kabi murakkab mexanizmlardan iboratdir. Mazkur tizimning birorta funktsional holati o'zgarsa, boshqa tizimlarda kompensator siljishi kuzatiladi. Shu tizimlar o'rtasidagi o'zaro funktsional bog'liqlikning buzilishi qon ketishining og'ir ketuvchi turli shakllari, to'xtamasligi yoki qon tomirlarda tromb hosil bo'lib qolishi kabi patologik xolatlarga olib kelishi mumkin.

Tomirlarda qonni suyuq holatda ushlab turuvchi omillarga quyidagilar kiradi:

- 1) qon tomirlari ichki yuzasi va shaklli elementlarining manfiy zaryadga egaligi;
- 2) trombositlar agregatsiyasi ingibitori prostatsiklin PGI – 2 ning qon tomir endoteliysida ishlab chiqarilishi;
- 3) qon tomirlarda qon ivish tizimi omillarining noaktiv holda bo'lishi;
- 4) antikoagulyantlarning bo'lishi;
- 5) qon oqish tezligi yuqoriligi.

Qon ivish mexanizmlari. Qon ivishi (gemokoagulyatsiya) tomirlarda qonni saqlashga, jarohatdan so'ng qon yo'kotish natijasida halok bo'lishdan himoya qilishga yo'naltirilgan organizmning xayotiy zaruriy javobidir.

Qon oqishini to'xtatish jarayonida quyidagi tuzilmalar ishtirok etadi: qon tomirlar, to'kimalar, plazmadagi fiziologik aktiv moddalar, qonning shaklli elementlari-asosan trombositlar. Bularning barchasi neyrogoumoral mexanizmlar yordamida boshqarib turiladi.

Qon plazmasida qon ivishida ishtirok etadigan fiziologik aktiv moddalar *plazmaning qon ivish faktorlari* deb ataladi. Ular ochilgan vaqtiga qarab rim raqamlari bilan belgilanadi. Ayrimlari birinchi marotaba qaysi kasalning qonida etishmovchiligi aniqlangan bo'lsa, usha kasalning familiyasi bilan nomlangan. Plazmaning qon ivish faktorlariga quyidagilar kiradi:

Plazma faktorlarining aktivlashuvi asosan proteoliz natijasida, peptid ingibitori ajralib ketishi hisobiga amalga oshadi. Faktorning aktivlashganligi uning raqamiga «a» quyish orqali belgilanadi (IIa, Va, VIIa faktor va x.k.). Plazma faktorlari 2 guruhga bo'qinadi: K vitamiga bog'liq va Kvitamin ga bog'liq bo'lmagan.

Qon ivishi plazma faktorlarining ko'plari jigarda hosil bo'ladi. Ayrimlarining sintezlanishi uchun organizmga o'simlik oziqlari tarkibida tushadigan modda va ichak mikroflorasi tomonidan sintezlanadigan K vitamin zarur. (II, VII, IX, X)

Qon ivish faktorlarining etishmovchiligi yoki aktivligining pasayishi patalogik qon ketish holatlarini keltirib chikarishi mumkin. Bunday holatlar jigarning chuqur degenerativ kasalliklarida, K vitamini etishmasligida namoyon bo'ladi. K vitamin yog'da eruvchi vitamindir. Shuning uchun ham ichakda yog' so'rilishi buzilganda, organizmda K vitamini etishmovchiligi kelib chiqishi mumkin. Antibiotiklar bilan ichak mikrofloralari o'ldirilganda esa vitamin K ning endogen etishmovchiligi paydo bo'ladi. Ayrim plazma faktorlarining irsiy etishmovchiligi kuzatiladi. Bunga gemofiliya kasalligi misol bo'lishi mumkin.

Trombositlar tarkibidagi qon ivishida ishtirok etuvchi moddalar trombositlar yoki qon plastinkasi faktorlari deb ataladi.

Xuddi shunday moddalar eritrotsitlar, leykotsitlar tarkibida ham mavjudligi aniqlangan. Mos kelmagan qon quyilganda, ona va bola o'rtasida rezus kelishmovchilik bo'lganda ko'p eritrotsitlar parchalanadi va qon ivishi faktorlari plazmaga chiqarib yuboriladi, natijada tomirlarda qon ivib qolishi mumkin.

Antigenlar bilan stimulyatsiyalanganda monotsit va makrofaglar tromboplastin oksilining bir qismi-apoprotein III ni ishlab chikaradi. Shu hujayralar K vitamiga bog'lik bo'lgan II, VII, IX, va X faktorlarni ham ishlab chikaradi. Ko'pgina yukumli kasalliklarda ham tomirlarda qon ivib qolish hollari kuzatiladi, bunga sabab leykotsitar faktorlarni qonga chiqib ketishidir. Hozirgi paytda qon ketishini to'xtatishda ikkita mexanzim ishtirok etadi. Qon tomir trombositlar gemostaz va kaogulyatsion gemostaz.

Qon tomir trombositlar gemostaz. Bu mexanizm yordamida mayda-diametri 100 mkm gacha bo'lgan tomirlardan qon ketishi to'xtaydi. Tomir jarohatlanganda dastlab unda reflektor spazm sodir bo'ladi, so'ngra spazm holati trombositlar va jarohat natijasida parchalangan to'qimalardan ajralgan qon tomirlarni toraytiruvchi moddalar (serotonin, noroadrenalin, adrenalin) tomonidan ushlab turiladi.

Jaroxat sohasida qon tomirning ichki yuzasi zaryadi manfiydan musbatga aylanadi. Trombositlarda saqlanuvchi maxsus oqsil-Villebrand faktori (FW) trombositlar adgeziyasini keltirib chiqaradi. FW ning uchta aktiv markazi bo'lib, shundan ikkitasi trombosit retseptori bilan, bittasi esa jarohat natijasida ochilib qolgan qon tomirning subendoteliy retseptori bilan bog'lanadi va trombosit jarohat yuzasiga «osilib» qoladi.

Adgeziya bilan bir vaqtda trombositlar agregatsiyasi sodir bo'ladi, trombosit va plazma tarkibidagi oqsil-fibrinogen yordamida trombositlar tromb hosil bo'ladi.

Adgeziya va adregaziyada «integrinlar» deb nom olgan oqsillar majmuasining ahamiyati kattadir. Ular trombositlarning bir-biri, shuningdek tomirning jarohatlangan yuzasi bilan yopishishini ta'minlaydilar. Trombositlar agregatsiyasi qaytmas va qaytar bo'lishi mumkin.

Adgeziya va agregatsiyaga uchragan trombositlar ADF, adrenalin, noradrenalin, R_4 – faktor, tromboksan $-A_2$ ($T_x A_2$) larni ishlab chiqaradi va ular agregatsiyani qaytmas holatga o'tkazadi. Trombositlar faktorlarning ajralib chiqishi bilan bir vaqtda agregatsiyani yana xam kuchaytiruvchi hamda fibrin ipchalarini hosil qiluvchi trombin hosil bo'ladi.

Trombostenin ta'sirida trombositlar zichlashishadi, trombositlar trombi kichrayadi, qattiqlashadi, yani *retraksiya* sodir bo'ladi. Natijada kichkina qon tomirlardan qon ketishi 2-3 minutda to'xtaydi.

Qon tomir trombositlar gemostazda araxidin kislotalarining hosilalari-prostoglandin I_2 ($P_g I_2$) yoki prostotsiklin va $T_x A_2$ lar ahamiyati kattadir. Endotelial yuzasi butun bulganda $R_g I T_x A_2$ dan ustun turadi, trombositlar adgeziya va agregatsiyasi sodir bo'lmaydi. Endotelij jarohatlanganda esa $R_g I$ sintezlanmay qoladi va $T_x A_2$ tasirida trombositlar trombi hosil bo'ladi.

Koagulyatsion gemostaz. Qon ivishi fermentativ jarayon bo'lib, faktorlarning ketma-ket aktivlashuvi va ularning majmualari hosil bo'lishi kuzatiladi. Kon ivishi mohiyati oqsil fibrinogenining fibringa aylanishi va qattiq fibrin trombi hosil bo'lishidan iboratdir.

Qon ivish jarayoni ketma-ket boruvchi 3 ta davrdan iboratdir.

Birinchi davr eng murakkab va davomlidir.

Bu davrda protrombinni aktivlovchi fermentlar kompleksi *protrombinozalar* hosil bo'ladi. Bu kompleksning hosil bo'lishida to'kima va qon faktorlari ishtirok etadi. To'qima protrombinazasi jarohatlangan qon tomir va uni o'rab turgan to'qimada hosil bo'lgan tromboplastinning aktivlashuvi bilan boshlanadi. So'ngra u VII va IV faktorlar bilan birgalikda X a faktor va tukima yoki plazma fosfolipidlariga ta'sir etib, to'kima protrombinazasini hosil qiladi. Bu jarayon 5-10 sekund davom etadi.

Qon protrombinazasi hosil bo'lishida XII faktorning jarohatlangan qon tomir kollagen tolalariga tegishi bilan aktivlashuvi boshlanadi. XII faktorning aktivlashuvida yukori molekullari kininogen (XV f) va kallikrein (XIV f) lar katnashadi. So'ngra XII a faktor XI faktorni aktivlab u bilan kompleks hosil qiladi. Aktivlashgan XI a faktor IV faktor bilan birgalikda IX faktorni aktivlaydi, maskur birlik esa VIII faktorni aktivlaydi. Aktivlashgan X a faktor V faktor, IV faktorlar bilan kompleks hosil qiladi va qon protrombinazasi hosil bo'lishi bilan bu jarayon yakunlanadi. Bu jarayonda trombositlar 3 faktor ishtirok etadi. Bu jarayon davomiyligi 5-10 minutni tashkil qiladi.

Ikkinchi davr. Bu davrda protrombinaza tasirida protrombin trombinga aylanadi. Bu jarayonda IV, V, X faktorlar katnashadi.

Uchinchi davr. Bu davrda konda eriydigan fibrinogen oqsili trombin asosini tashkil qiluvchi erimaydigan fibrin ipchasiga aylanadi. Trombin tasirida dastlab fibrinmonomer, so'ngra IV faktor tasirida eruvchan fibrin – polimer (fibrin «S» soluble) hosil bo'ladi. XIII fibrin stabillovchi faktor tasirida erimaydigan fibrinolizga chidamli fibrin – polimer (fibrin «I», insoluble) paydo bo'ladi. Fibrin ipchalariga qonning shaklli elementlari (eritrotsitlar) o'tirib qoladi kon laxtasi yoki trombi shakllanadi.

Immunitet.

Org'anizm fagotsitoz yo'li bilan emas, balkin gumoral faktorlar yordami bilan, ya'ni mikroblarni va ularning hayot faoliyati natijasida vujudga keladigan mahsulotlarni zararsizlantiruvchi moddalarni hujayralarda hosil qilish yo'li bilan infeksiyalardan saqlanadi. Masalan, mikroblar qo'zgaydigan ba'zi kasalliklarda (yuqumli kasalliklarda) organizm bakteriya zaharlari — *toksinlarni*, ehtpmol, ximiyaviy biriktirish yo'li bilan

z.ararsizlantiruvchi moddalar (*antitoksinlar*) ishlab chiqaradi va to'playdi. Hayvonlar qoniga toksinlar qaytaqayta yuborilgandan so'ng unda tegishli antitoksinlar to'planadi. Bunday hanvonlarning qon zardobi kasalliklarni davolash maqsadida ishlatiladi.

Aksari yuqumli kasalliklar (masalan, qizamiq, chin chechak, tepkili terlama va hokazo) da organizm mikroblarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladigan moddalarni hosil qiladi, bu moddalar antitelolar yoki *immun jismlar* deb ataladi. Shunga ko'ra odam ba'zi kasalliklar bilan kamdankam takror og'riydi. Kasallik bilan og'rib o'tgan odamning qon zardobi shu kasallik mikroblarining o'sishini va rivojlanishini to'xtatadi. Infeksiya rivojlanishiga to'sqinlik qiluvchi moddalarning qon, to'qimalarda mavjudligi va organizm hujayralarining kasallik mikroblariga reaksiya ko'rsatish qobiliyatining o'zgarishi tufayli organizmning kasallik bilan og'rimaslik (kasallikka chaliimaslik) holati *immunitet* deb ataladi. Antitelolarni leykotsitlar va retikuloendoteliy sistemasining hujayralari ishlab chiqaradi.

Immun jismlar mikroblardan boshqa omillar tasirida ham ishlanadi. Organizmga har qanday yot oqsil parsnteral yo'l bilan (hazm yo'lidan tashqari) kiritilganda ham qonda antitslolar paydo bo'ladi. Hayvon qaysi yot oqsilga immunlangan bo'lsa, shu hayvon zardobi o'sha yot oqsilga tasir etganda oqsil ivib, cho'kib tushadi. Bu hodisa *pretsipitatsiya*, uni vujudga keltiruvchi moddalar esa *pretsipitinlar* deb ataladi. Immun jismlarga gemolizinlar, agglyutinlar va shu kabilar kiradi.

Immun jism organizmning tug'ilish vaqtidan mavjud bo'lsa, *tug'ma*, yoki *irsiy immunitet* deb aytishadi. Immun jismlarning individual hayot davrida to'planishi *orttirilgai* (yoki kasb etilgan) *immunitet* deb ataladi. Odamning va hayvonlardan ayrim turlarining bazi kasalliklar bilan og'rimasligi tug'ma immunitet bilan tushuntiriladi. Masalan, odam qoramol chumasi degan kasallik bilan ogrimaydi.

Tashqi ta'sirotlar tug'ma immunitetga putur etkazishi mumkin. Odatdagi sharoitda kuydirgi bilan og'rimaydigan tovuqlar sovutib qo'yilsa, kasallana boshlaydi. Shuningdek ionlovchi radiatsnya (nurlanish) ham organizmning infeksiyaga qarshi chidamini kamaytiradi.

Tug'ma immunitet leykotsitlarning fagotsitoz qila olishiga anchagina bog'liq. Quyonga kuydirgi sporalari yuborilgach ularni leykotsitlar yutib, hazm qilib yuboradi. Quyoning qoi zardobida esa kuydirgi bakteriyalarining sporalari yaxshi rivojlanadi.

Anafilaksiya. Oqsil tabiatli yot moddalar organizmga takror kirganda *anafilaksiya* deb ataladigan maxsus. holat kuzatiladi.

Masalan, dengiz cho'chqasining terisi ostiga, qoniga yoki qorin pardasi bo'shlig'iga ozgina (0,02 ml) yot zardob yuborilsa, hech qanday zararli oqibat kuzatilmaydi. Lekin shu zardob 15—20 kundan so'ng takror yuborilsa, kuchli reaksiya va ogir holat —*ana filaktik shok* ro'y beradi: tutqanoq tutadi, nafas olish va yurak urishi buziladi, zardob yuborilgach bir iecha minutdan keyin hayvon o'lib qoladi. Sababi shuki, yot oqsil birinchi marta yuborilganda hayvonning mazkur oqsilga sezuvchanligi oshadi (*sensibilizatsiyalovchi inektsiya*). Usha oqsil modda shunday sensibilizatsiyalangai hayvonga takror yuborilganda juda kuchli zahardek ta'sir qiladi (*ajrim qiluvchi inektsiya*).

Hayvon ajrim qiluvchi in'ektsiyadan keyin omon qolsa desensibilizatsiyalanib, ya'ni sensibilizatsiyalovchi inektsiya ta'sirida oshgan sezuvchanlik holatidan qutilib qoladi. Bu holatlarning kelib chiqish mexanizmlari murakkab bo'lnb, mukammal o'rganilgani yo'q.

Nazorat savollari.

1. Qon sistemasi haqida tushuncha?
2. Qonning asosiy vazifalari?
3. Qon plazmasining tarkibi va oqsillari?
4. Qonning rangi va yopishqoqligi?

5. Qonning osmotik va onkotik bosimi?
6. Qon vodorod ionlarining konsentratsiyasi va pH boshqarilishi?
7. Qonning bufer tizimlari?
8. Qon aralashma holatining turg'unligi?
9. Eritrotsitlarning vazifasi?
10. Gemoglobin va uning birikmalari?
11. Gemoliz?
12. Eritron. Eritropoezning boshqarilishi?
13. Leykotsitlar?
14. Neytrofillar?
15. Bazofillar, semiz hujayralar?
16. Eozinofillar?
17. Monotsitlar?
18. Limfotsitlar?
19. Leykopoez?
20. Trombotsitlar?
21. Qon guruxlari?
22. Rezus Sistema?
23. Gemostaz tizimi?
24. Qon ivish mexanizmlari?
25. Qon tomir trombotsitar gemostaz?
26. Koagulyatsion gemostaz?
27. Fibrinoliz?
28. Qon ivishiga qarshi mexanizmlar?
29. Immunitet?
30. Anafilaksiya?

10. MA'RUZA. Yurak fiziologiyasi.

Reja:

1. Yurakning tuzilishi va joylashuvi.
2. Yurak avtomatiyasi, o'tkazuvchi tizimi va vazifalari.
3. Yurak sikli va uning asosiy ko'rsatkichlari.
4. Yurak faoliyatining boshqarilishi.

Tayanch iboralar: yurak, perikard, epikard, endokard, atipik miotsitlar, miokar, delektrokardiografiya, kinetokardiografiya, ballistokardiografiya.

Yurakning tuzilishi va joylashuvi. *Yurakning joylashuvi.* Yurak muskulli a'zo bo'lib, ko'krak qafasining ichida, kuks oralig'ining o'rta qismida, to'sh suyagining orqasida joylashgan. Uning 2/3 qismi chap, 1/3 qismi o'ng tomonida qiya holatda joylashgan bo'lib, uchi oldinga, pastga va chapga qaragan. Yurakning chegarasi yuqoridan ikkinchi qovurg'a oralig'ida, o'ngdan to'sh suyagining cheti, o'mrov osti chizig'idan 1 *sm* ichkarida, chapdan ko'krak bezidan 1 *sm* chetda, pastdan 5 qovurg'a oralig'ida bo'ladi.

Tirik odamda yuraking kengligi 12-15 *sm*, uzunasi 14-16 *sm*, ayollarda o'rtacha vazni 250 g, erkaklarda 300 g. Yurak yassilashgan konus shaklida bo'lib, ko'pincha joylashuvi va shakli odamning yoshiga va konstitutsiyasiga, nafas harakatlari va bajariladigan jimoniy harakatlariga bog'liq. Ma'lumki, eng keng tarqalgan konstitutsional sxemalardan odamlarni tana proportsiyalariga ko'ra braxiomorf, dolixomorf va mezomorf tiplarga ajratish amaliyotda keng qo'llaniladi. Braxiomorf tana tuzilishda yurak diafragma ustida yotib, gorizontol holatni egallaydi. Dolixomorf konstitutsiyali odamlarda yurak

tomchi shakli-da bo'lib, tik holatni egallaydi. Mezomorf tana tuzilishda yurak qiya joylashadi.

Yurakning kengaygan qismi *asos* deyilib, yuqorida joylashgan. Bu yerda eng yirik qon tomirlari joylashganligi sababli, yurak osig'lik holatda bo'ladi. Yurakning eng turtib chiqqan va chapga qaratilgan qismi *yurak uchi* deyiladi. Yurak *perikard* yoki *yurak xaltasi* deb ataladigan seroz parda bilan o'ralgan. Yurakda to'sh-qovurg'a, diafragmal va o'pka yuzalari farqlanadi.

Yurakning *to'sh-qovurg'a yuzasi* to'sh suyagining dastasi bilan III-IV qovurg'a tog'ay qismlarining orqa tomoniga to'g'ri keladi.

Yurakning *diafragmal yuzasi* orqada va pastga qaragan bo'lib, diafragmaning paydan tuzilgan markaziga tegib turadi.

Yurakning *o'pka yuzalari* ikki yonidan joylashgan va o'pkalar yuzasi tomon qaratilgan.

Yurakning tuzilishi. Yurak to'rtta bo'limdan iborat, uning asos qismida, yuqorida ikkita yurak *bo'lmachasi* va ularning ostida ikkita *qorinchasi* tafovut qilinadi.

Yurakning tashqi yuzasida bo'lmachalarni qorinchalardan ajratadigan tojsimon egat joylashgan. Qorinchalar esa bir-biridan oldingi va orqa qorinchalararo egatlar bilan ajratilgan. Tojsimon va qorinchalararo egatlarda yurakni oziqlantiruvchi qon tomirlari joylashgan.

Yurakning *o'ng bo'lmacha va o'ng qorinchadan faqat venoz qon, chap bo'lmacha va chap qorinchadan faqat arterial qon* harakat qiladi.

Yurakning chap va o'ng qismlari bir-biri bilan tutashmaydi va shu sababli arterial va venoz qon qo'shilmaydi.

Yurakning *o'ng bo'lmachasi kubsimon shaklda bo'lib*, unga yuqoridan yuqorigi kovak vena, pastdan – pastki kovak vena quyiladi. Yurakning o'ng bo'lmachasiga yurak venalarining umumiy oqimi – yurakning tojsimon sinusi quyiladi. Yurakning o'ng quloqchasi yurak bo'lmachasining bo'rtib chiqqan bir qismi bo'lib, konus shakliga ega va bo'lmacha bo'shlig'iga qo'shilib, uning hajmini ancha oshiradi. Kovak venalar quyiladigan joy o'rtasida venalararo do'ngi hosil bo'ladi. Pastki kovak vena quyiladigan joy ostida yarim oysimon klapanlar joylashadi. Bo'lmachaning ichki yuzasi silliq bo'lib, quloqcha qismida va oldingi devor sohasida tarmoqsimon muskullar joylashgan. Chap va o'ng bo'lmachalar orasida to'siq joylashgan bo'lib, uning o'rta qismida ovalsimon chuqurcha joylashgan. Embrional taraqqiyot dav-rida chuqurcha o'rnida oval teshik bo'ladi va bu teshik chap bo'lmachani o'ng bo'lmacha bilan tutashtiradi. Bola tug'ilgandan so'ng bu teshikcha bekilib ketadi, ba'zan ovalsimon teshikcha bitmasdan qolishi mumkin.

Yurak avtomatiyasi, o'tkazuvchi tizimi va vazifalari.

Yurak muskulli a'zo bo'lib, uning devorlari uch kavatdan tashkil topgan: endokard, miokard va epikard. Miokard qo'ndalang targ'il muskullardan iborat bo'lib, skelet muskullaridan fiziologik hossalari bilan fark qiladi. Morfolagik va funktsional hossalari ko'ra, yurakning muskullari ikki turga bo'linadi: 1-bo'lmachalar va qorinchalarning tipik tolalari, 2-ritm yetakchisi vazifasini va o'tkazuvchi tizimni hosil qiluvchi atipik tolalar. Yurakning ko'ndalang targ'il muskullari: *ko'zg'aluvchanlik, o'tkazuvchanlik, qisqaruvchanlik va avtomatiya* hossalarga ega. Yurak muskullarining ta'sirotlarga qo'zg'alish bilan javob berishi qo'zg'aluvchanlik deyiladi. Qo'zg'alishi yurak muskulining qisqarishiga, ya'ni tarangligini ortishi yoki muskul tolasining kalta tortishiga sabab bo'ladi, bu qisqaruvchanlik deb ataladi.

Yurak muskullari utkazuvchanlik, ya'ni harakat potentsialini tola bo'ylab tarqatish hususiyatiga ega.

Yurak avtomatiyasi-uning o'zida yuzaga chiqadigan impulslar hisobiga qisqarishidir.

Yurak avtomatiyasi. Tashqi ta'sirotlarsiz hujayraning o'zida hosil bo'ladigan impulslar hisobiga yurak muskullarining qisqarishi yurak avtomatiyasi deb ataladi. Agar baqa yuragini ajratib olib, ringer eritmasiga solib qo'yilsa, u bir necha soat qisqarib turishi mumkin. Issiq qonli hayvonlar yuragi ajratib olinib, tegishli sharoitlar yaratilsa, bir necha kun qisqarib turishi mumkin.

Yurak avtomatiyasi tabiati hozirgi qungacha to'liqligicha aniqlanmagan. Buni isbotlovchi bir necha nazariyalar mavjud bo'lib (neyron, miogen, gormonal), miogen nazariya to'g'ri deb hisoblanmoqda. Qo'zg'alishlarni hosil bo'lishi atipik muskullar peysmekkerlar faoliyati bilan bog'liq. Bu muskullarda sarkoplazma ko'p, miofibrillalar oz bo'lib go'yoki embrional muskul to'qimasini tuzilishiga o'hshash. Atipik muskullar yurakni o'tkazuvchi tizimini hosil qiladi. Ular yurakning tugunlarida joylashgan.

Yurak ritmini boshqaruvi tugun-sinoatrial tugun hisoblanadi. U atipik hujayralar to'plami, yuqori va pastki kavak venalarni o'ng bo'lmachaga qo'yilayotgan joylar oralig'ida joylashgan.

Atrioventrikulyar tugun o'ng bo'lmachaning pastki-bo'lmacha va qorincha orasidagi to'siqning o'ng qismida joylashgan. Shu tugunlardan Gis tutami boshlanadi. Gis tutami atrio-ventrikulyar to'siqdan o'tiboq ikki tarmoqqa qorinchalar bo'ylab tarqaluvchi o'ng va chap oyoqlarga bo'linadi. Bu oyoqchalar Purkinje tolalarini hosil qilib, qorinchalar miokardiga beradi.

Atipik muskul tolalari funktsional jixatdan bir hil emas. Sinoatrial tugunning bir necha hujayralari xaqiqiy peysmekklar hisoblanadi, ya'ni spontan o'z-o'zidan tarzda harakat potentsialini yuzaga chiqara oladi. Qolgan xujayralar esa latent boshqaruvchilarga kiradi.

Yurak sikli va uning asosiy ko'rsatkichlari.

Yurak sikli bosqichlari. Qonni uzluksiz harakatini yurakning to'xtovsiz ritmik qisqarishi va qon tomirlardagi bosimlar farqi ta'minlaydi. Yurak muskullarining qisqarishi *sistola*, bo'shashini *diastola* deb ataladi.

Bo'lmachalar sistolasi natijasida qon qorinchalarga xaydaladi, diastolasida esa qon venalardan tushadi. Qorinchalarning har bir sistolasida qon chap qorinchalardan aortaga, o'ng qorinchadan o'pka arteriyalariga xaydab chiqariladi. Diastala vaqtida esa bo'lmachalardan kelayotgan qon hisobiga to'ladi. Normal holatda sistola va diastola bir-biriga muvofiq sodir bo'ladi. Yurak muskullarini bir marotaba qisqarishi va so'ngra bo'shashishi *yurak tsikli* deb ataladi. Agar yurak bir minutda 75 marotaba qisqarib bo'shashsa, uning davomiyligi 0,8 sek ni tashkil kiladi. Yurak tsikli quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: bo'lmachalar sistolasi, korinchalar sistolasi, umumiy pauza (diastola).

Har bir tsiklning boshlanishi bo'lmachalar sistolasi bo'lib 0,1 sek davom etadi.

Sistola davri ichida bo'lmachalarda bosim ortadi. O'ng bo'lmachada 4-5 mm sm ust, chap bo'lmachada 5-7 mm sim ust teng bo'lib, qonni qorinchalarga haydaydi. Qorinchalar bu vaqtda bo'shashgan bo'lib, atrivenrikulyar klapanlar ochiq, qon erkin holda qorinchalarga o'tadi. Bo'lmachalar qisqarganda qon vena tomirlariga qaytib o'tmaydi. Sistolaning boshlanishida vena tomirlarining xalqasimon muskullari qisqarib, uni yopib qo'yadi.

Bo'lmachalar sistolasi tugagach qorinchalar sistolasi boshlanganda bo'lmachalar bo'shashgan holda bo'ladi. Har ikkala qorinchalar sistolasi bir vaqtda boshlanadi.

Qorinchalar sistolasi ularning muskullarini asinxron qisqarishi bilan boshlanadi. Uning davomiyligi 0,05 sek ga teng. Qisqarish to'liqini miokard bo'ylab asta-sekin taraqlib qorinchalarning hamma tolalariga birdan yoyilmaydi. Qorinchalarning shakli o'zgaradi, ichidagi bosim o'zgarmaydi. Qorinchalardagi barcha muskullar qisqarishga kirishgach, qorinchalar bo'shlig'ida bosim orta boshlaydi, atriventrikulyar klapan yopiladi. Bu davrda yarim oy klapanlar ham berk bo'ladi, chunki qorinchalardagi bosim aorta va o'pka arteriyasidagi bosimga qaraganda hali past bo'ladi. Bu davrni *izometrik qisqarish vaqti* deb ataladi va 0,03 sek davom etadi. Asinxron va izometrik qisqarish davri birgalikda qorinchalarning taranglashish davrini hosil qiladi (0,08 sek davom etadi).

Izometrik qisqarish davrida atrio-ventrikulyar klapanlar yopiladi. Natijada bo'lmachalarda bosim ortadi. Korinchalarda ham bosim tez orta boradi chap qorinchada 70-90 mm sm ust, o'ng qorinchada esa 15-20 mm sm ust ga yetadi.

Tavaqali va yarim oy klapanlar yopiq xolda bo'lganligi uchun qorinchalardagi qon xajmi o'zgarmaydi. Miokard tolalarining uzunligi o'zgarmagan holda tarangligi ortadi. Qorinchalarda bosim orta boradi. CHap korincha dumaloq shaklga kirib, ko'krak qafasiga kuch bilan uriladi. SHu vaqtda V qobirg'a sohasida o'rta o'mrov chizig'idan 1 sm ichkarida yurak turtkisini xosil qiladi.

Taranglashish davrining oxirida bosim o'ng qorinchada 25 mm sm ust, chap korinchada 120 mm sm ust gacha ko'tariladi, aorta va o'pka arteriyalaridagi bosimda yuqori bo'lib qoladi. Yarim oy simon klapanlar ochilib qon shu tomirlarga qarab harakat qiladi. Qonni xaydash boshlanadi, u 0,25 sek davom etadi. Qonni xaydash davri ikki bosqichni o'z ichiga oladi: tez xaydash (0,12 sek) va sekin xaydash (0,13sek). Bu davrda qorinchalarda bosim orta boshlaydi: chap qorinchada 120-130 mm sm ust, o'ng qorinchada 25-30 mm sm ust gacha. Qorinchalar muskullarining qisqarishi, atrioventrikulyar klapanlarning yopilishi, paysimon iplarning taranglanishi o'ziga xos tovushlarni xosil qiladi va bu tovushlar *sistolik ton* deyiladi.

Qonni sekin xaydash bosqichining oxirida qorinchalar miokardi bo'shasha boshlaydi va qorinchalar diastolasi boshlanadi. Qorinchalar diastolasining davomiyligi 0,47 sek ga teng. Qorinchalar miokardi bo'shasha boshlagach, u yerda bosim asta sekin tusha boshlaydi, natijada yarim oysimon klapanlar berkilib, qonni o'pka arteriyasi va aortadan qorinchalarga qaytishiga to'sqinlik qiladi. Bu vaqtda yurakning ikkinchi toni hosil bo'ladi (diastolik ton).

Qorinchalar miokardi bo'shasha boshlashi va yarimoysimon klapanlarni yopilishigacha ketgan vaqtni *protodiastolik davri* deb ataladi. Bu davr 0,04 sek davom etadi. Yarimoysimon klapanlar yopilgandan so'ng qorinchalarda bosim pasayaveradi. Tavaqli klapanlar hali berk. Qorinchalarda qolgan qon xajmi o'zgarmaydi. Miokard tolalari uzunligi o'zgarmaydi. Shuning uchun ham bu davrni izometrik bo'shshish davri deb ataladi va 0,08 sek davom etadi. Bu davr oxirida bosim qorinchalarda bo'lmachalardagidan pasayadi va natijaja atrio-ventrikulyar klapanlar ochilab, qon bo'lmachalardan qorinchalarga o'ta boshlaydi. Bu davrni qorinchalarni qon bilan to'lish davri deb ataladi va 0,25 sek davom etadi. U o'z navbatida tez to'lish bosqichi (0,09sek), sekin to'lish bosqichlariga (0,16 sek) bo'linadi.

Qorinchalarga qonni tez tushishi natijasida uning devorlari tebranadi. Natijada yurakning III toni hosil bo'ladi. Uchinchi tonni oddiy holda steteskop yoki fonedoskop yordamida eshitib bo'lmaydi. Qonni sekin to'lish davri oxirida bo'lmachalar sistolasi sodir bo'ladi. Bo'lmachalar qorinchalarga qo'shimcha qon xaydaydi. Bu davrni *presistolik* (sistoladan oldingi) *davr* deb ataladi. Uning davomiyligi 0,1 sek ga teng.

Bo'lmachalar sistolasi natijasida qorinchalarga qo'shimcha qon tushishi yurakning IV topini hosil qiladi, oddiy xolatda I va II tonlarni eshitsa bo'ladi, III va IV tonlarni esa

grafik tarzda qayd qilish usuli yordamida aniqlash mumkin. Qorinchalar tsiklini ayrim davrlarini quyidagicha ko'rsatish mumkin:

Yurak faoliyatining asosiy ko'rsatkichlari. Qonning minutlik xajmi. Yurakdan bir minut davomida xaydab chiqarilgan qon miqdoriga *qonning minutlik xajmi* deb ataladi. Inson tinch turganda yuragi 70-75 marotaba ursa, qonning minutlik xajmi 4-5 l ni tashkil etadi. Bir qecha kunduzda 10 tonna, bir yilda 4000 tonna, umr mobaynida esa o'rtacha 300000 tonna qonni xaydab chiqarar ekan. Qonning minutlik xajmini yurak urishlari soniga bo'linsa, yurakning *sistolik xajmi* kelib chiqadi. Odam tinch turganda sistolik xajm 65-70 ml ga teng. Shuni aytib o'tish kerakki sistola vaqtida qorinchalardan qonning taxminan yarmi xaydab chiqariladi. Qolgan qon esa rezerv xajm bo'lib, yurak qisqarishlari tezlashganda ehtiyojga qarab ortadi.

Yurak indeksi degan ibora ham qo'llaniladi. Yurakning minutlik xajmini (l/min) tana yuzasiga (m^2) nisbati *yurak indeksi* deb ataladi. Uning ko'rsatkichlari erkaklar uchun 3l/min. m^2 ga teng.

Yurakning minutlik xajmini Fik (1870 y) usuli yordamida aniqlash mumkin. Bu usul aniq usullardan biri bo'lishiga qaramay ma'lum noqulayliklarga ega bo'lganligi uchun boshqa usullar ham qo'llaniladi. Aylanib yurgan qon miqdori 70 kg og'irlikka ega bo'lgan erkaklarda 5050 ml ni tashkil qiladi (75-80 ml/kg), ayollarda esa sal ozroq (70 ml/kg). Bu ko'rsatkich jinsga, yoshga, tana tuzilishiga, hayot kechirish tarziga, jismoniy chiniqqanlikka va jismoniy rivojlanganlikka karab 50-dan 80 ml/kg gacha bo'lishi mumkin. Aylanib yurgan qon shartli ravishda ikkiga bo'linadi: muayyan paytda aylanib

Qorinchalar Sistolasi 0,33 sek	Taranglanish davri	Asinxronik qisqarish bosqichi 0,05 sek
		Izometrik qisqarish bosqichi 0,03 sek
	Qonni xaydash davri 0,25 sek	Tez xaydash bosqichi 0,12 sek
		Sekin xaydash bosqichi 0.13 sek
Qorinchalar Diastolasi 0,47 sek	Protodiastolik davr -0,04 sek izometrik bo'shshish davri-0,08 sek	
	Qorinchalarning qon bilan to'lish davri – 0,25 sek	Tez to'lish bosqichi -0,09 sek
		Sekin to'lish bosqichi -0,16 sek
Bo'lmachalar sistolasi natijasida qorinchalarning to'lish davri - presistola - 0,1 sek		

yuruvchi va tsirkulyatsiyada katnashmaydigan, ya'ni depolardagi (talok, jigar, buyrak, o'pka va boshqa) qon.

Gemodinamik xolat o'zgarganda depodagi qon, aylanishga chiqib, almashinib turadi. Qon depolaridagi qon miqdori aylanib yurgan qon mikdoridan ikki barobar ko'p deb hisoblanadi.

Yurak faoliyatining boshqarilishi.

Yurak ishini nerv boshqarilishi. Yurak ishiga adashgan nervning ta'siri aka-uka Veberlar 1845 yilda o'rganilgan. ajratilgan adashgan nervning periferik qismi ta'sirlagnagda yurakning qisqarishi sekinlashadi- manfiy xronotrop effekt, qisqarish amplitudasi kamayadi-manfiy inotrop effekt, qo'zg'aluvchanlik pasayadi-manfiy batmotrop effekt. Shu vaqtning o'zida o'tkazuvchanlik xam pasayadi-manfiy dromotrop effekt. Ba'zi vaqtda atrioventrikulyar tugunida qo'zg'alishning o'tkazilishi to'xtab qoladi (blokada).

Yurak ishiga simpatik nervlarning ta'siri 1867 yilda aka-uka TSionlar, keyin I.P.Pavlov tomonidan o'rganilgan, ular musbat-xronotrop effektini kuzatgan. Simpatik

nervlarni ta'sirlanishi yurakda qo'zg'alish o'tkazilishini kuchaytiradi-musbat dromotrop effekt va uni qo'zg'aluvchanligini yaxshilaydi- musbat batmotrop effekt.

Yurak ishiga gipotalamusning ta'siri. Adashgan nerv yadrolari doim qo'zg'algan xolatda bo'ladi ya'ni markaziy tonus xolatida bo'ladi. SHuning uchun bu nervlardan markazga doim tormozlovchi impulslar borib turadi. Agar itlarda adashgan nervlar kesilsa ularda yurak qisqarishlari tezlashadi, odamda adashgan nervning ta'sirini vaqtincha kamaytirish uchun atropin qo'llaniladi, bunda yurak qisqarishi keskin oshib ketadi. Adashgan nervlarning tonusi qonda adrenalin oshganda xam kuzatiladi. Adashgan nervlarning nafas olish davriga qarab o'zgaradi, nafas chiqarishning oxirida ortadi bu davrda yurak ishi sekinlashadi, natijada nafas olish aritmiyasi paydo bo'ladi. Odsmlarda adashgan nerv yadrolarining tonusini ortishi xam kuzatiladi, masalan bradikardiya xolati, taxikardiya yurak ishini tezlashuvi adashgan nerv tonusi pasayishi natijasida xosil bo'ladi. Chaqaloqlarda adashgan nerv yadrolari tonusi bo'lmaydi.

Gipotalamus qo'zg'atilganda yurak qisqarishlari tezlashada va kuchayadi.

Miyacha va po'stloq ta'sirida xam yurak ishi o'zgaradi. Miyaning bu bo'limlarini ishtirokida yurak faoliyatini reflektor boshqarilishi bajariladi. Reflektor reaksiyalar tormozlovchi ya'ni yurak ishini sekinlashtiradi (vagal reflekslar) yoki kuchaytiruvchi ya'ni tezlashtiruvchi va kuchaytiruvchi (simpatik reflekslar) ta'sir etadi.

Yurak ishini gumoral boshqarilishi. Gavda a'zolarining qon va limfaga chiqaradigan bir qancha moddalari yurakka ta'sir etadi: yurak urishini kuchaytiradi va tezlatadi yoki, aksincha susaytiradi va siyraklatadi.

Buyrak usti bezlaridan qonga o'tib simpatik nerv ta'sirlangandagi kabi effekt beradigan *adrenalin* bu jihatdan ayniqsa muhim ahamiyatga ega. Adrenalin yurakning qisqarishlari ritmini tezlashtiradi va amplitudasini oshiradi.

Yurakning normal hayot faoliyatida elektrolitlar muhim roly o'ynaydi. Qondagi kaliy va kaltsiy tuzlari kontsentratsiyasining o'zgarishi yurak avtomatiasiga, uning qo'zg'alish va qisqarish protsesslariga g'oyat katta ta'sir ko'rsatadi.

Kaliy ionlarining ko'p bo'lishi yurak faoliyatining hamma tomonlarini susaytiradi: yurak ritmini siyraklatadi (manfiy xronotroya ta'oir), yurakning qisqarishlar amplitudasini kamaytiradi (manfiyotrop ta'sir), yurakda qo'zg'alishning o'tishini yomonlashtiradi (manfiy dromotrop ta'sir), yurak muskulining qo'zg'aluvchanligini pasaytiradi (manfiy batmotrop ta'sir). K^+ ionlari ko'p bo'lganda yurak diastolada to'xtab qoladi. Qonda K^+ ionlari kamayganda (gipokaliemiya) ham yurak faoliyati keskin darajada buziladi.

Kaltsiy ionlarining ko'p bo'lishi akeincha: musbat ronotrop, iontrop, dromotrop, batmotrop ta'sir ko'rsatadi. Kaltsiy ionlari ortiqcha bo'lganda yurak sistolada to'xtab qoladi. Qonda Ca^+ ionlari kamayganda yurak qisqarishlari susayadi.

Nazorat savollari.

1. Yurakning joylashuvi?
2. Yurakning tuzilishi?
3. Yurak muskullarining hossalari?
4. Yurak avtomatiasisi?
5. Miokard hujayralarini elektrik faolligi?
6. Yurakning o'tkazuvchi tizimi?
7. Miokordning refrakterlik davri va ekstrasistola.?
8. Yurakning qon haydash vazifasi?
9. Yurakni qon bilan to'lishi?
10. Yurak sikli bosqichlari?
11. Yurak faoliyatining asosiy ko'rsatkichlari. Qonning minutlik xajmi?
12. Yurak indeksi?

13. Yurak faoliyatining mexanik va tovush hodisalari?
14. Kinetokardiografiya?
15. Elektrokimokardiografiya?
16. Ballistokardiografiya?
17. Dinamokardiografiya?
18. Exokardiografiya?
19. Fonokardiografiya?
20. Elektrokardiografiya?
21. Yurak faoliyati ritmining o'zgarishi?
22. Yurak ishini nerv boshqarilishi?
23. Yurak ishini gumoral boshqarilishi?

11. MA'RUZA. QON TOMIR TIZIMI FIZIOLOGIYASI.

Reja:

- 1. Qon oqishining fizik qonuniyati.**
- 2. Arteriya qon bosim va arteriya pul's.**
- 3. Arteriyalarda qon oqish tezligi.**
- 4. Kapillyarlarda qonning xarakatlanishi.**
- 5. Venalarda qonning xarakati.**
- 6. Qonning tomirlarda xarakatlanishining boshqarilishi.**
- 7. Limfa tomirlar sistemasi.**

Tayanch iboralar: gidrodinamik, gemodinamik, sistola, diastola, katta qon aylanish doirasi, kichik qon aylanish doirasi, arteriya bosim, arteriya puls, puls bosim, limfa.

Qon oqishining fizik qonuniyati.

Yurak qon tomir sistemasining funktsional sinflanishi. Yurak qon tomir sistemasini funktsional sinflashni bosimlar farqiga qarab bo'lingan. *Yukori bosimli* va *past bosimli* sohalar. Yuqori bosimli sohalarga: chap qorincha, yirik arteriyalar, o'rta va kichik diametrlil arteriyalar, arteriolalar. Past bosimli sohalarga - qolgan qismlar (kapillyarlardan to chap bo'lmachagacha) kiradi.

Shved fiziologi B.Folkov ketma-ket ulangan qismlarni quyidagicha sinflaydi.

1. Yurak-nasos vazifasini bajarib, qonni tomirlarga ritmik ravishda xaydab beradi. Bosim sistolada 120 mm sm ust, diastolada esa 0 ga teng bo'ladi.

2. Elastik tipdagi tomirlar- katta qon aylanish doirasida aorta va yirik arteriyalar, kichik qon aylanish doirasida o'pka arteriyasi va uning tarmoqlari kiradi. Kompressor kamera ham deb ataladi. Bu tomirlar elastik tolalardan tashkil topgan bo'lib, qon tomirlarda qonning uzluksiz harakatini, hamda diastola vaqtida bosimni pasayib ketmasligini ta'minlaydi. Bu qismlarda bosim 120/80 ga teng.

3. Yuqori qarshilikka ega tomirlar (*rezistiv tomirlar*) prekapillyar va postkapillyar tomirlar kiradi (arteriola va venulalar). Bu tomirlarda muskul qavati yaxshi rivojlangan. Bosim 30-60 mm sm ust teng. Qon tomirdagi bosimning sistolik va diastolik to'liqini yo'qoladi

4. Prekapillyar-jo'mrak tipidagi tomirlar (sfinkterli tomirlar)-mayda arteriolalar kirib, umumiy qon aylanishiga qarshilik ko'rsatadi. Silliq muskul tolalarining qisqarishi tomirlar teshigini to'sib, bo'shashganda esa ochib qo'yib, kapillyarlarda qon oqishini va moddalar almashinuvini boshqaradi.

5. Almashinuv tomirlar-xakikiy kapillyarlar. Bu yerda qon to'qimalar bilan yaqinlashadi. Shu yerda yurak qon tomir sistemasi o'zining vazifasini bajaradi. Ya'ni to'qima va qon orasida gazlar va moddalar almashinuvi sodir bo'ladi.

6. Shuntlovchi tomirlar (arterio-venoz anastamozlar)-ayrim to'qimalarda yo'q bo'lib, qon arterial tomirlardan venoz tomirlarga kapilyarlarga tarmoqlanmay o'tadi.

7. Sig'imli tomirlarga-venalar kiradi. Cho'ziluvchanlik hossasiga ega bo'lib, 70-80 % qon tipidagi tomirlarda bo'ladi.

Ammo bu sinflanishi ayrim terminologik va ma'no jihatidan kamchiliklardan holi emas. Masalan «rezistiv» va «sig'im» tipidagi tomirlar tushunchalari. Arteriolalar ham venulalar ham qarshilik ko'rsatadi. Sig'im tipidagi tomirlar-arterial va venoz sistemada ma'lum miqdorda qon bo'ladi. Ayrim mualliflar bunga barcha venoz sistemasini kiritisa, ayrimlari venula va kichik venalarni kiritadilar. «Prekapilyar» jo'mrak tipidagi tomirlar degan ibora ham unchalik o'rinli qo'llanilmagan. Venoz tomirlarda ham silliq muskulli jo'mrak vazifasini bajaruvchi tolalar bor. Limfa sistemasi to'g'risida umuman to'xtanilmagan.

Yuqoridagi muloxazalarni hisobga olib B.I.Tkachenko yurak-qon tomir sistemasi qismlarini funktsional sinflanishni boshqacha taklif qildi:

1. *Bosim generatori va qonni sarfllovchi*-yurak, sistola vaqtida qonni aorta va o'pka arteriyasiga o'tkazuvchi vazifasini bajaradi.

2. *Yuqori bosimli tomirlar*-aorta va yirik arteriyalar kiradi. Bu qismlarda nisbatan yuqori qon bosimi saqlanib turadi.

3. *Bosinning turg'unligini, bir xilda turishini ta'minlovchi tomirlar*-kichik arteriya va arteriolalar kiradi. Qon oqimiga qarshilik ko'rsatib, sistemalar uchun kerakli bosimni ushlab turadi.

4. *Kapillyarlarda qon oqishini ta'minlovchi*-mayda qon tomirlar kiradi. Ularning devorlarida silliq muskullar qisqarib-bo'shashib, ularda qon oqishi va to'xtashini ta'minlab, faoliyat ko'rsatuvchi va ishlamay turgan kapilyarlarning ishini boshqaradi.

5. *Almashinuv tomirlari*-kapillyarlar va postkapilyar venulalar kiradi. Ularning vazifasi qon va to'qima orasida gazlar va modda almashinuvini ta'minlash.

6. *To'plovchi tomirlar*-venula va kichik venalar. Tomirlar bo'shliqlarini faol va passiv xolda o'zgarishi qonni u yerda to'planishini ta'minlaydi, (so'ngra undan foydalanish) ya'ni uni qon oqimiga zudlik bilan chikarish. Bu tomirlar asosan sig'im vazifasini o'taydilar, bundan tashqari qisman qarshilik ham ko'rsatadilar.

7. *Qonni qaytaruvchi tomirlar*-yirik vena tomirlari va kovak venalar kiradi. Qonni yuqori o'tkazib beradi.

8. *Shuntlovchi (ulovchi) tomirlar*-turli tipdagi anastamozlar kiradi. Arteriola va venulalarni bir-biriga bog'laydi. Bu yerda moddalar almashinuvi sodir bo'lmaydi.

9. *Qayta biriktirib, yutib oluvchi tomirlar*-qon aylanishini limfatik bo'limini o'z ichiga oladi. Limfatik kapilyarlarning asosiy vazifasi to'qimalardan oqsillar va har xil mahsulotlarni o'ziga biriktirib olib, so'ngra ularni qonga qaytarishdan iborat.

Gemodinamikaning asosiy qonunlari. Gemodinamika-yurak qon tomirlar tizimida qon harakatini o'rganuvchi ta'limot bo'lib, gidrodinamika (suyuqliklar harakatini o'rganuvchi fizikaning bir bo'limi) qonunlariga asoslangan. Hidrodinamika qonunlariga ko'ra, naylarda suyuqlikning oqimi ikki kuchga: suyuqlikning harakatini yuzaga keltiruvchi bosimga va oqayotgan suyuqlikning yopishqoqligiga bog'liq. Bu kuchlarning birinchisi suyuqliklarning harakatini ta'minlasa, ikkinchisi suyuqlik harakatiga to'sqinlik qiladi.

Gidrodinamika qonunlariga ko'ra har qanday nay orqali o'tayotgan suyuqlik xajmini (Q), nayning boshlanishidagi (R_1), oxiridagi (R_2) bosimlar farqiga to'g'ri proporsional bo'lib, quyidagi qarshilikka (R) teskari proporsionaldir.

$$Q = \frac{P_1 - P_2}{R}$$

Agar bu tenglamani inson qon tomir sistemasiga qo'llansa, ya'ni tomirlar oxirida, kovak venalar sohasida nolga teng. Bu xolda tenglamani quyidagicha ifodalalash mumkin:

$$Q = \frac{R}{R}$$

bu yerda: Q - bir minutda yurakdan xaydalib chiqqan qon miqdori, R-aortadagi o'rtacha bosim, R-tomirlarni ko'rsatadigan qarshiligi. Bu tenglamadan kelib chiqadigon: $R=Q \cdot R$ ya'ni aortadagi bosim (R) yurakdan bir minut davomida otilib chiqayotgan qon xajmiga (Q) va periferik qarshilikka (R) to'g'ri proporsional. Bu ikki ko'rsatkichni bilgan xolda umumiy periferik qarshilikni aniqlash mumkin. Tomirlarning periferik qarshiliklari, har bir tomirning qarshiliklari yig'indisiga teng.

Arteriya qon bosim va arteriya puls.

Arterial qon bosimi. Arterial qon bosimi gemodinamikaning asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Uni aniqlash klinikada katta ahamiyatga ega. Arterial bosim ko'rsatkichini aniqlovchi omillar bo'lib-qon oqimining xajm tezligi va tomirlarning umumiy periferik qarshiligi hisoblanadi. Arterial bosim kattaligi mm. sim. ust. larida hisoblanib va quyidagi omillar: yurakning qon haydash kuchi, qon tomirlarining periferik qarshiligi va qonning xajmi bilan aniqlanadi.

Har bir sistola va diastola vaqtida arterial bosim o'zgarib turadi. Uning ko'tarilishi qorinchalar sistolasi bilan bog'lik bo'lib, sistolik yoki maksimal bosim deb ataladi.

Sistolik bosim o'z navbatida: yon va oxirgi bosimlarga bo'linadi. Yon bosim – tomirlar devoriga beradigan bosimi. Oxirgi bosim ma'lum qon tomir sohasida harakatlanayotgan qonni potentsial va kinetik energiya yig'indisi hisoblanadi. Uning kattaligi 110-120 mm sim ust teng.

Yon sistolik bosim oxiri sistolik bosim orasidagi farq zarba bosimi deb ataladi. U yurak faoliyati va tomirlar devori xolatini anglatadi. Arteriya va arteriolalar tarmoqlangan oxirgi qismlarida bosim 20-30 mm sim ust teng.

Diastola vaqtida arterial bosimning pasayishi *diastolik* yoki *minimal bosim* deb ataladi. Uning kattaligi asosan qon oqimi periferik qarshiligiga va yurak qisqarishlari soniga bog'liq. Sistolik va diastolik bosimlar orasidagi farq *puls bosimi* deb ataladi. Har bir sistolada otilib chiqqan qon xajmiga puls bosimi proporsionaldir. Kichik arteriyalarda bu bosim pasayadi, arteriola va kapillyarlarda esa doimiy bo'ladi.

Sistolik, diastolik bosimlardan tashqari yana o'rtacha bosim ham farq qilinadi. O'rtacha bosim sistolik bosim bilan diastolik bosim o'rtasidagi miqdor bo'lib, qon bosimining puls bosimi bo'lmaganda tabiiy sharoitda o'zgaruvchi qon bosimi beradigan gemodinamik effektini bera oladi. O'rtacha bosim diastolik bosimga yaqin bo'ladi. Sistolik va diastolik bosim har bir arteriyada o'zgaruvchan bo'lsa, diastolik bosim nisbatan o'zgarmas kattalik hisoblanadi.

Bosimning diastolada pasayish vaqti sistolada ko'tarilish vaqtiga qaraganda ortiqroq bo'lgani uchun o'rtacha bosim miqdori diastolik bosimga yaqinroq.

Arterial bosimning ko'tarilishi *arterial gipertenziya*, pasayishi *esa-arterial gipotenziya* deb ataladi.

Arterial bosimni aniklashning ikki usuli bor: qonli yoki bevosita va qonsiz-bilvosita usullari mavjud.

1733 yilda S. Xels otlarda arterial bosimni qonli usuli yordamida aniqladi. Keyinchalik nemis olimi K. Lyudvig bu usulni takomillashtirib, yozib oluvchi moslamalarga ulab o'ziga xos egri chiziqni yozib oldi.

Hayvonlarda arteriyalarga shisha kanyula yoki kateter kiritilib, uning uchi qattiq shisha idishli manometrga ulab qo'yilsa, katetr va shisha idish ichida qon ivib qolmasligi uchun qon ivishiga qarshi eritma bilan to'ldiriladi va arterial qon bosimi egri chizig'i yozib olinadi.

Birinchi tartibdagi to'lqinlar eng ko'p bo'lib, yurak qisqarishlariga bog'liq, sistolada ko'tarilib, diastolada pastga tushadi. Yozib olingan tishchalar soni yurak urushlar soniga to'g'ri kelib *puls to'lqinlari* deb ham ataladi. Birinchi tartibli to'lqinlarni yozib olishni davom ettirilsa, u o'z ko'rsatkichini o'zgartirganligini kuzatish mumkin. Bu ko'rsatgich nafas olganda pasayib, nafas chiqarganda ko'tariladi, ya'ni nafas olish va chiqarish bilan bog'liq. SHuning uchun ham bu to'lqinlarni *nafas to'lqinlari* yoki *ikkinchi tartibdagi to'lqinlar* deb ataladi.

Bu ikki to'lqinlardan tashqari egri chiziqda nisbatan ozroq (1 minutda 6-9 ta) yurak faoliyati va nafas olish bilan bog'liq bo'lmagan to'lqinlarni yozib olish mumkin. Bu to'lqinlar *uchinchi tartibdagi to'lqinlar* deb ataladi. Bu to'lqinlar uzunchoq miyada joylashgan tomirlar tonusini boshqaruvchi markaz tonusining vaqti-vaqti bilan ortishi va pasayishidan kelib chiqadi. Bu to'lqinlar ko'proq miyani kislorod bilan ta'minlanishi buzilganda, qon yo'qotilganda va ba'zi zaxarli moddalar bilan zaxarlanganda ko'proq kuzatiladi.

Klinik amaliyotda arterial bosimni qonsiz, bilvosita aniqlash usullari keng qo'llaniladi. Riva-Rochchi usulida tekshirilayotgan odamning yelkasiga kovak rezina manjeta o'rnatiladi. Manjeta esa rezina naylar orqali simobli monometrga va havo yuborish uchun mo'ljallangan rezina balonga ulanadi, rezina manjetaga havo yuborilganda u havo bilan to'lib yelkani, o'z o'rnida, yelka arteriyasini qisadi. Yelka arteriyasidan qon o'tishi to'xtaydi. Havo yuborishdan avval bilak arteriyasida pulsni topib olish kerak. Rezina manjetadagi havo asta sekinlik bilan chiqariladi. Bosim ma'lum daradaga kelganda bilak arteriyasida puls paydo bo'ladi. Puls paydo bo'lgandagi monometr ko'rsatkichi sistolik bosimga to'g'ri keladi. Bu usul yordamida faqat sistolik bosimni aniqlash mumkin.

Arteriyalarda qon oqish tezligi.

Yuqorida ko'rsatilganidek, qon oqishining hajm tezligi bilan chiziqli tezligini ajratishadi. *Hajm tezligi*, boshqacha aytganda qon oqishining miqdori gavdaning turli organlarida turlicha bo'lib, shu organda tomirlar to'ri qanchalik rivojlanganligiga va organizmning ishiga bog'liq.

Organlar ishlayotganda tomirlari kengayadi va, binobarin, ulardagi qarshilik kamayadi. Tomirlarning bunday mahalliy kengayishi qonning umumiy bosimini kam o'zgartirgani uchun, ishlayotgan organ tomirlaridagi qonning hajm tezligi ortadi

Tomirlarda qon oqishining hajm tezligini va chiziqli tezligini o'lchash uchun bir necha usul taklif qilingan. Ularning barchasi ancha murakkab bo'lib, odamda gemodinamikaning bu muhim ko'rsatkichini tekshirishga yaramaydi. Qon oqish tezligini tekshirishning barcha usullarida arteriyani ochib, unga turli qurilmalarni o'rnatishga to'g'ri keladi. Masalan, eng aniq zamonaviy usullardan biri — ultratovush usulida arteriyaga bir-biridan uncha uzoq bo'lmagan masofada ikkita kichik pezeoelektr plastinkasi o'rnatiladi, bular esa mexanik tebranishlarni elektr tsbranishlarga va, aksincha, elektr tebranishlarni mexanik tebranishlarga aylantirib beradi. Nlastinkalarning biriga yuqori chastotali elektr kuchlanish beriladi. Bu kuchlanish ultratovush tebranishlariga aylanib, ikkinchi plastinkagacha qon bilan tarqaladi. Ikkinchi plastinka ana shu

tebranishlarpi qabul qilib, ularpi yuqori chastotali elektr tebranishlariga aylantiradi. Ultratovush tebranishlari qon oqimi orqali birinchi plastinkadap ikkipchisiga qancha tez tarqalishini va teskari — qon oqimiga qarshi, ya'ni ikkinchi plastinkadan birinchi plastinkaga qancha tez tarqalishini aniqlab, qon oqish tezligini hisoblab chiqarish mumkin. Qon oqish tezligi qancha yuqori bo'lsa ultratovush tebranishlari bir yo'nalishda o'shancha tez va teskari yo'nalishda o'shancha sekin tarqaladi.

It va maymunlarda aortada qon oqishining o'rtacha chiziqli tezligi qariyb 30—40 *sm/sek*. Yurakdan qon tez haydalgan vaqtda bu tezlik 1 *m/sek* ga yetadi, diastola oxirida esa deyarlik 0 *sm/sek* ga tushadi. Odam yuragidan haydalayotgan qonning minutlik hajmi va aorta diametri ma'lum bo'lsa, aortada qon oqishining chiziqli tezligini hisoblab chiqarish mumkin.

Kapillyarlarda qonning xarakatlanishi.

Kapillyarlarning hayotiy proseslardagi ahamiyati shuki, qon va to'qimalr orasida modda almashinuvi kapillyarlar devori orqali sodir bo'ladi. Kapillyarlar devori faqat bir qavat endoteliy hujayralaridan iborat, qondagi erigan moddalar shu hujayralar orqali diffuziyalanadi. Qon aylanish katta doirasidagi jami kapillyarlar bir nscha milliarddan oshadi, shuning uchun kapillyarlar sohasida qon yo'li ancha kengaygandir.

Ishlab turgan barcha kapillyarlar ko'ndalang kesimining yig'indisi aorta ko'pdalang kesimidan 600—800 baravar ortiq. Kapillyarlarda qon oqish tezligi aortada qon oqish tezligidan 600—800 baravar kam bo'lib, 0,3—0,5 *mm/sek* ni tashkil qilishi ham shuni ko'rsatadi. Eritrotsitlarning kapillyarlarda siljishini bevosita mikroskopda kuzatib, bu tezlikni o'lchash mumkin. Har bir ayrim kapillyarning bo'yi 0,3—0,7 *mm*, diametri taxminan 8 *mk*.

Hisoblarga ko'ra, muskul kapillyarlaridagi 1 *ml* qon kapillyar endoteliysining 0,5 *m*² yuzasiga tegib o'tadi. Qon kapillyarning yupqa devoriga tegib turadigan yuza shunday katta bo'lganidan bu yerda sodir bo'luvchi modda almashinuviga, jumladan qon bilan to'qima orasidagi gaz almashinuviga yordam beradi.

Turli organlardagi kapillyarlarning shakli va kattaligi har xil. Ulardagi kapillyarlarning umumiy soni ham turlicha. Modda tez almashinadigan to'qimalarning 1 *mm*² ko'ndalang kesimidagi kapillyarlar soni modda almashinuvi sust bo'lgan to'qimalardagiga nisbatan bir necha baravar ko'p. Masalan, yurakning 1 *mm*² keemidagi kapillyarlar soni skelet muskulidagiga qaraganda 2 baravar ko'p.

Kapillyarlarning ikki xilini ajratishadi. Bir xili arteriolalar bilan vsnulalar orasida eng kalta yo'lni hosil qiladi, (ularni magistral kapillyarlar deb atashadi). Boshqalari magistral kapillyarlarning yon shoxchalaridir; bular bir kapillyarlarning arterial oxiridan boshlanib, ikkinchi kapillyarning venoz oxiriga quyiladi. Aia shu yon shoxchalar kapillyar to'rini hosil qiladi. G. I. Mchedlishvili malumotlariga qaraganda, magistral kapillyarlarda qon oqish tezligi uning yon shoxchalaridagi qon.oqish tezligidan katta.

Kapillyarlardagi qon bosimi bevosita o'lchangan: binokulyar lupa bilan kuzatib turib, kapillyardagi qon oqimlga teskari yo'nalishda ingichka kanyulya kiritib, uni fiziologik eritma to'ldirilgan byuretkaga ulashgan. Byurstkadagi bosimni istagancha o'zgartirish va o'lchash mumkin. Qanyulyaga kirgan eritrotsit kapillyar tomonga ham, kanyulya tomonga, ham siljimay, bir joyda turgan taqdirda byuretkadagi bosim kapillyardagi bosimga teng bo'ladi.

Yurak bilan bir xil balandlikda turgan kapillyardagi bosim uning arterial oxirida taxminan 25—30 *mm*, venoz oxirida esa 8—12 *mm*.

Skelet muskulining 1 *mm*² ko'ndalang kesimiga to'g'ri keladigan kapillyarlarning umumiy sonini A. Krog va shogirdlari aniqlashgan. Organizmning hast davrida tushb bilan bo'yalgan to'qimalardagi kapillyarlarni sanashgan. It muskulining 1 *mm*² ko'ndalang kesimidagi kapillyarlar soni taxminan 2500 ekanligi ma'lum. Maxsus

tajribalarda Krog to'qimalarda kislorodning diffuziyalanish tezligini aniqladi va shu ma'lumotlarga asoslanib, muskulda qon hamma vaqt uning barcha kapillyarlaridan o'tgan taqdirda muskul to'qimasidagi kislorod tarangligi kapillyar qondagi kislorod tarangligiga teng kelishi kerak edi, degan xulosaga keldi. Lekin tinch holatdagi muskulda kislorod tarangligi juda kam (nolga yaqin) ekan. Bundan anglashiladiki, muskul tinch turganda qon uning ozgina kapillyarlari, ya'ni «navbatchi» kapillyarlar orqali oqadi, qolgan kapillyarlar esa berk bo'lib, qon o'tkazmaydi. Krog bir hayvonning ishlayotgan va ishlamayotgan oyog'idagi kapillyarlarni sanab, haqiqatda ham shunday ekanligini ko'rsatib berdi. Dengiz cho'chqasi muskulining 1 mm^2 ko'ndalang kesimiga jami 3000 kapillyar to'g'ri kelishi, bu miqdor ish vaqtida 2500, tinch turganda esa 31—270 bo'lishi aniqlangan.

Muskul tinch turganda bir guruh «navbatchi» kapillyarlar ikkinchi guruhi bilan almashinib turadi. Bir guruh kapillyarlarning berkilish, ikkinchi guruhning esa ochilish sababi hozircha noma'lum. Aftidan, maxsus zapas kapillyarlar yo'q, barcha kapillyarlar muayyan paytda «navbatchi» bo'la oladi.

Berk kapillyarlar keskin tonus holatida bo'lishini Krog aniqladi. Organizmiing hayot vaqtida ularni hatto yuqori arterial bosim bilan ham qonga to'ldirib bo'lmaydi, holbuki atonik kapillyarlarni ozgina bosim bilan ham qonga to'ldirish mumkin.

Kapillyarlar devori faqat endoteliydan iborat bo'lib, muskul elementlari yo'q, shuning uchun kapillyarlar qanday qilib berkiladi, degan savol tug'ildi. Kapillyar devorini har joyhar joydan o'tib turuvchi maxsus panjasimon hujayralar (Ruje hujayralari)ning qisqarishi tufayli kapillyar berkiladi, deb faraz qilindi. Hozir bu fikr rad etildi. Arteriolalardagi bosim miqdori kapillyarlar diametrining o'zgarishida katta rol o'ynaydi. Arteriolalardagi bosim ko'tarilganda ishlayotgan kapillyarlar ko'payadi. Arteriolalar kapillyarlarning qonga to'lishini boshqaruvchi «jo'mraklar» vazifasini o'taydi.

Arteriovenoz anastomozlar. Gavdaning ba'zi qismlarida, masalan, teri, o'pka va buyraklarda arteriolalar bilan venalarning bevosita qo'shilib ketgan joylari bor. Bu qo'shilmalar — *arteriovenoz anastomozlar* — arteriola va venalar orasidagi eng kalta yo'ldan iborat. Odatdagi sharoitda bu anastomozlar berk bo'lib, qon kapillyarlar to'ridan oqadi. Anastomozlar ochiq bo'lsa qonning bir qismi kapillyarlarga kirmay, venalarga o'tishi mumkin.

Shunday qilib, arteriovenoz anastomozlar kapillyar qon aylanishini boshqarib turuvchi shuntlar rolini o'ynaydi. Atrofdagi muhit temperaturasi ko'tarilganda yoki pasayganda teri kapillyarlarida qon aylanishining o'zgarishi anastomozlarniig shunday rol o'ynashini ko'rsatib bera oladi. Atrofdagi temperatura ko'tarilganda (35° dan oshganda) yoki pasayganda (15° dan pastga tushganda) teridagi anastomozlar ochiladi va qon arteriolalardan bevosita venalarga o'ta boshlaydi. Bu, qonni isib ketish yoki sovib ketishdan saqlaydi, chunki bu sharoitda qonning hammasi issiqni yutadigan yoki tashqariga chiqaradigan terining kapillyar to'ridan o'tavermaydi.

Venalarda qonning xarakati.

Venalarda qon yurishi umuman qon aylanishining muhim faktoridir, chunki diastola vaqtida yurakning qonga to'lishi shu faktor bilan belgilanadi. Vsnalardagi qon yurishining bir qancha xususiyatlari bor.

Venalar muskul qavati uncha qalin bo'lmagani uchun devori arteriya devoriga qaraganda ko'proq cho'ziluvchan. Shuning uchun venalardagi bosim hatto oz bo'lganda ham ularning devori anchagina cho'ziladi va ularda ancha qon to'planib qolishi mumkin.

Venoz bosim. Odam venasidagi bosimni yuza venaga (odatda tirsak venasiga) kavak igna kiritib va buni manometrqa ulab o'lchash mumkin. Ko'krak bo'shlig'idan tashqaridagi venalarda qon bosimi 5—9 mm sim, ust. (suv ustuni hisobida esa 65—120 mm).

Venoz bosim miqdorini o'lash uchun shu vena yurak bilan bir tekislikda yotishi lozim. Buning ahamiyati shuki, masalan, oyoq venalaridagi qon bosimiga organizm tik turganda venalarni to'ldiruvchi qon ustunining vazni ham qo'shiladi. SHu sababli oyoq venalaridagi qon bosimi o'lchanastganda bu gidrostatik komponentni yo'qotish uchun tekshiriluvchi kishi yotqizib qo'yiladi.

Ko'krak bo'shlig'iga yaqin venalardagi qon bosimi atmosfera bosimiga yaqin bo'lib, nafas fazalariga qarab o'zgaradi. Nafas olingan paytda ko'krak qafasi kengayib, venalardagi bosim nasayib, manfiy (ya'ni atmosfera bosimidan past) bo'lib qoladi; nafas chiqarilgan paytda esa ko'tariladi (oddiy *nafas chiqarish paytida 2—5 mm simob ust. dan yuqoriga o'zgarmaydi*). *Jadal yaafas chiqarilganda yoki* kuchanilganda ko'krak qafasi qisilib, ichidagi *bosim ortnb ketadi va shunga* ko'ra kavak venalardagi bosim ham ko'tariladi, bu esa qorin bo'shlig'i va *oyotstso'l* venalaridan qonning qaytib ketishiga to'sqinlik qiladi; yurakka venoz qon kelishi kamayadi, *natijada artsrial bosim pasayadi*. Odam kuchanganida ba'zan hushidan ketib *olishiga* sabab shu.

Qonning tomirlarda xarakatlanishining boshqarilishi.

Xar bir xujayra, to'qima va a'zoni kislorod va ozuqa moddalarga extiyoji ularni almashunuv jarayonlarga mos kelishi kerak. Bu extiyojlarni qondirish uchun to'qima vaqt birli -gida aniq miqdorda qon bilan ta'minlanishi kerak. Aniq miqdordagi qonni yetkazib berish uchun arterial qon bosimi darajasi doimiy ushlab turilishi va kelayotgan qon uzliksiz ravishda barcha a'zo va to'qimalar o'rtasida ularni extiyojlaridan kelib chiqib taqsimla -nishi lozim. AB doimiyliги sistolik bosimni tomirlarni umumiy periferik qarshiligiga mos kelishi orqali ta'minlanadi.

Tomirlarni innervatsiyalanishi. Arteriya va arteriollarni torayishida simpatik nerv tolalarini ishtirok etishini Valter (1842) baqalarda tajribada birinchi bo'lib aniqlagan, keyinchalik Bernard quyonlarni qulog'ida tajribada ko'rgan. Qorin bo'shlig'i a'zolarini qon tomirlarni toraytiruvchi simpatik tolalar ichki nerv tarkibida bo'ladi. Bu nervlar kesib tashlansa qorin bo'shlig'i a'zolarini arteriya va arteriolalari kengayganligi sababli ulardan qonni oqishi ortadi. Nerv sistema -sining parasimpatik bo'limiga qarashli bir nechta tolalarni ta'sirlaganda qon tomirlarni kengayishi vazodilitatsiya kuzatildi.

Ayrim a'zolarida, masalan skelet muskullarida simpatik nervlarni ta'sirlash arteriya va arteriolalarni kengaytiradi. Bu nervlar tarkibida vazokonstriktirlar bilan birga vazodilitatorlar xam bo'ladi.

Qon tomirlarni xarakatlantiruvchi markaz. 1871 yili rus olimi V.F. Ovsyannikov tomonidan arteriya tomirlarini qisqartiruvchi markaz uzunchoq miyada joylashganligi aniqlangan. Keyingi o'tkazilgan tajribalarda bu markaz uzunchoq miyadagi 4 qorincha tubida joylashganligi va ikki pressor va depressor qismlardan iboratligi aniqlangan. Aniqlanishicha, tomirlarni xarakatlantiruvchi markazni depressor bo'limi, qon tomirlarni kengaytirib, pressor bo'limni tonusini pasaytiradi, arteriya va arteriolalarni torayti radi. Tananing ayrim qismlarini qon tomirlarini tonusini boshqarishda orqa miya xam ishtirok etadi. Shunday qilib, orqa va uzunchoq miyalardagi tomirlar xolatiga ta'sir qiluvchi markazlardan tashqari, oraliq va bosh miya yarim sharlaridagi markazlarni ishtiroki xam aniqlangan.

Tomirlar tonusini reflektor boshqarish. Arteriya va arteriolalar doimo ma'lum darajada qisqargan xolatda bo'ladi. Bu tomirlarni xarakatlantiruvchi markazni tonusiga bog'liq. Bu markazni tonusi periferik retseptorlardan kelayotgan afferent signallarga bog'liq, ayniqsa tomir tizimini ayrim joylaridagi retseptorlarnidan kelayotgan impulslar va markazga bevosita ta'sir qilayotgan gumoral moddalarni axamiyati katta. Tomir tizimida joylashgan refleks chiqarivchi joylarni *reflekogen zonalar* deyiladi. Aorta ravog'i va uyqu arteriyalarini bo'lingan joyi muxim zonalar xisoblanadi.

Aorta ravog'ida joylashgan retseptorlar aorta nervining markazga intiluvchi tolalarning uchlari xisoblanib, ularni markaziy qismlari elektr toki bilan qo'zg'atilsa refleks yo'li bilan adashgan nervni markazini tonusi ortadi va tomirlarni toraytiruvchi makazni tonusini pasayishi natijasida arteriya bosim pastlaydi. Shu sababli bu nervni depressor nerv deb atalgan. Sinokarotid nerv tarkibida markazga intiluvchi tolalarni retseptorlari karoid sinusida joylashgan. Karotid sinusiga maxsus kanyula orqali qon yuborilib bosim ortirilsa tana tomirlarida arteriya bosim pastlashi kuzatiladi. AB pastlashi uyqi arteriyalari devorlarini cho'zilishi karotid sinus retseptorlarini qo'zg'atib, refleks orqali tomirlarni toraytiruvchi markazni tonusini pastlatadi va adashgan nerv markazini tonusini ortiradi. Qon bosimini refleks orqali boshqarish xemoretseptorlar yordamida amalga oshirish mumkin. Ularni qonni tarkibidagi kimyoviy moddalar qo'zg'atadilar. Bunday retseptorlar aorta va karotid tanachalarida bo'ladi. Xemoretseptorlar qonda karbonat angidridni ortishi va kislorodni yetishmasligiga sezgir bo'ladi. Bu retseptorlardan impulslar tomirlarni xarakatlantiruvchi markazga borib uni tonusini ortiradi. Natijada qon tomirlar torayib bosim ortadi. Shunday qilib aorta va uyqu arteriyalardagi xemoretseptorlar qo'zg'alib tomirlarda pressor reflekslarni chiqarsa, mexanaretseptorlarni qo'zg'alishi esa depressor reflekslarni keltirib chiqaradi.

Qon tomirlar tonusini postloq orqali boshqarish. Tomirlarga postloqni ta'sirini postloqni ayrim qismlariga ta'sir etish orqali aniqlangan. Odamda tomirlarga postloqni ta'sirini pletizmografiya usulida o'rganilgan. Agar terini sovitish yoki isitishni boshqa bir signal bilan birga olib borilsa, bir necha marta takrorlangandan keyin indifferent signalni o'zi tomirni reaksiyasini keltirib chiqaradi. Bunda yot signalga tomirlarni reaksiyasi shartli refleks yo'li bilan amalga oshdi. Bosh miya katta yarim sharlari postlog'ini yurak qon tomir tizimiga ta'sirini sportchilarni musobaqadan oldin qon bosimini ko'tarilishi va yurak urishlar sonini ortishidan xam ko'rish mumkin.

Tomirlarga gumoral ta'sir etish. Gumoral moddalarning ayrimlari qon tomirlarni toraytirsa boqalari kegaytiradi. Tomir larni toraytiruvchi adrenalin , noradrenalin va vazopressin kiradi. Ularni juda oz miqdordagisi xam tomiralga ta'sir etadi. Qon tomirlarni toraytiruvchi moddalarga serotonin xam kiradi. Buyraklarda xosil bo'ladigan renin tomirlarni aloxida toraytiruvchi omil xisoblanadi.

Renin o'zi qon tomirlarni toraytirmaydi. U angiotenzinogenni angiotenzin-1 aylantiradi. Angiotenzin-1 faolligi uncha kuchli emas. Shu sababli unga ferment ta'sir etib faolligi kuchli angiotenzin-2 aylantiradi. Buyraklardan normada oz miqdorda renin xosil bo'lib turadi. Qandaydir sababga ko'ra AB pastlasa ajralayotgan reninning imqdori ko'payadi.

Tomirlarni kengaytiruvchi moddalar. Buyraklarni miya qismida tomirlarni kengaytiruvchi modda medullin xosil bo'ladi. Xozirgi vaqtda tananing ko'p to'qimalarida tomirlarni kengaytiruvchi moddalar – prosto -glandinlar xosil bo'ladi.

Jag' osti va oshqozon osti bezidan tomirlarni faol kengaytiradigan polipeptid bradikinin olingan. U arteriyalarni silliq tolali muskul larni bo'shashtirib AB pastlatadi. Atsetilxolin xam tomirlarni kengaytiradi. U qonda tez parchalanganligi sababli tomirlarga ta'siri faqat maxalliy bo'ladi. tomirlarni kengaytiruvchi moddalarga gistamin xam kiradi. Gistamin oshqozon va ichaklarni shilliq pardasida xosil bo'ladi, arteriolalarni kengaytirib kapillyalarni qon bilan to'lishini ortiradi.

Limfa tomirlar sistemasi.

Odam va issiq qonli xayvonlarni limfa tizimi quydagi tuzilmalardan tashkil topgan: 1) bir tomoni berk va barcha to'qimalarni ichiga kirib boruvchi limfa kapillyarlari; 2) az'olar ichidagi kapillyatlardan keyingi va mayda klapanli limfa tomirlari; 3) yo'lida limfa tugunlari bor, asosiy limfa yo'llariga quyiladigan a'zodan tashqaridagi limfa tomirlari; 4) bo'yn venalariga quyiluvchi asosiy o'ng va ko'krak yirik

limfa yo'llari. Limfa kapillyarlari va post kapillyarlarda gidrostatik va kollidliosmotik bosim gardientlarini o'zgarishi natijasida limfa xosil bo'ladi.

Limfani xosil bo'lishi. Limfa to'qimalardan qon tomir tizimiga qayta quyiladigan suyuqlik xisoblanadi. Qon kapillyalaridan xujayra laroro bo'shliqqa suyuqlikni filtirlanishi qayta so'rilishidan ustun bo'lsa, to'planib qolgan to'qima suyuqligidan limfa xosil bo'ladi. Suyuklikni kapillyardan chiqishi va qaytib kirishini gidrostatik va osmotik bosimlarni munosabati belglaydi. Osmotik bosim plazmani qon kapillyari ichda ushlab qolishga, gidrostatik bosim tashqariga chiqishiga xarakat qiladi. Qop kapillyarlari oqsillarni ma'lum darajada o'tkazib yuborganligi sababli to'qima suyuqligining osmotik bosimi ortadi.

Natijada to'qima suyuqligida oqsillarni kontsentratsiyasi ortib ular gradient bo'yicha limfa kapillyarlariga bevosita kiradi.

Limfani tarkibi. Limfa tarkibiga shaklli elementlar, oqsillar, lipidlar, kichik molekulyar organik moddalar va anorganik moddalar kiradi. Xujayralardan asosan limfotsitlar ko'p uchraydi. Boshqa qon xujayralari normada kam uchraydi yoki uchramaydi. Limfa tarkibida oqsillar va lipidlarni miqdori qon plazmasidan farq qiladi. Limfani ion tarkibi to'qima suyuqligi va qon plazmasidan farq qilmaydi.

Limfani xarakatlanishi. Limfani xarakatla -nishi uni limfa kapillyarlarida xosil bo'lishi bilan boshlanadi. Shu sababli qon kapillyarlaridan suyuqlikni filtirlanishini tezlatuvchi omillar limfa xosil bo'lishini xarakatlanishi -ni tezlatadi. Limfa xosil bo'lishini tezlatuvchi omillarga kapillyarlarda gidrostatik bosimni ortishi, faol kapillyarlarni umumiy yuzasini ko'payishi, kapillyarlarni o'tkazuvchan -ligini kuchayishi kiradi. Limfani tomirlarda asosiy xarakatlantiruvchi kuch limfangionlar xisoblanadi. Ular naysimon limfatik mikro yuraklar xisoblanadi.

Limfangionlar tarkibida limfani faol xarakatlanishi uchun zarur muskuli rivojlangan "manjetka" va klapanlar bor. Limfa kapillyarlaridan limfani mayda limfa tomirlariga o'tishi natijasida limfagonlar to'lib devorlari cho'ziladi, natijada manjetkani silliq tolali muskullari qo'zg'aladi va qisqaradi. Limfagon devorlaridagi silliq tolali muskullarni qisqarishi uning ichidagi bosimni distal klapani yopilishi va proksimal klapani ochilishi darajasiga ko'taradi. Natijada limfa keyingi limfagonga o'tadi. Shunday qilib limfa vena tomirigacha xaydaladi.

Limfani xarakatlanishida asosiy omildan tashqari ikkinchi darajali omillar xam ishtirok etadi. Nafas xarakatlari, diafragmani xarakati, muskulli a'zolari faoligini ortishi va boshqalar limfa xarakatini tezlatadi. Limfa tizimini eng muxim funktsiyasi oqsillarni elektrolitlarni va suvni xujayralararo bo'shliqdan qonga qaytarish xisoblanadi. Bir sutkada limfa orqali 100 g oqsil qon aylanish tizimiga qaytariladi. Oshqozon va ichaklardan yog' limfaga so'riladi. Limfa tizimi organizm uchun keraksiz to'qimalardagi narsalarni transportida ishtirok etadi.

Nazorat savollari.

1. B.Folkov bo'yicha yurak-qon tomir sistemasi qanday funktsional sinflarga bo'linadi?
2. B.I.Tkachenko bo'yicha yurak-qon tomir sistemasi qanday funktsional sinflarga bo'linadi?
3. Gemodinamikaning asosiy qonunlari?
4. Qon oqishining chiziqli tezligi?
5. Qonni aylanib chiqish vaqti?
6. Arterial qon bosimi?
7. Arterial puls?
8. Arteriyalarda qon oqish tezligi?
9. Kapillyarlarda qonning xarakatlanishi?

10. Venalarda qonning xarakati?
11. Venalarda qon oqish tezligi
12. Vena pulsi?
13. Tomirlarni innervatsiyalanishi?
14. Qon tomirlarni xarakatlantiruvchi markaz?
15. Tomirlar tonusini reflektor boshqarish?
16. Qon tomirlar tonusini postloq orqali boshqarish?
17. Tomirlarga gumoral ta'sir etish?
18. Tomirlarni kengaytiruvchi moddalar?
19. Limfa tomirlar sistemasi?
20. Limfaning xarakatlanishi?

12. MA'RUZA. NAFAS FIZIOLOGIYASI.

Reja:

1. Nafas olish va chiqarishning fiziologik ahamiyati. Nafas olish boskichlari.
2. Nafasni olish va chiqarish mexanizmi. Donders modeli,
3. O'pka ventilyatsiyasi, xavo hajmlari va sig'implari
4. Gazlar almashinishi va qon orqali gazlarning tashilishi.
5. Nafas markazi. Nafas faoliyati boshqarilishining nerv va gumoral mexanizmlari

Tayanch so'z va iboralar

Inspiratsiya, Ekspiratsiya, Donders modeli, O'pkaning tiriklik sig'imi, Nafas havosi, Qo'shimcha havo, Rezerv havo, Qoldiq havo, Emboliya, Pnevmtoraks, Spirometriya, O'pka vintelyatsiyasi, Gazlarning partial bosimi, Gazlarning aralashmasidagi gazlar tarangligi, Alveolyar havo tarkibi, Nafas markazi, Gipoksiya

Nafas olish va chiqarishning fiziologik ahamiyati

Tirik organizm uz faoliyati jarayonida muttasil energiya sarflab turadi. energiyaga boy moddalar, birinchi navbatda ATF fermentlar yordamida parchalanganda ajraladi. Ammo sarflangan energiya o'rnini to'ldirib turish zarur. Buning uchun organik moddalar oksidlanadi. Natijada ulardan, masalan glyukozadan suv va karbonat angidrid xosil bo'ladi xamda ma'lum miqdorda energiya ajraladi. Bu energiya makroyergik moddalarning (ATF) qayta sintezlanishida ishlatiladi. Tabiiy sharoitida organizm hujayralariga uzluksiz ravishda kislarod etkazib berilishi, ularda xosil bo'lgan karbonat angidridni esa chiqarib turilishi kerak. Organizmni kislarod bilan ta'minlash va karbonat angidridni ajratib chiqarish nafasning moxiyati xisoblanadi. Yuqori darajada tashqil topgan xayvonlar hujayralari atmosfera xavosidan bevosita kislarod, olib, karbonat angidridni ajrata olmaydi. Bu jarayon nafas a'zolari va qon faoliyati tufayli yuzaga chiqadi. Shu bois organizmda kislarodni to'qimaga etkazilishi jarayonini shartli ravishda bir necha bosqichga bo'lish mumkin.

1. Atmosfera xavosining o'pka alveolalariga nafas yo'llari orqali etkazilishi.
 2. Kislarodning alveoladagi xavodan o'pka kapillyaridagi qonga diffo'zlanib o'tishi.
 3. Kislarodning qon tarkibida to'qima kapillyariga etkazilishi.
 4. Kislarodning bu kapilyarlardan to'qimaga diffo'ziya yo'li bilan o'tishi.
- Hujayralardan karbonat angidridni chiqarib tashlashhamshu to'rt bosqichda kechadi. Ammo bosqichlar tartibi teskari yunalishda boradi.

Bu bosqichlar uzluksiz ravishda va ayni bir vaqtda sodir bo`ladi, ularni bir-biridan sun'iy ajratib organish rasim bo`lib krlgan.

O`pka al'veolalari bilan tashqi muxit o`rtasidagi xavo almashinishi tashqi nafas deyiladi. Uni ko`krak nafasining bir me'yoridagi xarakatlari yuzaga chiqaradi. Nafas xarakatlari ikki bosqichdan nafas:olish--ininspirasiya va nafaschiqarish-yekspirasiyadan iborat, Nafas olinganida kislorodga al'veolalarga kiradi , nafas chiqarilg`anda esa karbonat angidridga boyigan xavo tashqariga chiqadi.

Nafas olib, nafas chiqarishda xavo xarakatlari ko`krak nafasi xajmini oldin kattalashib, keyin kichiklashishiga bog`liq.

Nafas olish va chiqarish mexanizmi. Nafas olishni inspirasiyani qourg`alarni ko`tarilishi va diafragmaning yassilanish ta'minlaydi.

Umurtkalarniing tanasi va enbosh usimtasiga qourg`alarni boshi, tush suyakka esa uchi togay va paylar yog`damida birikkan. qourg`a umurtqaga birikkan ikkita nuqtadan uning nafas vaqtidagi xarakatlarshshpg o`zi o`tadi. qourg`a nafas olganda shu nuqta atrofida aylanib, ko`tariladi, nafas chiqarilganda esa pastga tushadi. Inspirasiya vaqtida kovirgalarining ko`tarilishi ko`krak nafasining sagittal va frontal yunalishlarda kattalashishini ta'minlaydi. Ayni vaqtda diafragma yassilashib, pastga tushadi va ko`krak qafasi vertikal yo`nalishdahamkattalashadi. Ko`krak nafasi xarakatlari nafas muskullari faoliyatiga bog`liq .

Osoyishta nafas chiqarish uchun muskullar faol qisqarishi shart emas. Ko`krak qafasi nafas olish vaqtida tuplangan elastik energiaya xisobiga torayadi. Inspirasiya vaqtida nafas muskullari bir qancha kuchlarni. ko`krak nafasining og`irligini, kovirga togaylarni elastik qarshiligi diafragma jigar, me`da ichaklarni pastga surganda bu azolar va qorin devori qarshiligi engadi . Nafas olish muskullari bushashi bilanoq bu kuchlar kengaygan kurak nafasi nipasiv xolda kichraytirada.

Bordiyu nafas kuch bilan chiqariladigan bo`lsa, bu kuchlarga asosiy nafas chiqarish muskuli-ichkiqourg`alaro muskullar va yog`damchi nafas chiqarish muskullari orqadagi ichki tishli muskullar va qorin muskullarining qisqarishi qo`shiladi. Ko`krak bo`shlig`i xajmi odatdagidan ko`prok kichrayadi. qourg`alararo muskullarni qourg`alararo nervla, diafragmani orqa miyaning 3-5 bo`yin syormentlaridan chiqadigan diafragma nervi nervilaydi. Navbatda nafas olish va chiqarish vaqtida o`pka xajmining, plevra bo`shlig`idagi va alveolalardagi bosim o`zgarishlarini ko`rib o`tadi

O`pkada muskullar bo`lmaganidan (faqat bronxlarda bir oz silliq muskul tolalari bor) , u mustakil xarakat kila o`lmaydi, Ammo nafas olib, nafas chiqarganda o`pka ko`krak nafasi bilan bir vaqtda kengayib-torayib turadi. Atmosfera bosimi o`pkaga faqat ichkaridan nafas yo`llari orqali tasir ko`rsatadi. Uning kuchi o`pkani kengaytirib, ko`krak nafasining ichki yuzasiga epishtiradi. Bisseral va pariyetal plevra orligida maxsus suyuqlik bo`lgani uchun, ular bir-birining yuzasida sirg`alib, erkin xarakat qiladi.

Ronders modeli tajribasida o`pkaning ko`krak nafasi ketidan pasiv xolda xarakat qilishini yaqqol ko`rish mumkin. Bu model - tubiga rezina parda qoplangan shisha idishdan iborat . Idishning uchidagi orziga tiqilgan pukak o`rtasidan shisha naycha o`tkazilgan. Bu naychaning shisha ichidagi uchiga kalamush yoki quyoning ajratilgan o`pkasi traxeyasi ulangan. Shisha bo`shlig`i bilan tutashgan monometr bosim o`zgarishini ko`rsatadi. Idishning rezina tubi pastga tortilsa, idish xajmi kattalashadi , ichidagi bosim atmosfera bosimidan pasayadi, o`pka cho`zilib, kengayadi, ichiga atmosfera xavosi kyradi, Rezina qo`yib yuborilsa, asli xoliga keladi, idishning xajmi kamayadi, o`pka elastik kuchlar ta'sirida torayadi, xavo tashqariga chiqadi. Tirik organizmdahamnafas olish plevra bo`shlig`ida manfiy bosim bo`lishiga bog`liq. Uy elastik kuchlar natijasida kelib chiqadi. O`pkaning elastik tortish kuchi o`pka to`yinmas elastik tolalarining taranglashishi va alveolalarni ichidan qoplagan moddaning-surfaktantning yuza

tarangligiga bog`liq. O`pkaning elastik tortish kuchi o`pka xajmini kamaytirishga qaratilgan. Shuning uchun ko`krak nafasiochilishi bilan o`pka bujmayib, Bo`shlikning faqat 1gZ xajmini egalaydi.

Maxsus yo`l bilan o`pkaning elastik tortish kuchi xosil qiladigan manfiy bosimni bevosita aniqlash mumkin. Buning uchun plevra bo`shlig`iga kiritilgan igna yoki naychani monimetrغا ulash kerak, Tinch xolatda nafas olganda plevra bo`shlig`iga kiritilgan igna yoki naychani monimetrغا ulash kerak.

Bunda tinch xolatda nafas olganda plevra bo`shlig`ida manfiy bosim 5mm s. U nafas chiqarganda Zmm s. u. teng bo`ladi. Juda chuqur nafas olganda bu bosim 20mm s. u. ga etish mumkin.

Nafas organlari sistemasida xavo yo`llarini burun bo`shlig`i burun yo`llari, xiqildok, kekirdak, bronxlar va bronxiolalar tashqil qiladi. Bu to`zilmalarda gazlar almashinuvi sodir bo`lmasaham(shu sababdan, ularni zararli bushlik deyishadi), ular nafas olib-chiqarish muxim vazifani bajaradi. Avvalo atmosfera xavosi nafas yo`llari orqali alveolalarga etib boradi va shu yuddan chikib ketadi. Bundan tashqari, xavo u erdan o`tayotgan changdan tozalanadi, ilyydi, namlanadi. Parasimpatik nevrar qo`zg`alganda bronxlar muskullari kisqarib, teshigi torayadi. Simpatik nevrar ta`sirlanganda bu muskullar bushashadi, bronxlar kengayadi.

O`pka ventilyasiyasi, xajm va sig`imlari. Vaqt birligida bir minutda o`pkadan o`tadigan xavo miqdori-o`pka vintilyasiyasi deb tushiniladi, u nafas olishning chuqirligiga va tezligiga bog`liq. Tashqi nafasning bu ikki ko`rsatkichi ancha keng doiraga o`zgarib turadi.

Odatda tinch xolatda katta yoshli odam 500 ml ga yaqin xavoni nafasga oladi va chiqaradi. Xavoning bu xajm nafas xavosi deb ataladi. Nafas xavosi olingandan keyin yana qo`shimcha ravishda aichagina xavo olinishi mumkin. Bu xajm nafas olishning qo`shimcha xajmi deyiladi va 2000 - 2500 ml ni tashqil qiladi.

Tinch nafas chiqarilgandan keyin yana kariyb 1500 ml xavona navasda chiqarish mukin. Bu xajm nafas chiqarishning qo`shimcha xajmini tashqil qiladi. Nafas xavosi, nafas olishning qo`shimcha xajmi va nafas chiqarishning qo`shimcha xajmlarining yig`indisi o`pka qonningtiriklik sig`imini (US)tashqil qiladi. Uning xajmi taxminan 4000-4500 ml. Buning uchun odam atmosferadan iloji boricha chuqur nafas olib, xavoni o`pkasidan oxirigacha spirometrغا chiqarish kerak. O`pkaning tiriklik sig`imi o`pka va ko`krak nafasining kengayish kobilyati ko`rsatkichi xisoblanadi. Ko`rsatkich miqdori o`zgaruvchan va yosh, jins, tananing katta-kichik va fazodagi xolati xamda jismoniy ish bajarishga moslashishga bog`liq . US yosh 40dan oshgandan keyin sezilarli darajada kamayadi. Ayollar US erkaklarnikidan 25% kam. Odam tik turgani US yotgandagiga qaraganda ko`prok bo`ladi. Mashq qilgan odamlada. US jismoniy ish bilan shug`illanmaganlarnikidan ko`proq bo`ladi. Nafas oxirigacha chiqarilgandan keyinhamo`pkada 1000-1500 ml xavo qoladi u xavo krldik, xavo deb ataladi. Shu bilan birga funksional qoldiq sig`imhamtafovut kilanadi. Bu sig`im odatdagicha nafas chiqargandan keyin o`pkada qolgan xavo xajmini ko`rsatadi.

Funksional qoldiq, sig`imining fiziologik axamiyati alveolyar xavoning gaz tarkibida nafas olib, nafas chiqarishga bog`liq bo`lgan o`zgarishlarni maromlab turishdan iborat. Atmosfera xavosi alveolalarga bevosita kirib- chiqqanda , alveolyar xavo tarkibidagi O₂ va SO₂ miqdori nafas bosqichlariga bog`liq xolda keskin o`zgarib turadi. Tinch xolatda nafas xajmi (500ml) funksional qoldiq sig`imdan (2500ml) bir necha kam. Kislorodga boy, karbonat angidridi kam bo`lgan oz miqdordagi nafas xavosi anchagina katta bo`lgan funksional qoldiq, sig`im bilan aralashganda alveolyar xavo tarkibi uncha o`zgarmaydi. Alveolyar xavo bilan qon o`rtasida gazlar almashinuvi mu'tasil bo`lishi uchun buning axamiyati katta. Tiriklik sig`imi va qoldiq, yig`indisi o`pkaning umimiy sig`imini tashqil qiladi . U 5500 - 6000 ml ga turri keladi.

Bu ko'rsatkichlarni o'lchash, tekshirish mumkin. Shulardan o'pkaning tiriklik sig'imi, uni tashqil kiluvchi nafas xavosini va nafas olish xamda nafas chiqarishning qo'shimcha xajmlarini spirometr yog'damida bevosita aniqlash, spirograf yog'damida kagozga yozib olish mumkin, Birok qoldiq xavoni, o'pkaning funksional koldik, sig'imini bevosita ulchab bo'lmaydi. U odatda inert gazlar yog'damida vositali yo'l bilan aniqlanadi.

Odatda katta yoshdagi odam tinch xolatda bir daqiqada 16-20 marta nafas oladi. Nafas xajmi ~500 ml ga teng deb xisoblasak, o'pkadan shu vaqt ichida 8-10l xavo o'tadi yoki o'pka ventilyasiyasi 8-10l bo'ladi. Ammo o'pkada o'pka ventilyasiyasining xajmi nafas olishning qanchalik samarali ekanligi to'g'risida axborot bermaydi. Buni qo'yidagi misol bilan ko'rsatish mumkin. Kimdir nafas xajmi 300 ml bo'lgan xolda 1 daqiqada 20 marta nafas oladi. O'pkasining ventilyasiyasi 6000 ml bo'ladi. Boshqa bir odam bir dakkikada Yumarta nafas oladi, unishg nafas xajmi 600ml. Bu odamning xajmi ventilyasiyasiham6000ml. Ammo ikkinchi shaxsning nafas o'pkada gazlari aplmashinuvini e'tiboriga olganda samaralirok.

Gap shundaki, nafasga olingan xavoning bir qismi alveololarga etib bormay, zararli bo'shliqda qoladi xajmi taxminan 140 ml. Demak birinchi shaxe nafasga olgan 300ml xavodan alveololarga 460 ml (600ml - 1yo40ml) xavo etib boradi. Ularning alveolyar ventilyasiyasi (bir daqiqada alveolalardan utgan xavoning xajmi) qo'yidagicha bo'ladi.

Birinchi shaxsniki - 160 ml x 20 q 3200ml.

Ikkinchi shaxsniki - 140 ml x 10 q 4600ml.

Misoldan ko'rinib turibdiki, siyrak, lekin chuqur nafas olish tez va sayoz olishga nisbatan ancha samarali bo'ladi.

O'pkada gazlar almashinuvi.

Nafas bilan olinadigan atmosfera xavosi alveololarga bosim gradiyenti xalkum, kyokirdak, bronxlar qon veksiya yo'li bilan xarakat qiladi. Odam o'pkasi bronxlar kyokirdakdan alveolarga etguncha 23 marta bo'linadi. Natijada ular kundalang kesimning yuzasi 4500 marta ko'payadi. Xavoning bronxlarda xarakat qilish tezligi sho'nga yarasha juda sekinlashaldi.

Bronxlarining oxiri bulmish bronxial yo'llarga xavoni qon veksiya tufayli xarakat qilish tezligi juda sekinlashadi. Ana shu bronxial yo'llarga xavoni qon veksiya tufayli xarakat qilishga gazlarning diffuziyali xarakati qo'shiladi: kislorod alveolalar tomon, korbonat angidrid esa alveolalardan tashqariga diffo'ziyalanib xarakat qiladi.

Atmosfera xavosining gazlar tarkibi ochik joyda qo'yidagicha:

20,94%kislorodg 0,03% karbonat angidrid va 79,03% azot. Nafasdan chiqqan xavoda 16,3% kislorod, 4,0% karbonat angidrid va 79,7% azot bo'ladi. Nafasdan chiqqan xavo tarkibi ancha o'zgaruvchan, organizm faolligining ortishi unda kislorod miqdori kamayishiga va korbonat angidrid miqdori ko'payishiga olib keladi. Alveolyar ventilyasiya alveolar xavoning gaz tarkibi barkaroligini saqlashga qaratilgan. Alveolyar xavo o'ziga xos ichki atmosfera vazifasini bajaradi. Uning tarkibida 14, 4%kislorod, 5,6%karbonat angidrid va 80% azot bor.

Nafasdan chiqqan xavo alveolyar xavodan kislorod ko'pligi va karbonat angidrid kamligi bilan farq qiladi.

O'pka to'qimalardan gazlar qonga va qondan to'qimalarga diffo'ziya yo'li bilan almashinadi. O'pkada kislorodga boyib, karbonat angidridning ortiqchasini yo'qotgan arterial qon yurak va tomirlar faoliyati tufayli, to'qimalarga etkaziladi. To'qimalarda kapilyardagi qon va hujayralar aro suyuqlik o'rtasida gazlar almashinuvi diffo'ziya yo'li bilan yuzaga chiqadi. Diffo'ziyani qon va to'qima suyuqligidagi gaxlarning parsial tarangligi o'rtasidagi farq ta'minlaydi. To'qima suyuqlikdagi kislorod va karbonat angidrid miqdori va unta aloqador parsial tarangligi juda o'zgaruvchan. Bu ko'rsatkichlar

to`qimaning qon bilan ta'minlanishi, uning faollik darajasi va boshqa omillarga bog`liq. Hujayra to`qimalardagi kislorodning tarangligi o`rta xisobda 20-40 mm, S. U. ga teng. Arterial qonda bu gazlarning tarangligi 10-40 mm s. u. ga teng. Kislorodning parsial tarangligidagi 60-80 mm teng to`qimaga qaratilgan. U kislorodni qondan to`qimaga diffuziyasini ta'minlaydi. Korbonat angidridning parsial tarangligidagi 20 mm chamasidagi farq to`qimadan qonga qaratilgan bo`lib, shu yunalishda gaz diffo`ziyasini ta'minlaydi.

Nafasda olingan kislorod qon bilan tashiladi. Arterial qonning 100 ml dan 19 ml kislorod ajratib olish mumkin. Bu miqdordan faqat 0,3 ml qonda erigan xolda bo`ladi. Kislorodning asosiy qismini qon gemoglobinga bog`lagan xolda tashiydi. Kislorodning parsial bosimi yuqori bo`lgan sharoitda (o`pkada) gemoglobin oksigenasiyaga uchrab, kislorod bilan bosh, oson dissosiyalanadigan oksigemoglobin xosil qiladi, Kislorodning parsial bosimi past bo`lgan sharoitda to`qimalarda) oksigemoglobin dissosiasiyaga uchrab, kislorod ajratadi. Oqsil mioglobinning parchalanishi kislotali muxitda, yuqoriroq haroratda tezlashadi, To`qimalarda bu sharoitlar mavjud: kislorodning to`qimalardagi parsial bosimi past, modda almashinuvi natijasida harorat picha ko`tarilgan va CO₂ xosil bo`lishi natijasida vodorod ionlari miqdori ortgan

Hujayralarda xosil bo`lib turadigan CO₂ gazi qon bilan o`pkaga tashiladi. qon karbonat angidridni uch shaklda tashiydi Venoz qonning 100 ml dan 55-58 ml karbonat angidrid ajratib olish mumkin, Bu miqdorning faqat 3-6 % plazmada erigan xolda bo`ladi , 15 % gemoglobin bilan birikib, ikkinchi shaklni, ya'ni karbogemoglobinni xosil qiladi, CO₂ ni qolgan 80 %i uchinchi shaklda kaliy va natriy karbonatlari shaklida tashiladi. Ikkinchi va uchinchi shaklda tashilishini amalga oshirish uchun SO gazi avval suvga qo`shilib karbonat kislotasiga aylanishi kerak. Karbonat angidridning asosiy tashiladigan shakli-bikarbonat tuzlar xosil bo`lishida eritrosidlar muxim rol uynaydi. To`qimalarda oksidlanish natijasida xosil bo`lgan CO₂ kapillyarlarga o`tadi va plazmada eriydi.

Plazmadan karbonat angidrid molekulalari eritrositlarga o`tadi va bu erdagi karbonangidraza ishtirokida karbonat kislotaga aylanadi.

Natijada eritrosit ichida NSO anioni miqdori ko`payadi va konsentrasiya gradiyenti buyicha plazmaga chiqadi eritrosit membranasining anionlar uchun o`tkazuvchanligi yuqori kationlarni esa bu membrana deyarli o`tkazmaydi. Karbonat kislotaning anioni plazmadagi K va Ia kationlari bilan birikib, bikarbonat tuzlar xosil qiladi. Bu kationlardan ajralgan xlor anioni eritrosit ichiga o`tadi va osmotik bosimning sal ko`tarilishi ga sababchi bo`ladi. Buning natijasida eritrositlarga suv kirib, xajmi sal oshadi.

Nafasning faloiyatini bopsharilishi. Shu paytda aksigemoglabindan kislorod ajraladi va to`qimalarga etadi.

Organizmnda nafas fupksiyasi murakkab mexanizmlar yog`damida boshqariladi. Bu mexanizmlar organizning kislarodga nisbatan o`zgaruvchan extiyojini to`la qondirishi kerak. Bundan tashqari, arterial qonda karbonat angidridning doimiy tarangligini saqlash (bu vazifanihamasosan nafas sistemasi bajaradi) kislotali -ishkoriy muvozanat uchun muxim.

Nafas markazi uzunchoq miyada joylashgan, Uzunchoq miyaning kichik sohasi shikastlanganda xayvon nafasi to`xtashi XVIII asrda ma'lum bo`lgan edi. XIX asr oxirlarida N. A. Mislavskiy uzunchoq miyaning ayrim nuqtalarini shikastlash va ta'sirlash usullarni kullab, nafas markazining IU qorincha tubida joylashgannini aniqladi. Olim tajribalari natijasida bu markazning juftligi, xar yarmi tananing uz yarmidagi nafas muskullarini boshqarish, xar qaysi nafas markazi nafas olish va nafas chiqarishni boshqaruvchi qismlaridan iborat ekani aniqlandi. Keyingi vaqtlarda zamonaviy elektrofizologik usullar yog`damida o`tkazilgan tadjikotlar olimning bu fikrini isbotladi.

Keyingi yillarda uzunchoq miyada bir necha gurux nafas neyronlari borligi aniqlangan. Ularning impuls yuzaga chiqarish faolligi nafas bosqichlariga bog`liq xolda

o`zgaradi. Nafas olinganida impul's yuzaga chiqarish faolligi ortadigan inspirator neyronlar va bu faollik nafas chiqarilganda oshadigan ekspirator neyronlar tafovut qilinadi. Bundan tashqari, nafas bosqichlari almashganda (nafas olish to`xtab, nafas chiqarish boshlanganda yoki nafas chiqarish to`xtab, nafas olish boshlanganda) qo`zg`aladigan neyronlarhambor.

Nafas neyronlarining deyarli xammasi ikkita yadrolar guruxida joylashgan. Bu uzunchoq miyaning dorsal va ventral yadrolaridir, Yadrolarining dorsal guruxini tashqil kiluvchi neyronlarning ko`p qismi inspirator neyronlar. Ularning aksonlari diafragma nervini xosil kiluvchi motoneyronlarda tugaydi (orqa miyaning buyin syormentlarida). Yadrolarning ventral guruxidagi nafas neyronlari inspirator va ekspirator neyronlardan iborat. ekspirator neyronlar asosan orqa miyaning ko`krak va bel syogmentlaridagi qourg`alar aro va qorin muskullari faoliyatini boshqaruvchi motoneyronlarga bog`liq,

Varoliy ko`prigidahamnafasni boshqarishda ishtirok etadigan neyronlar bor. Bu neyronlar yig`indisi pnevmotaksik markaz, deb ataladi. Pnevmtaksik markazning shikastlanishi nafas olishni juda jo`zib yuboradi, nafas nixoyatda chuqurlashadi.

Xemoreseptorlardan nafas sistemasining mexanoreseptor-laridan keladigan afferent ipulslar nafas markazini faolligiga kuchli ta`sir ko`rsatadi.

Bu impulslar nafas olish davomida inspirator neyronlar faolligining bir meyorida ortishini va nafas olishni oxirida bu faollikning tusatdan tugashini ta`minlaydi.

Xemoreseptorlardan keladigan impuslar qanchalik kuchli bo`lsa, inspirator neyronlar qo`zg`alishi va nafas olish shunchalik tez rivojlatzadi, nafas olish bosqichi shunchalik tez nafas chiqarish bosqichiga. Natijada nafas olish, tezligi ortadi.

Nafas faoliyatida muxim tamonlardan biri nafas markazi neyronlariga avtomatiya, ya'ni uz uviday qo`zg`alishning xosligidir. Ammo nafas markazining avtomatiyasi yurak avtomatiyasidan farq qiladi. Nafas markazlari neyronlari o`z-o`zidan qo`zg`alib turishi uchun birinchidan ular o`rtasidagi aloqadorlik saqlangan bo`lishi zarur, Ikkinchidan, nafas neyronlarining reseptorlarga aloqadorligi saqlangan xolda, ularga afferent impulslar kelib turishi kerak.

Shunday qilib nafas markazi asosan uzunchoq miyada joylashgan bir me'yog`da nafas olishini, shuningdek bu jaroyonni o`zgaruvchan sharoitga moslashishni ta`minlovchi neyronlar yig`indisidir, Nafas markazi uz vazifasini orqa miyadagi nafas muskullari faoliyatini boshqaruvchi motoneyronlar orqali yuzaga chiqaradi. Markaz faoliyati uchun periferik reseptorlardan kelib turadigan afferent impulslarning axamiyati juda katta. Shuni aloxida aytish kerakki, uzunchoq miyadagi nafas neyronlari nafas xarakatlari yuzaga chiqishi uchun nixoyatda zarur to`zilmalardir. Ularning emirilishi nafasning to`xtashiga olib keladi. Miyaning yuqori qismlari shikastlansa, masalan, miya Varoliy ko`prigidan yuqorirokdan kesilsa nafas saqlanib qoladi.

Ammo bo`nga asoslanib, gokori to`zilmalar nafas jarayoni boshqarishda ishtirok etmaydi deb xulosa qilish noto`g`ri bo`ladi o`pka markazlar ventilyasiyasini organizmning tinch xolatdagi kislarodga bo`lgan extiyoj taminlaydigan darajada saqlab turadi. Ammo, nafas muskullari boshqa xarkatlarda (vaziyatni saqlash, suzlashishda)hamishtirok etadi. Nafas xarakatlarining shunday xarakatlar bilan uygunlashishida, nafasning sharoit o`zgarishlariga moslashishida miyacha, o`rta va oraliq miya markazlari va yarim sharlar pustlogining axamiyati kattadir.

Masalan, miya po`stlog`ii olib tashlangan itning nafas olishi tinch xolatda organizmning kislarodga extiyojini to`la qondiradi, nafasda sezilarli o`zgarish ro`ybermaydi. It yura boshlashi bilan nafasi buziladi; nafas sistemasi kislorodga bo`lgan extiyojning o`zgarishiga moslasha olmadydi.

Miya pustlogi tomonidan nafasning boshqarilishini odam uchun axamiyati juda yuqori. Odam uz xoxishi bilan nafasni o`zgartirishi mumkin. Nafasni tuxtata olish, uning

chuqurligi va tezligini o'zgartira olish tovush chiqarish, suzlash, kuylash kabi imkoniyatlarni beradi.

Nerv boshqaruvi bilan bir katorida nafas gumaral yo'l bilan hamboshqariladi. Nafas sistemasining asosiy vazifasi arterial qonda CO₂ va O₂ parsial tarangligi doimiyligini taminlashdan iborat. Uz navbatida qonda gazlar miqdorining o'zgarishi nafas markazining qo'zg'aluvchanliga tasir qilib, tashqi nafasni o'zgartiradi. Demak boshqariluvchi jarayon bilan boshqaruvchi markaz o'rtasida qayta bog'lanish mavjud. Bunday bog'lanish chetdagi va markazdagi xemoreseptorlar orqali urnatiladi.

Xemoreseptorlar qon tomirlarining ichki devorlari yuzasida tegishli joylarda joylashgan. Masalan: umumiy uyku arteriyasining ikkiga bo'linishidan xosil bo'lgan ayrida kirotid koptochka joylashgan. Bu to'zilma arterial qon bilan juda yaxshi taminlanadi va qonda kislarodning partsial tarangligi pasayishga xamda CO₂ tarangligi ortishga javoban qo'zg'aluvchanligi o'zgaradigan reseptorlarlarga ega. Bu reseptorlarni til-xalkum nervining bir kisimi bulmish afferant tolalar (Gering nervi) bulbar nafas markazi bilan bog'laydi. Sho'nga uxshash reseptorlar aorta ravogidahamuchraydi. Aorta ravogidagi refseptorlarning nafasni boshqarishdagi ishiroki katta emas, ular qon aylanishni boshqarishda faol katnashadi, Uyku arteryasi karotid xemoresetorlariga kislarodni tarangligi pasayishi (gipoksemiya) bilan bir katorida, giperkapiya (CO₂ tarangligi ortishi) va asidozhamragbatlantiruvchi ta'sir ko'rsatadi va o'pka ventillyasiyasini ko'paytiradi. Gipoksemiya, iperkapniya va asidozlar ayni bir vaqtda rivojlansa, nafas markazining qo'zg'alishi xammadan kuchli bo'ladi.

Organizmida normal fizologik sharoitda oksidlanish jarayonlarini jadallanishi natijasida to'qimalar qondan kislorod uzlashtiradi shunga yarasha qonga ko'proq CO₂ va kislota tabiatli moddalar ajraladi. Uyqu arteriyasida karotit xemoreseptorlarining joylashgani bejiz emas, ular miyaga okadigan qonda O₂ va CO₂ miqdorini nazorat ostida olib turadi.

Nafas faoliyati turli sharoitlarda o'ziga xos o'zgarishlarda bo'ladi. Ish bajarastganda muskullar sarflaydigan kislorod miqdori keskin oshadi. Ana shu extiyojni qondirish uchun tashqi nafas va kislorodni qon bilan tashilishi jadallashishi kerak. Katta yoshdagi odamning orranizmi tinch xolatda xar daqiqada 300 ml kislorod uzlashtirsa, bir kadar og'ir jismoniy ish bajarganda bu miqdor 4-5 l. ga etadi. Ayni paytda CO₂ ga bo'lgan extiyojini tuldirish uchun nafas va qon aylanish tizimlary uz faoligini oshirishi kerak.

Bulardan tashkdri o'pka ventilyasiyasiga ta'sir qiladigan bir kator omillar bor. eng avvalo bu sovuk va issiq haroratdir. Teriga issiq va sovuk kuchli ta'sir kilsa, nafas markazi qo'zg'alib, o'pka ventilyasiyasi ortadi. Markaziy Osiyo xududida yozda xavoning juda isib ketishi giperventilyasiya paydo qiladi. Bu giperventilyatsiya tana harorati barkarorligini saqlashga qaratilgan reaksiyaning bir qismi. Issiq haroratda xansirash ter bezlari bo'lmagan xayvonlarda (masalan, itda) yakkol namoyon bo'ladi. U tez-tez yuza nafas olib, tilidan va og'iz bo'shlig'idan so'lakdagi suvni ko'plab buglanishiga va shu yo'l bilan issiqlik yo'qotilishiga erishadi.

Pasaygan atmosfera bosimidahamnafasning o'ziga xos xususiyati bor. Axolining ma'lum kmsmi (baland toglarda yashaydiganlar, alpinistlar, parashyutchilar va x. k.) bosimi past bo'lgan xavoda nafas oladi. Sog' odamlarning ko'pchiligi 2-2,5 km balandlikka bemalol ko'tarila oladi va nafas olishga kiynalmaydi. 3-3,5 km balandlikda tashqi nafas kuchayadi va tog kasalligi alomatlari namoyon bula boshlaydi, Balandlik 4-5 km ga etganda ko'pchilik odamlarda tog kasalligi rivojlanadi: odam bushashadi, rangi oqarib, nafasi sustlashadi, arterial qon bosimi pasayib ketadi, bosh aylanib, ko'ngli ayniydi, qusadi, 7km balandlikda odam xushini yo'qotadi, nafas va qon aylanishi xayot uchun xavfli o'zgarishlar yuzaga keladi.

Yuqori atmosfera (gazlar) bosimi sharoitidahan nafas olish kiyinlashib xayot uchun xavf tugduruvchi xolatlarni keltirib chiqaradi. G'ovvoslar, kesson ishchilari, akvanavtlar ish vaqtida yuqori bosimga ega bo'lgan xavo yoki sun'iy gazlar aralashmalaridan nafas olishga majbur bo'lishadi. Gavvos suv ostiga tushganida nafas olishi uchun beriladigan gaz aralashmasining bosimi atrofdagi suvning gidrostatik bosimiga teng bo'lishi kerak. Gazlar bosimi past bo'lsa, g'avvos nafas ololmaydi.

Suv ostiga xar 10 metr tushgan sari bosim 11 m atmosferaga ortadi. Demak, 100 metr chuqurlikda g'avvosning nafas olishi uchun gaz aralashmasi bosimi 10 atmosfera bo'lishi kerak. Bunday bosimdagi xavodan nafas olinsa, qon, to'qima suyuqligi va to'qimalarda erigan gazlar miqdori juda ko'payib ketadi. Suv ostida birorta xavf paydo bo'lishi tufayli gavvos tez yuzaga ko'tarilsa, gazlarning qon da eruvchanligi kamayib ketadi va oldin yuqori bosimda ko'plab erigan gazlar ajralib, pufakchalar xosil qiladi. Atmosfera xavosini tashkil kiluvchi gazlardan azot ayniksa xavfli, chunki u kislorod va karbonat angidridga uxshab, kimyoviy birikmalar shakliga o'tmaydi. Ko'p miqdorda qonda paydo bo'lgan azot pufakchalarning qon tomirlarida tiqilib kolishi gaz emboliyasiga olib keladi. emboliya miyaning muxim markazlarini qon bilan ta'minlaydigan tomirlarda rivojlansa, xayotga xavf tug'iladi. Shuning uchun, gavvoslar nafas oladigan gazlar aralashmasida azot geliyga almashtiriladi, bunda nafas engillashadi. Chunki geliyning zichligi azot zichligidan 7 marta kam shu tufayli, nafas yo'llarining qarshiligi kamayadi. Geling qonda eruvchanligi juda kam bo'lganidan emboliya xavfi yo'qaladi. Bundan tashqari, azot yuqori bosimga ega bo'lganda odamga narkotik tasir ko'rsatadi. Geliyda esa bunday xususiyat yo'q.

Nazorat savollari.

1. Nafas olishning fiziologik axamiyatini tushuntiring.
2. Nafas olish qanday boskichlarda amalga oshiriladi?
3. Tashqi nafas olish deb nimaga aytiladi?
4. Nafas olish va chikarish mexanizmini tushuntiring.
5. Donders modelini ta'riflang.
6. Kichik bolalar va kattalarda nafas chastotasi qanday?
7. Plevral bo'shliqdagi manfiy bosim nima?
8. O'pka ventilyasiyasi deganda nimani tushuniladiq qanday nafas olishda o'pka vintilyasiyasi samarali bo'ladi?
9. O'pkaning umumiy va tiriklik sig'imini tushuntiring?
10. O'pkaning tiriklik sig'imi qanday asbob yog'damida o'lchanadi?

13-MA'RUZA. AYIRUV FIZIOLOGIYASI.

Reja:

1. **Ayiruv organlari, ularning ichki muxit barkarorligini saklashdagi fiziologik axamiyati**
2. **Siydik miqdori va tarkibi**
3. **Filtratsiya va reabsorbsiya jarayonlari**

Tayanch so'z va iboralar

Buyrak, nefron, filtratsiya, reabsorbsiya, sekreksiya buyrak jomi, buyrak kosachasi, Genli qovuzlog`i, yig`uvchi naychalar

Ayiruv organlari, ularning ichki muxit barkarorligini saklashdagi fiziologik axamiyati

Organizm ichki muxit barkarorligi o`zidan chiqarib tashlaydi. Organizm bu moddalarning ko`p qismidan foydalanmaydi, ular moddalar almashinuvini qoldiq, maxsulotlari xisoblaiadi. Jumladan, siydikchil, siydik kislota, kreatin va shunga uxshash moddalar miqdori qonda ortib kssa, organizmni zaxarlaydi.

Dori sifatida oxi boy!k,a 5ir sabab bilap orgaqizmgga kiritilgan yot moddalardap tashqari, organizm gomeostaazni saqlash uchunhamzarur bo`lgan moddalargsh o`zidan chiqaarib tashlashi lozim.

Odamning asosiy chiqaruv organi buyraklaar xysoblanadi. Buyraklardan tashqari o`pka, hazm sistemasi ter bezlarihamchiqaruv jarayonida katnashadi. Bu orgaplar qo`shimcha chiqaruv a`zolari deyilsada, xar qaysisining chiqaruv jarayonida jiddiy urni bor. Masalan, o`pkaning karbonat anhidrid, efir, xloroform va engil uchuvchan moddalarni chiqarishdagi urnini xech qaysi organ bosa olmaydi. Hazm bezlari og`ir metallar tuzlaripi, ba`zi dorilarni, organi q buyoklarni chiqarishda muxim axamiyatga ega. Tashqi xavo harorati issiq bo`lganida ter bezlari orqali suv ajratix tana harorati barkarorligini saqlashning yagona birdan-bir yo`lidir. Shu bois, birinchi Buyraklar funksiyasiga tuxtalamiz.

Buyraklar funksiyasi faqat qoldiq moddlarni chiqarib tashlashdan iborat emas. Bundam tashqari, ular qo`yidagi bir kator muxim vazifalarni bajaradi.

1. qon va boshqa ichki muxit suyuqliklarining xajm barkarorligini saqlashi;
2. Bu suyuqliklarning ionlar barkarorligini ta`minlashi;
3. Bu suyuqliklarning osmotik bosimi barkarorligini saqlashi;
4. Kislota-asos muvozanatini saqlashi
5. qonda miqdori ortib ketgan organi q moddalarning ortiqchasini chiqarib tashlash;
6. Oqsil, yog` va uglevollar almashinuvida faol ishtirok etishi;
7. qon bosimi, eritrositlarning xosil bo`lishi, qonning ivishini boshqarishda ishtirok etishi.

Buyraklar bu vazifalarni bajarish bilan bir katorda ferment va boshqa fiziologik faol moddzlyrni sintezlab, kongga ajratib turadi.

Turlicha bo`lgan bu xildagi faoliyatlar buyraklar parenximasidagi filtirlanish, reabsorbsiya (qayta surilish), sekresiya, moddalarni sintezlash jarayonlari asosida ruyobga chiqadi.

Buyraklarni eng kichik funksional birligi-Nefron

Buyraklarning parenximasi tashqi (pustlok) va ichki (magiz) qismlariga bo`linadi. Og`irligi 150 g bo`lgan buyrakda 1-1,2 mln funksional birlik-nefron odamning bir buyragini o`zida bo`ladi. Tuzilishi buyicha nefron devori ikki qavat, Shumlyanchkiy-Boumen kapsulasidan boshlanadi. Kapsula ichida kapilnyarlar koptokchasi joylashgan. Kapsulaning tashqi qavati burama, to`g`ri qismlardan iborat nefronning proksimal syormentiga o`tadi. Nefronning bu sermentini ichida koplangan hujayralar gozasida bexisob mikrovorsinkalar bor, Proksimal sermentning dav`mi-Genle kovuzlogi ingichka pastga tushuvchi, yo`g`on ko`tariluvchi bulimlardan iborat. Genle kovuzlogining davomi distal burama kanalcha boglovchi kanalchaga utib, yiguvchi naychalarga ulanadi. Nefron qismlarining xar biri o`ziga xos ishni bajaradi.

Buyrakda bir nechta xil nefronlar borligi aniqlangan. Ularning ba`zilari buyrakning pustlok kismida joylashganidan intrakorti qal nefronlar, boshqalarining koptokchalari pustlok va magiz moddlarning chyorarasida bo`lganidan yukstamedullyar nefronlar

deyiladi. Nefronlar Genle kovuzlogining uzunligi va to`zilishi xamda siydikni kuyultirish imkon iyatiga kura farqlanadi.

Odanda siydik xosil bo`lishida buyraklarni qon bilan tia'minlanishi katta axamiyatga zga. Buyrak arteriyalari aortaning qorin qismidan chikib, u erda kon bosimi yuqori bo`lishini ta'minlaydi. Kalta buyrak arteriyalari bir necha marta bo`linib, koptokchalarga qon olib keluvchi tomir shaklida kirib boradi. Bu tomir 20-40 dona kapillyarlarga bo`linib, Malpigiy koptokchasini xosil qiladi. Karpillyarlar yig`indisi- vas effnerns qonii koptokchadan olib ketadi.

Xar ikki buyrakning arteriya qon tomirlaridan 1 daqiqada 1200 ml qon yoki organizmdagi xamma qonning 20-25% oqib o`tadi. Buyraklar massasi tana massasining faqat 0,43% tashqil qilishini eslasak, qon bilan ta'minlanishi nakadar katta ekanligiga yaqqol dalil bo`ladi. Yana bir muxim xususiyat shundan iboratki buyraklarning qon bilan ta'minlanishida bu organ tomirlarining o`z-o`zini boshqarish kobilyati juda mukammal tashkil topgan. Umumiy arterial qon bosimi 20-190 mms. u. ga o`zgargandahambuyrak arteriyalaridan oqib utuvchi qon miqdori o`zgarmaydi.

Shunday qilib nefronning xamma qismi siydik xosil bo`lishida ishtirok etadi. Bu jarayon koptokchalarda filtkrlanish yo`li bilan birlamchi siydik xosil bo`lishidan boshlanadi. Buyrak kanalchalark va yiguvchi naylardan utayotganida siydik tarkibi o`zgaradi: suv va ba'zi moddalar paylar devori orqali qonga qayta suriladi, ba'zi moddalar reabsorsiya va sekresiya dsb ataladi, .Natijada tashqariga chiqarilgap oxirgi siydik tarkibini uch jarayon belgilaydk-koptokchalardagi filtrlanish, kanalchalardagi reabsorbsiya va kanalchalardagi sekresiya faoliyati.

Bordiyu organizmda suv ko`payib kesa, qonda erigan moddalar qon sontrasiyasi va bu ko`rsatkich bilan bog`liq bulgan bosim pasayadig Gipoosmiya gipotalamusning supraoptik yadrolar atrofida joylashgan markaziy osmoreseptorlar faolligini kamaytiradi. Jigar, buyrak, taloq va boshqa a'zoldagi periferik osmoreseptorlar faolligini pasayishi gipofizning orqa bulagidan qonga o`tadigan antidiuretik (ADGvazopressin) gormon miqdori kamayishiga olib keladi. Bu gormonning asosiy fiziologik samarasi suvni nefronning distal qismidan qayta surilishini kuchaytirishdan iborat. qonda ADG miqdorini kamayishi suvning distal kanalchalar devoridan deyarli qayta surilmasligiga olib keladi. Gipotonik siydik ko`p miqdorda ajraladi. Ortiqcha suv organizmdan chikib ketadi.

Qonga gipertonik eritma qo`yilganda, yoki umuman organizm suvsizlanganda qonning osmotik bosimi ko`tariladi. bunda osmoreseptorlar faolliqi ortadi. Bu bilan ADG sekresiyasi ko`payadi. Natijada distal kanalchalarda suvning qayta surilishi tezlashib, gipertonik siydik oz miqdorda ajraladi. ADGning qonda ko`paiishi tashnalikni paydo qiladi.

Qon tomirlaridagi qon miqdorini bir xilda turishi uchunhambuyraklar ishi ta'sir qiladi. elektrolit qon sentrasiyasi o`zgarmay tomirlardagi qon miqdori ko`paysa, volyumoreseptorlardan reflekelar vujudga keladi. Bu reflekelarni masalan qonga ko`p miqdordafiziologik eritma yuborilganda kuzatish mumkin. Tomirdagi kon miqdori ko`paiishi yurakka keladigan kon miqdorini oshiradi, bo`lmalar kengayib, devori cho`zilganidan volyu more septorlar qo`zg`aladi va bo`lmalardagi hujayralardan natriuretik peptidning qonga o`tishi tezlashadi, Bu gormon siydik xajmini va undagi natriy miqdorini ko`paytiradi.

Simpatik nervlar orqali buyraklarga volyumoreseptorlar qo`zg`alishlari ta'sir qilib, kanalchalardan suv va natriyning qayta surilishini (reabsorsiyasini) kamaytiradi. Volyumoreseptorlarning qo`zg`alishi ADG sekresiyasini ozaytirish yo`li bilan suv reabsorbsiyasini kamaytiradi siydik miqdorini oshiradi.

Xulosa shuki, demak, tomirlardagi qon miqdorini bir me'yog`da saqlashda buyraklarning ishtirok etish mexanizmlari turlicha. qon miqdori ko`payganda

volyumoreseptorlar qo'zg'alib, shu mexanizmlarni ishga soladi va natriy xamda suv reabsorbsiyasini kamaytirib, ajralayotgan siydik miqdorini ko'paytiradi. Natijada qonning xajmi avvalgi xoliga keladi.

Modda almashinuvining kislotali maxsulotlari buyraklardan ajralib chiqadi, bu xol qonda vodorod ionlari barkarorligini saqlashda muxim axamiyatga egadir. O'rta miqdorda jismoniy ish bajaradigan odamning organizmida bir kechayu-kunduzda 15 mol CO₂ xosil bo'ladi. Bundan tashqari, oqsillar parchalanishi va boshqa moddlarning almashinuvi natijasida talaygina kuchli kislotalar anionlari kelib chiqadi va ular bilan birga 40-88 mmol vodorod ioni xosil bo'ladi.

Karbonat gazining ortiqchasi o'pka orqali oson va tez ajraladi. Uchuvchanlik xususiyatiga ega bo'lmagan anionlarni esa buyraklar ajratadi. qondagi asos yoki kislotali moddalar miqdori iste'mol qilinadigan ovqatga bog'liq. Usimlik maxsulotlarini ko'p eyish ortiqcha ishkoriy moddalar xosil bo'lishiga olib keladi. Ovqatda gusht va oqsilga boy boshqa masaliklarning ko'p bo'lishi ortiqcha kislotali moddalar kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Sho'nga kura fiziologik sharoitda siydikning rN 4,5 - 8,0ga to'g'ri keladi.

Ovqatlanish sifatiga kura kislotali moddar organizmda ortiqcha xosil bo'lsa, vodorod ionlarga kuprok ajratish nuli bilan qonning rN doimiyligini saqlab kolishi mumkin. Vodorod ionlari proksimal kanalchada filtrat tarkibiga o'tadi va CO₂ qo'shilib N₂CO₃ xosil qiladi. Lyubminal membranadagi karboangidraza karbonat kislotani suv va CO₂ga ajratadi. CO₂ qonga utib, o'pka orqali chiqarib tashlanadi.

Bulardan tashqari buyraklar o'zining faoliyatiga va boshqa organ, to'qima va jarayonlarga ta'sir kiluvchi fiziologik faol moddalarni sintezlab, qonga chiqaradi. Repin, eritropoyetin va vitamin Dning faol shakli shular jumolasidandir. Bu moddalarhammaxalliy (buyraklarning o'ziga),hamumumiy ta'sir ko'rsatish qobiliyatiga ega. Prostaglapdin va bradikipinlar asosan buyrak faoliyatiga ta'sir kiluvchi moddalar xisoblanadi.

Proteolitik ferment-reninning qonga o'tish tezligiga ta'skr kiluvchi turli omillar ichida ikkitasi juda muxizm axamiyatga egadir. Bulardan biri distal kanalchada NaCl qon sektrasiyasining oshishi, shu koptokchanning yukstaglomerulyar apparatidan renin qonga o'tishini oshiradi. Shu nefronning o'zida filtrasiya kamayib, NaCl ning ortiqcha miqdorida ajralishiga yo'l qo'ymaydi. Natriyning tejalishi suvni saqlab kolishdir. Repin inkresiyasiga kuchli ta'sir kiladigan ikkinchi omil - afforent arteriollari devoridagi to'zilishpi sezuvchi reseptorlarning qo'zg'alishidir. Shu tomonlardan o'tadigan qon miqdori kamayib, ularning cho'zilshpi ozaysa, reninning konga o'tishi tezlashadi. Yana koptokchalarda filtrasiya kamayib ajraladigan natriy miqdori chyogaranadi, qondan chikib ketadigan suv miqdorihamozayib qoladi.

Renin konga utganida angiotenzinogendan angiotenzin-1 ni xosil qiladi. Angetezin-1 dan angeotizin-2 xosil bo'ladi. Shunday qilib renin ajralib, angeotizin xosil bo'lishi qon aylanishida juda katta axamiyatga ega: qon tomirlari torayib, filtrasiya kamayib natriy reabsorbsiyasi tezlashishi organizmda, birinchi galda qon tomirlarda suvning saqlanib kolinishini ta'minlaydi, natijada qon bosimi normallashadi.

Siydik miqdori va tarkibi

Organizmdan bir kechayu kunduzda ajralgan siydik miqdori, sutkalik diuris deyiladi. Odatda sutkali diurez 1000-1800 ml ni tashqil qiladi yoki qabul qilingan va organizmda moddalar almashunivi natijasida xosil bo'lgan suvning yarmiga teng keladi.

Odatda soglom odam siydigi tinik och sarik (somonrang) rangli bo'ladi. Bu bilurubindan xosil bo'lgan urobilin va uroxromlarga bog'liqdir.

Fizik - ximiyaviy xossalaridan siydikning osmotik Konsentrasiyasi muxim axamiyatga egadir. Bu ko'rsatkich osmotik faollikka ega bo'lgan moddalar miqdoriga bog'liq bo'lib, buyraklarning siydikni qo'yiltirib qobiliyatini ifodalaidi. Suv muvozanati

xolatiga qarab, siydikning osmotik konsentrasiya 50-1200 molll chyogarasida o`zgarib turadi. Siydikdagi anorganik va qisman organik moddalar uning solishtirma og`irliginihambelgilaydi. Bu ko`rsatkich 1,001-1,040 bo`ladi. Ajratilgan siydikning kislotalik darajasi amaliy axamiyatga egadir. U organizmning kislota -asos muvozanati xolati to`g`risida axborot beradi. Yuqorida aytilganidek, siydikning rN-i 4,5-8,0 atrofida o`zgarib turadi, bu iste'mol qilingan ovqat tarkibiga bog`liq bo`ladi.

Siydikning tarkibi juda murakkab bo`ladi. Siydikdagi organik moddalar azotli va azosizlarga bo`linadi. Azotli moddalarning deyarli xammasi oqsil almashunivi natijasida xosil bo`ladi. Siydik tarkibida ajraladigan azotning 90 % i siydikchil tarkibidagi azotga to`g`ri keladi. Siydikchilning siydikdagi konsentrasiyasi 2% atrofida bo`lib, bu moldaning bir kecha-yu kunduzda ajraladigan miqdori 20 - 30 gradusni tashkil qiladi.

Siydik bilan bir sutkada katta yoshli sog`lom odamlardan 1-2g keratinini ajraladi. Kiratinin muskullaridagi kiratindan xosil bo`ladi. Kiratinning o`zi siydikda bulmaydi. Siydik tarkibidagi siydik kislotasi purin asoslar alamashunivi natijasida xosil bo`ladi. Bu modda suvda kam erishi bilan farq qiladi va siydik yo`llarida kuykaga aylanib siydik toshlari xosil bo`lishiga olib kelishi mumkin. Siydik kislotasi sutkasida 1 g. mikdoirida ajraladi.

Bulardan tashqari oz miqdorda ajraladigan erkin aminokislotalar va kichik peptidlarhamsiydikning azotli moddalariga kiradi. Soglom siydik tarkibida parchalanmagan oqsillar deyarli bo`lmaydi. Azosiz organik moddalardan siydik tarkibida shovel kislota, sut kislota, juda oz miqdordaketon tanachalari va suvda eruvchi vitaminlar uchraydi. Yog` va uglevodlar odatda siydikda - bo`lmaydi, siydik bilan normal xolatda ajralmaydi.

Shular bilan bir katorda siydik tarkibida ko`p miqdorda anorganik moddalarhamajraladi. Ular ichida eng ko`pi natriy xlorid 10-15 g. Boshqa tuzlar miqdori ancha kam: kaliy xlorid 3,5 g sulfat tuzlar 2,5 g, fosfat tuzlar 2,5 gni tashkil qiladi.

Terining chiqaruv va boshqa funksiyalari. Odam badanida teri tashqaridan koplal turadigan organ xisoblanadi. U organizmni ximoya qiladi va turli fiziologik faoliyatlarda bajaradigan vazifasi bilan ishtirok etadi.

Odam terisining satxi odamniig buyi, yoshi, jinsiga qarab 1 , 5 2 kv m chamasida, o`rta xisobda 1,73 kv m. U epidermis, derma va teri osti yor qavatlaridan iborat. Teri qon, limfa tomirlarga va nerv uchlariga boy. Organizmning barcha a'zo va tizimlari bilan aloqador. Teri ximoya, sezuvchi, chiqaruvchi, nafas, surish, tana haroratini idora qilish, almashinuv, qon ning qayta taksimlanishi jarayonlarida aktiv faoliyat ko`rsatadi,

Ayniksa terining ximoya faoliyati ko`p kirrali. U mustaxkam bulgatgidan orgattizmkipg shikastlovchi mexaniq ta'sprotlardan saqlaydi. Teri ittfra qizil, ultra binafgpa va ma'lum miqdordaradiaktiv nurlarni ugkazmaydi.

Ximiyaviy moddalar uchunhamishonchli tusiq xisoblanadi. Shikastlanmagan teri orkali mikroblar uta olzmaydi. Teri yuzasida lizosim, olein ikslota va boshqa bakterisid moddalar bo`lib, o`nga tushgan mikroblar 15-30 daqiqada o`ladi.

U organizmni tashqi muxit bilan boglovchy juda katta reseptiv maydon - xisoblanadi. Organizmning og`riqqa, issiq sovukka javob reaksiyalari teridagi turli reseptorlar ishtirokida yuzaga chiqadi. Teri resegtorlarini qo`zg`atib, maxsus teri reflekelarini paydo qilish mumkin. Bir necha xil teri sezgilari tafovut qilinadi. Og`riqni sezish reseptorlarini mexaniq, texnik, elektrik, ximiyaviy ta'sirlanishi natijasida og`riq yuzaga chiqadi. Haroratni sezish issiq va sovukni sezuvchi reseptorlarning qo`zg`alishiga bog`liq. Merkel disklari, tuk follikullari qo`zg`alsa, terish seziladi. (taktil sezgi). Teridagi reseptorlarning uta qo`zg`alishi og`riqni keltirib chiqaradi.

Teri orqali odam bir kechayu kunduzda 7,9 - 9,0 g CO₂ ajratadi. 3,0 - 4,0 g kislorodni uzlashtiradi. Bu miqdor gaz almashivuning 2% iga teng. Teri orqali olinadigan

nafas issiq haroratda, ovqat eyilganidan keyin, jismoniy ish vaqtida va boshqa sharoitlarda tezlashadi.

Ba'zi moddalar, xususan yog`ni erituvchi va yogda eruvchi moddalar, teri orqali qonga o`tishi (surilishi) mumkin. Moddaning teri orqali surilishi uning tabiatiga, konsentrasiyasiga eruvchanligiga terining xolatiga va boshqa omillarga bog`liq bo`ladi.

Moddalar almashinuvida teri faol, keng ma'noda katnashadi, melanin ishlab chiqarib, pigmentlar almashinuvida ishtirok etadi. Organizmda terining chiqaruv faoliyati juda katta fiziologik ahamiyatga ega. Bunda ter bezlari va yog` bezlari maxsulot ajaratadi. Ter mazasi shur bo`lgan rangsiz suroqlikdir. O`rtacha xona haroratda katta yoshli odamda bir sutkada 400-600 ml ter ajratadi. Uning 98-99 %i suv, qolgani ter tarkibida buluvchi siydik chil, siydik kislotasi, ammiak, oz miqdordaoqsil, va erkin amino kislotalar, xolesitri, sovunlar, glyukoza, vitaminlar, biogen aminlar, steroid, gormonlar uchraydi. Kationlardan: ko`p miqdorda Na, K bo`ladi, yana Mg, Ca, amionlardan xlor, fosfor va karbonat kislotasi kodigi bo`ladi. Terining Ph-i kuchsiz kislotali muxitga ega bo`ladi, Odam va ba'zi xayvonlarning issiq, sharoitda tana harorati barkarorligini sakdanishida ter muxim rol uynaydi. Ter ajralishining miqdori yuqori haroratda 0, 4-0, 6 l dan 12l gacha chiqishi mumkin. Agar bu sharoitda jismoniy ish bajarilsa, terlash bundan ham yuqori bo`lishi mumkin.

Nazorat savollari.:

1. Chiqaruv organlarining organizm uchun ahamiyati?
2. Kaysi organlar chiqaruv organlari sanaladi?
3. Buyraklar funksiyasini aytib bering?
4. Nefron nima, uning to`zilishi va funksiyasi xaqida gapiring.
5. Nefronlar necha xil bo`ladi?
6. Buyraklarda xosil bo`ladigan organizmni boshqa funksiyalariga ta'sir ko`rsatuvchi moddalar xaqida gapiring.
7. Sutkalik diurez deganda nima tushiniladi va uni miqdori qancha?
8. Siydik xosil bo`lishi qanday amalga oshadi?
9. Siydikning tarkibi va xossalari tushuntiring?

14 - MA'RUZA. HAZM FIZIOLOGIYASI.

Reja:

1. **Oshqozon – ichak yo`llaridagi hazm jarayonlari**
2. **O`n ikki barmoqli ichak faoliyati, uning tutgan o`rni.**
3. **Yo`g`on ichak faoliyati va uning hazimdagi ahamiyati**
4. **Jigar va me`da osti bezining hazmdagi o`rni**

Tayanch so`z va iboralar

Sekreksiya, Sekretor faoliyat, So`lak bezlari, Pepsin, Oshqozon sekreksiyasi, Mukotsitlar, O`n ikki barmoqli ichakning proksimal qismi, O`n ikki barmoqli ichakning distal qismi, Pankreatik shira, Proteolitik fermentlar, Amilolitik fermentlar, Lipaza, Jigarning gomeostatik faoliyati, Miritsin sfinkteri, Lyutkens sfinkteri, Bushliqagi xazm, Xujayra ichidagi xazm

Oshqozon – ichak yo`llaridagi hazm jarayonlari

Odam va xayvonlar organizmi xayot faoliyati uchun zarur bo`lgan turli moddalarni va ko`p miqdordagi energiyani sarflaydi. Ularni esa organizm ovqat bilan qabul qiladi. Ammo oziq moddalarning aksariyati yirik molekullari polimerlardan iborat. Undan tashqari, oqsillar

tur bilan bog`liq xususiyatlariga ega. Tabiiy shaklda bu moddalarni organizm uzlashtira olmaydi. Masalliklarni uzlashtirish osoy bo`lgan xolga keltirish maqsadida avval pishiriladi, kovuriladi, buglanadi. Tayyor taomni iste'mol qilgandan keyin tarkibidagi murakkab moddalar hazm tizimida "fizikaviy va kimyoviy jixatdan qayta ishlanib ichakdan suriladigan moddalarga aylanadi. Oqsillari turga oid xossasini yo`qotadi.

Hazm yo`lida qayta ishlangan maxsulotlar surilib, plastik material va energiya manbai sifatida sarflanadi. Hazm jarayonlarining moxiyati shundan iborat.

Vahti-vahti bilan odamning korni ochadi va ovqat yorisi keladi. Ochiqish markaziy nerv tizimining turli sohalarida joylashgan va ovqatlanish markazi nomini olgan neyronlar yig`indisining qo`zg`alishiga bog`liq. Bu markaz birinchidan hazm a'zolarining uygun ishlashini ta'minlasa, ikkinchidan, ovqat ishlash va uni iste'mol qilishga bog`liq bo`lgan xatti-xarakatlarda ishtirok etadi.

Bosh miyadagi ovqatlanish markazi neyronlari orasida gipotalamusning lateral va ventromedial yadrolardagi neyronlar etakchi rol uynaydi. Lateral yadroning shikastlanishi ovqatdan voz kechishga (afagiyaga) olib keladi. Uni ta'sirlash esa ochopatlikka (giperfagiya) sabab bo`ladi. Shu sababli gipotalamusning lateral yadrolari ochiqish markazi deyiladi. Ventromedial gipotalamik yadrolarning shikastlanishi giperfagiya olib kelsa, ularning qo`zg`alishi esa afagiyaga sabab bo`ladi. Demak, ventromedial yadrolarning to`yinish markazi deyiladi.

Lekin ochiqish va to`yinish xissi shakllanishida markaziy nerv tizimining boshqa qismlarihamishtirok etishini unutmaslik kerak.

Hazm jarayoni og`iz bo`shlig`idan boshlanadi. Og`iz bo`shlig`ida ovqat qayta ishlana boshlaydi va ovqatni maydalash, so`lak bilan namlash, luqma shakllashdan iborat bo`lgan faoliyat amalga oshadi, Faqat ba'zi moddalar (uglevodlar) kimyoviy jixatdan qayta ishlana boshlaydi xolos, chunki so`lakda fermentlar faolligi suyet, ovqatni og`iz bo`shlig`ida bo`lish vaqti 15-18 sekund bilan cheklanadi. Chaynash natijasida ovqat mexaniq o`zgarkshlarga uchraydi, maydalanadi. Og`izga tushgan ovqat kattik bo`lsa, chaynaladi. Ovqatni chaynashda gokori va pastki tishlar, chaynash muskullari, til, tanglay, luj va og`iz bo`shlig`i tubi ishtirok etadi. Chaynash reflektor akt. Afferent impulslar uchlik Nerv orqali uzunchoq miyadagi chaynash markaziga etib boradi.

Chaynash davomida ovqat tishlar o`rtasidagi oraliqda bir necha marta ag`dariladi, maydalanadi, so`lakka aralashib, yumshaydi. Ovqat chaynab bo`lgandan keyin, til ustiga yigiladi, luqma xoliga keltiriladi va yutiladi.

Ovqat iste'mol qilinganda so`lak bezlari tomonidan so`lak ajraladi. Chaynash hazm sistemasining barcha qismlariga xos xarakter faoliyatining misoli bo`ladi. Hazm yo`lining asosiy faoliyatlaridan yana biri sekretor faoliyatdir. Og`iz bo`shlig`ida so`lak axralishihamanashu sekretor faoliyatga kiradi. So`lak uch juft yirik va juda ko`p mayda so`lak bezlari maxsulotidir. Yiriklari quloq oldi, jag` osti va til osti bezlari, mayda bezlar esa til, jag va tanglayni koplagan shilliq pardada joylashgan. Bu bezlar ishlab chiqaradigan so`lak tarkibidagi shilimshik modda (musin) va oqsillar (seroza) nisbati bilan farq qiladi. Shilimshik bezlar til ildizida va tanglayda joylashgan. Ular ishlab chiqargan so`lak quyuc, chunki unda musin miqdori ko`p. Klok oldi va tilning yon yuzasidagi mayda bezlar sulagida oqsil ko`prok, musin deyarli yo`q. Bu seroz bezlarning sulagi suyuq. Jag osti va til bezlarihamseroz,hamshilimshik hujayralarga ega. Ular va tilning uchi, luj va lablardagi mayda bezlar aralash bezlardir. Aralash bezlar aralash (xam shilimshikli,hamoqsilli) so`lak ajratadi.

So`lak tarkibini organik, anorganik moddalar va suv tashqil qiladi. So`lak sal kuykalgan cho`ziluvchan suyuqlik, Aralash so`lakning rN 5, 8-7, 4 ga teng, So`lak ajralish tezligi ohsa, so`lakning muxiti ishkoriy tomonga siljiydi. So`lakning 99, 4-99, 5 % i suvdan iborat. O, 5-0, 6 % ga teng bo`lgan quruq qoldiqda 0, 2 % chamasida anorganik,

0, 4 % organik moddalar bor. Soʻlakning tarkibida fermentlar boʻladi. Ammo koʻpining faolligi juda past va ovqat hazm qilishda axamiyati yoʻq. Faqat uglevodlarni parchalovchi fermentlar etarlicha faol boʻladilar. Ulardan asosiysi alfa-amilazadir. Bu ferment polisaxaridlardan kraxmal va glikogenni dekstrinlarga, qisman disaxarid maltozaga va oz miqdordaglyukozagacha parchalaydi. Muxit neytral yoki kuchsiz ishkoriy boʻlganda amilaza uz faolligini yaxshi koʻrsatadi. Ovqatni chaynash vaqti qisqa boʻlganidan, ovqatdagi polisaxaridlar juda oz miqdorda parchalanadi. Maltozani parchalovchi maltaza fermentining umuman faolligi past. Shuning uchun giz boʻshligʻida oziq moddalarning kimyoviy qayta ishlanishi boshlanadi, xolos. Ogʻiz boʻshligʻiga ovqat tushganidan 2-3 sekund keyin reflektor yoʻl bilan soʻlak ajarala boshlaydi va ovqat isteʼmol qilgandan keyin darrov tugaydi. Soʻlak bezlarini ragbatlantiruvchi reseptorlar asosan til yuzasida, qisman lunj, tanglay shilliq pardasida joylashgan. Ularga bogʻliq boʻlgan afferent tolalar soʻlak ajratish markaziga uchlik, yuz, til-xalkum va adashgan nervlar tarkibida oʻtadi. Uzunchoq miyada joylashgan bu markazdan efferent impulslar soʻlak bezlariga simpatik va parasimpatik tolalar orqali etib boradi.

Soʻlak bezlari parasimpatik nervlar taʼsirida tinch xolatdan faol xolatga oʻtadi va koʻp miqdorda suyuq soʻlak ajratadi. Bu nervlarni qoʻzgʻalishi uzoq davom esa soʻlakda organik moddalar miqdori kamayib ketadi, shira ajratuvchi hujayralar charchaydi. Simpatik nervlarni qoʻzgʻalishi hujayralarda shira tarkibidagi organik moddalarni oʻtmishdoshi va zaxirasi boʻlgan sektetor zarrachalarning miqdori koʻpaytiradi. Simpatik taʼsirga soʻlak bezlarini javobi ancha kechikkan boʻlib, oz miqdorda quyuq soʻlak ajratishdan iborat.

Ogʻiz boʻshligʻida oz boʻlsahamsurilish boʻlishi mumkin. masalan, til va ogʻiz boʻshligʻini koplagan shilliq parda ogʻiz boʻshligʻiga tushgan baʼzi moddalarni qonga oʻtkazish (surish) qobiliyatiga ega. Ammo oziq moddalar ogʻiz boʻshligʻida qisqa vaqt boʻlganidan bu erda surilishi axamiyatli darajada amaliy axamiyatga ega emas.

Chaynash natijasida ovqat luqmasi shakllanib totishga tayyorlanadi, natijada tuximsimon luqmani til ustida xalkumga tushirish bilan yutishning birinchi-ixtiyoriy bosqichi boshlanadi, Luqmani xarakterga keltirish bir talay muskul va tuzulmalarning uygunlashishini talab qiladi. Yutish xarakterlari qizil oʻngach xarakterlarini yuzaga keltiradi, yaʼni yutish akti u xarakterlarni reflektor yoʻl bilan yuzaga chiqaradi. Bu toʻlqinsimon xarakterlar qizil oʻngachni yuqori qismidan boshlanib, oshqozon tomonga tarqaladi. Yutilgan ovqat taʼsirida yuqoridagi xalqa muskullar qisqarganda, luqmadan pastdagi xalqasimon muskullar bushashadi va bu erda qizil oʻngach kengayadi. Luqma meʼda tomon siljiydi. Keyingi laxza qizil oʻngachni hozir kengayib turgan k.ismi torayib luqmadan pastroqdagi qismi kengayadi. Shu tarzda yutilgan ovqat 8-9 s davomida oshqozonga etadi. Suyuqliklarni qizil oʻngachdan oʻtish tezligi ancha yuqori.

Oshqozonda ovqatning hazm boʻlishi oʻziga xos xarakterda oʻtdi. Oshqozon hazm yoʻlining eng keng va xajmli qismi isoblapadi. Bir yoʻla anchagina miqdorda istimol qilingan ovqat bu erda maʼlum vaqt turadi. Oshqozonga tushgan ovqatning ichki qismlariga oshqozon shirasining xlorid kislotasi sekin etib boradi. Muxit kislotalikka aylanmaguncha soʻlak aminlazasi polisaxaridlar parchalanishini oshqozonda davom ettiradi. Oshqozon shirasi tarkibidagi fermetlar oqsillarni kimyoviy jixatdan qayta ishlashni boshlab beradi. Oshqozonda bir necha soat turgan ovqat moddalari eriydi, yumshaydi, shiraga aralashadi va asta syokin oʻn ikki barmoq ichakka oʻtadi. Bu jarayonlar oshqozonning sekretor va mator faoliyatlariga bogʻliq. Bundan tashqari, meʼda inkretor, surish, ekskretor va ovqat hazm qilishga bogʻliq boʻlmagan faoliyatlariga ega.

Oshqozonning shilliq pardasida joylashgan meʼda bezlarkning hujayralari shira ishlab chiqaradi. Bu bezlar uch xil maxsus bez hujayralardan - glandulositlardan tashqil topgan. Asosiy glandulositlar oshqozon shirasining asosiy tarkibiy qismi - proteolitik fermentlarini

sintezlaydi, pariyetal glandulositlar xlorid kislota ajratadi va mukositlar deb ataluvchi hujayralar shiraga shilimshik modda ajratadi.

Oshqozonning chiqish (pilorik) qismidagi bez hujayralari tarkibida pariyetal glandulositlar yo`q. Shu sababdan, pilorik shiraning muxiti ishkoriy.

Oshqozon bezlari (asosan fundamental qismidagi bezlar) bir kechayu kunduzda 2, 0 - 2, 5 l shira ajratadi. Bu shira tinik, rangsiz, suyuqlik. Shirada 0, 3 - 0, 5 % miqdorda xlorid kislota bo`lgani uchun muxiti kislotaning, Rn 1,5-1,8 atrofida. Oshqozon shirasining xlorid kislotasi oshqozon va umuman hazm tizimi faoliyati uchun muxim bo`lgan qo`yidagi vazifalarni bajaradi.

1. Noaktiv pepsinogenlarni faol pepsinga aylantiradi.
2. Pepsinlar faolligi yuzaga chiqishi uchun zarur bo`lgan kislotali muxitni yaratadi,
3. Ovqat oqsillarini denaturasiyaga uchratadi, yumshatadi, natijada ularning parchalanishi engillashadi.
4. Pilorusning yopilish - ochilishi va ximusning ichakka oz-ozdan o`tishini boshqarilishida ishtirok etadi.
5. Oshqozon va ingichka ichak shilliq pardasidan qonga gormonlarning ajralishini o`zgartirib, hazm tizimi faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi.
6. Bakterisid ta'siriga ega bo`lib, oshqozonda mikroblarning ko`payishiga yo`l qo`ymaydi.

Shira tarkibida organik moddalardan amino kislotalar, sut va siydik kislota siydik chil, peptiddar, oddiy va murakkab oqsillar uchraydi. Ularning umumiy miqdori 8-9 grG'l. Organik moddalardan eng muximi fermentlardir.

Odam oshqozonining asosiy "glandulositlari bir gurux noaktiv proteolitik fermentlar - pepsinogenlarni sintezlab, ajratadi. Xlorid kislota xosil qiladigan kislotali muxitda pepsinogenlar molekulasidan uncha katta bo`lmagan polepeptit parchalanib, ajraladi va fermentlarni faol markazi ochilib pepsinlarga aylanadi. Pepsinlar eng yuqori faollik ko`rsatishi uchun zarur bo`lgan muxit sharoiti (Rn-optimumi) bilan farqlanadi. Ularni bir qismi (chinpepsinlar) muxit Rn 1,5- 2,0 teng bo`lganda eng yuqori tezlikda oqsillarni parchalaydi. Muxit Rn 3,2-3,5da faolligi eng yuqori bo`lgan pepsinlarni gastreksinlar, deb atashadi.

Oshqozon proteolitik fermentlari ta'sirida oqsillarni parchalanishi nixoyasiga jamini kislotalar xosil bo`lish darajasiga) etmaydi. Ulardan yirik polipeptidlar xosil bo`ladi. Ular ingichka ichakda oshqozon osti bezi va ichak fermentlari ta'sirida oxirigacha parchalanadi.

Oshqozon shirasida yoglarni parchalovchi lipaza bor. Ammo bu ferment kislotali muxitda faol bo`lmaydi. Oshqozonda lipazaning faol bulnishi uchun sharoit yo`q, Bu ferment emadigan bolalar uchun axamiyatga ega. ularning oshqozonida rN ancha yuqori, oshqozon lipazasi sutning o`zidagi lipaza bilan birga emulsiya xolidagi sut yoglarini parchalaydi.

Oshqozon sekresiyasi bosqichlari va sekresiyaning boshqarilish mexanizmlari mavjud. Ovqat yogandan keyin oshqozonda shira ovqatning tarkibiga qarab 4-5 soatdan 9-10 soatgacha ajralib turish mumkin. shu vaqt davomida sekresiyaning boshqaruvchi nerv va gumoral mexanizmlar nisbati, ular faolligini ta'minlovchi to`zilmalar o`zgaradi. Sekresiyaning ta'minlovchi to`zilmalarni kuzda tugib, bir marta ovqat eyilganidan keyin kuzatiladigan sekreter jarayonini uch bosqichga bo`lish rayem bo`lgan. Birinchi bosqich asosan shartli reflekelarga bog`liq bo`lgandan miya yoki murakkab reflektor bosqich nomini olgan.

Ikkiinchi bosqichda shira ajralishini oshqozonga bog`liq reflektor gumoral mexanizmlar ta'minlaydi. Bu shira ajralishining oshqozon bosqichi, Ingichka ichakning yuqori qismidakhannerv va gumoral ta'sirlar sekresiya boshqarilishida ipgshrok etadi. Bu oshqozon sekresiyaning ichak bosqichi, Ovqat yorandan so`ng kuzatiladigan oshqozon

sekresiyasi uzluksiz jarayon. Aytib utilgan bosqichlar o`rtasida aniq chyogara yo`q, biri tugamasdan, ikkinchisi .boshlanaveradi. Bosqichlarga bo`lish, demak, ancha suniy. Demak, oshqozon sekresiyasining birinchi bosqichini asosan nerv mexanizmlari, ovqat eyishga bog`liq shartli va shartsiz reflekelar ta'minlaydi.

Oshqozon sekresiyasining oshqozon bosqichida shira ajralishi reflektor yo`l bilan va gumoral omillar ishtirokida amalga oshadi.

Oshkozonda qayta ishlanib bo`lmagan ovqat oz-ozdan pilorusdan o`n ikki barmoq ichakka o`tib, bu erdagi mexano va xemoreseptorlarni qo`zg`atish yo`li bilan me`dadan shira ajralishiga ta'sir qiladi. Bu reflekslardan tashqari, ichakdan oziq moddalarning parchalanish maxsulotlari qonga surilib, oshqozonda shira ajralishini kuchaytiradi. Bu moddalar oshqozon bezlariga bevosita yoki gastrin va gistaminning qondagi miqdorini ko`paytirish yo`li bilan ta'sir qiladi. Oshqozon sekresiyasining uchinchi bosqichida bu jarayonlarni tormozlovchi omillar ta'siri kuchlirok. Bular ta'sirida shira ajralishi asta-syokin kamayib oxirida batamom tuxtaydi, Yog`lar parchalanishida xosil bo`lgan yog kislotalar, kraxmal parchalari dekstrinlar va odorod ionlari ichakdan oshqozon sekresiyasini tormozlaydi. Oshqozonning xarakat mator faoliyati

Oshqozonning silliq muskullari uning xarakatlarini yuzaga chiqaradi. Bu xarakatlar tufayli iste'mol qilingan ovqat me`da shirasiga aralashadi, pilorik kiyem tomon siljiydi va oz-ozdan o`n ikki barmoq ichakka o`tadi.

Ovqat eyilganda oshqozon ma'lum vaqt mobaynida kengayib qoladi. Bunda uning xarakatlari juda past bo`ladi. Bir oz vaqt utgach oshqozon motorikasi kuchaya boshlaydi. odatda xarakatlar me`daning qizil o`ngachga yaqin sohasidan boshlanib, pilaros tomon tarqaladi. Muskullarning qo`zg`alishi va qisqarishi kardial sohada joylashgan oshqozon xarakatlari ritmining etakchisi bo`lgan soha faoliyatiga bog`liq. Ballonografik usulda qayd qilingan oshqozon xarakatlarining egri chizig`ida uch turdagi qisqarish to`lqinlari tafovit qilinadi.

Oshqozon xarakatlarinihamnerv va gumorlar mexanizmlar boshqaradi. Parasimpatik nerv sistemasi ta'sirida oshqozonning xarakat faoliyati kuchayadi. qisqarishlar chastotasi va kuchi ortadi, qisqarishlarning oshqozon buylab,o`tish tezligi oshadi, natijada ximusning ichakka o`tishi jadallashadi. Ammo, adashgan nerv ovqat eyilgandan keyin oshqozonning bushashib ketishida ishtirok etadi. Yogli ovqat iste'mol qilgandan keyin yuzaga chiqadigan oshqozon motorikasining tormozlanishihamo`n ikki barmoq ichakdan adashgan nerv orqali sodir bo`ladigan refleksdir. Demak, oshqozon motorikasining kuchaytiruvchi va tormozlovchi efferent impulslar adashgan nerv tolalari orqali o`tadi. Simpatik nerv sistemasi oshqozon xarakatlarini tormozlaydi. Oshqozon motorikasini tormozlovchi va ragbatlantiruvchi reflekelar turli reseptorlarning qo`zg`alishi natijasida yuzaga chiqadi.

Oshqozon motorikasiga bir kator hazm sistemasi gormonlari kuchli ta'sir ko`rsatadi. Bular gumoral omillar bo`lib, ulardan gastrin, serotonin, motilin va insulin oshqozon xarakatini kuchaytirsa, sekretin, xolesistokinin ankreozmin va ba'zi peptidlar ularni tormozlaydi.

Ovqatni kimyoviy qayta ishlanishi natijasida oshqozonda surilishi mumkin bo`lgan maxsulotlar monosaxaridlar va amin yoki olotalar ma'lum miqdorda xosil bo`ladi. Ammo me`daning shilliq pardasida surilishini ta'minlaydigan maxsus mexanizmlar rivojlanmagan. Shuning uchun manomer moddalar oz miqdorda me`dadan qonga o`tgani bilan bu jarayon oziq moddalar, masalan, etil spirti me`dadan tez suriladi. Bu spirtlarni yoglarda erish xususiyatiga bog`liq. Oshqozonga tushgan spirt epitelial hujayralar membranasida erib, qonga o`ta oladi.

Oshqozon shirasi tarkibida moddalar almashinuvining, xususan oqsil almashinuvining qoldiq, moddalari borligi yuqorida aytib utilgan edi. Bu moddalar va

oshqozon shirasida uchraydigan va boshqa bezlarni fermentlari masalan, amilaza faol sekresiya yo`li bilan emas, ekskresiya yo`lya bilan ajratiladi. Me'daning eksekretor faoliyati asosiy ajratuv a'zolari-buyraklar faoliyati shikastlanganda kuchayadi. Oshqozon bezlarining mukosidlari ajratadigan shilimshik moddalar mukoidlar shilliq pardani mexanik va kimyoviy shikastlanishidan saqlaydi. Bundan tashqari, shu mukoidlardan biri gastromukoproteid-yeritropoyez uchun juda muxim, qon yaratilishining (Kaslning ichki omili nomini olgan) shu modda bo`lmasa, vitamin VG2 (kasl tashqi omili) so`rilishi etarli bo`lmaydi va xavfli kam qonlik rivojlanadi.

O`n ikki barmoqdi ichak faoliyati, uning tutgan o`rni. Ingichka ichakda ovqat tarkibidagi ozuqa moddalar uzlarining eng kichik monomeralrigacha parchalanishga uchraydi. Oshqozon va og`iz bo`shlig`ida ovqat tarkibidagi polimer moddalar ichakda ro`y beradigan ana shu chinakam chuqur parchalanishga tayyorlanadi. Oz-ozdan ichakka o`tayotgan ximus o`n ikki barmoq ichakka ajraladigan oshqozon osti shirasi va o`t safroga aralashadi. Pankreatik shira tarkibidagi va ichak shilliq pardasi sintezlaydigan fermentlar uglevodlardan, oqsillardan va yog`lardan so`rilishi oson bo`lgan moddalar xosil qiladi va ularning uzlashtirilishini ta'minlaydi. Bu jarayonning amalga oshishida o`t -safro oshqozon osti bezi va ichak bezlariga yog`dam beradi.

Oshqozon osti bezining sekretor faoliyati ichak hazmida muxum axamiyatga ega. Oshqozon osti bezining asinar hujayralardan tashkil topgan qismi bir kechayu kunduzda 1,5-2,0 l shira ishlab chiqaradi. Bu shira tinik, rangsiz suyuqlik. Unda bikarbonatlar ko`p bo`lganidan muxti ishkoriy rN 7,8-8,4. Oshqozon osti bezi shirasidagi bikarbonatlar oshqozondan o`n ikki barmoq ichakka ximus tarkibida o`tgan xlorid kislotani neytrallab, bu erda gidroliz jarayonlari ruyobga chiqishi uchun zarur bo`lgan ishqoriy muxitni ta'minlashda muxum rol uynaydi. Pankreatik shirada asosiy oziq moddalarining xammasiga ta'sir qiladigan fermentlar bor. Bu fermentlarni ko`p qismi noaktiv proferment shaklida sintezlanib, shira tarkibida ajraladi va ular o`n ikki barmoq: ichakda faol shaklga o`tadi.

Shirada oqsillarni parchalaydigan asosiy profermentlardan tripsinogen va ximotripsinogen bo`ladi. O`n ikki barmoq ichakni shilliq pardasi tripsinogen faollaydigan maxsus ferment-yenterokinaz ishlab chiqaradi. enterokinaze tripsinogeni ta'sir qilib uni faol ferment tripsinga aylantiradi. Ximotripsinogenning faollanishi tripsinga bog`liq. Tripsin va ximotripsin oqsillarni va pepsinlar ta'sirida oqsillardan xosil bo`lgan yirik peptidlarni aminokislotalarga va mayda peptidlarga (oligopeptidlarsa) parchalaydi. Shira tarkibidagi lipaza yog`larning aktiv xolda ajraladi va eg`larni parchalanishini ta'minlaydi. Fosfolipaza va esterazalarhamyor va yogsimon moddalarni gidrolizlashda katnashadi. Lekin pankreatik lipaza ta'sirida neytral yog`larning (uchglesirinlarning) parchalanishi tugamaydi, Ulardan ikki molekula yog` kislata va bir molekula monoglicerid xosil bo`ladi. Ichak lipazasi monogliceridarni parchalab, yog` gidrolizini oxiriga etkazadi.

Oshqozon osti bezi shirasi tartibida ko`p miqdorda uchraydigan amiliza fermentgahamfaol ajraladi. Bu fermenti ta'sirida ovqatdagi polisaxaridlar (kraxmal va glikogen) asosan oligo-va disaxaridlarga parchalanadi xosil bo`ladigan monosaxaridlarning miqdori oz.

O`simlik va xayvon maxsulotlardan tayorlangan ovqat iss'mol qilinganda ularni xujayirlari yadrosida bo`ladigan nuklein kislotalarni nukleazlar parchalaydi. Shunday qilib ingichka ichakni yuqori qismida pankreatik fermentlar ta'sirida asosiy moddalar-oqsillar, eg`lar va polisaxaridlar chuqur gidrolizga uchraydi, so`rilishi mumkin bo`lgan maxsulotlarga aylanadi.

Odatda, ba'zi taomlar oqsillarga, boshqalari uglevoddarga boy bo`ladi va x. k. yog`li ovqat eyilganda oshqozon osti bezidan lipaza, oqsillarga boy ovqat istemol qilinganda proteolitik fermentlari ko`p ajraladi, uglevodlarga boy ovqat qabul qilinganda yuqori amilolitik faolikka ega bo`lgan shira ajraladi,

Xaqlaqatdanhamoshqozon osti bezi ana shunday moslashish xususiyatiga ega. Demak ovqat eyilgandan keyin shirada bor fermentlar faolligini ortish darajasi ovqatning tarkibi, sifatiga bog'liq bo'ladi.

Oshqozon osti bezidan shira ajrala boshlanishi ovqatlanish vaqti va sharoiti, taomning xidi xamda tashqi kurinishiga bog'liq bo'lgan shartli va ovqat eyilganda qo'zg'algan ta'm bilish va boshqa reseptorlardan paydo bo'lgan shartsiz reflekslar natijasi xisoblanadi. Shartli va shartsiz ta'sirlovchilar uzunchoq miyadagi ovqatlanish markazini qo'zg'atadi, markazdan efferent impulslar bezga adashgan nerv orqali etib kelib, shira ajralishiga sabab bo'ladi.

Simpatik tolalar oshqozon osti bezidan shira ajralishini tormozlaydi. Bunda simpatik tolalar ta'sirida bezning qon tomirlari torayadi, natijada shira ajralishi tormozlanadi. Simpatik tolalar kesilgandan keyin shira ajralishi ko'payadi. Me'da osti bezi sekresiyasini juda ko'p omillar, chunonchi og'riq, uyku, og'ir jismoniy va akliy mexnat va boshqalar tormozlashi mumkin. Tashqi haroratning juda yuqori bo'lishi me'da osti bezi sekresiyasini.

Oshqozon osti bezi sekresiyasini boshqarilishida gumoral omillar, xususan oshqozon-ichak gormonlari etakchi rol uynaydi Ilmiy adabiyotga goromon atamasining kiritilishi oshqozon osti bezi sekresiyasini o'rganishga bog'liq kelib. O'tgan asrning oxirida I. P. Pavlov laboratoriyasida xlorid kislota eritmasi o'n ikki barmoq ichakka yuborilganda oshqozon osti bezidan shira ajralishi ko'rsatilgan edi I. P. Pavlov bu sekresiyani kislota ta'sirida ichak reseptorlaridan yuzaga chiqqan refleks deb tushuntirgan . 1902 yilda ingliz olimlari Beylis va Starling o'n ikki barmoq ichak shilliq pardasidan xlorid kislota eritmasida tayyorlangan ajratmani venaga yuborilganda oshqozon osti bezidan shira ajralishini aniqlashdi. Achchik ichak yo'g'on ichak jigardan tayyorlagan ajratmalarning shira ajratish xususiyati yo'q edi. Olimlar o'n ikki barmoq ichak shilliq pardasida maxsus pankretik sekresiyani ko'zg'atuvchi modda bor degan xulosaga keldilar va bu moddani sekretin deb atadilar. Sekretin ingichka ichakdagi maxsus hujayralarda sintezlanib xlorid kislota ta'sirida qonga o'tadi va me'da osti bezidan ko'p miqdorda bikarbonatlarga boy shira ajralishiga olib keladi. Bu gormon fermentlarning sintezlanishi va shiraga o'tishi jarayoniga ta'sir kilmaydi. Shuning uchun sekretinga ajralgan shirada fermentlar faolligi sust bo'ladi. Ingichka ichak shilliq pardasidagi hujayralar yana bir gormon xolekistokinin pankreoziminni sintezlaydi. U oshqozon osti bezidan fermentlar ajralishini kuchaytiradi. Ichakda ovqat tarkibidagi oqsillar va yoglarning parchalanish maxslotlari peptidlar yog kilotalari ta'sir etib bu gormonni qonga o'tishini tezlashtiradi. qonda xolesistokinin-pakroizmining ko'payishi asinar hujayralarni faoliyatini oshirib fermentlarga boy shira ajralishiga olib keladi. Bulardan tashqari yana bir qator gormonlar va fiziologik faol peptidlar oshqozon osti bezidan shira ajralishiga ta'sir qiladi. Gastrin, serotonin, insulin, bombezin, R-modda, ut kislotalar tuzlari sekresiyani kuchaytirs, somatostatin, gltokagon, tireokalsitonin va boshqalar shira ajralishini kamaytiradi. Bu moddalarning asinar hujayralarga ta'siri bevosita yokki oshqozondan xlorid kislota ajralishini o'zgartirish yo'li bilan yuzaga chiqishi mumkin. Organizmda ovqat hazm bo'lishida jigar juda muxim rol uynaydi. Odamning bezlari orasida jigar eng kattasi xisoblanadi. Massasi 1500 g gacha to'g'ri keladi. Jigar moddalarning uzlashtirilishi va almashinuvida ishtirok etadi, o'ziga xos fermentativ va eksretor faoliyatga ega, qon aylanishigahamdaxldor. Poligonal gepatositlardan tuzilgan bulakchalar jigarning funksional birligi xisoblanadi. Ular 500 mingga yaqin, ayniksa, jigarning bexisob vazifalari orasida eng asosiysi uning gomeostig, metabolik, hazm, eksretor, to'siq(bayer) va zaxira faoliyatidir. Jigar qondan ba'zi moddalarni yigib olish, ularni o'zgartirish, chiqarib tashlash, turli moddalarni xosil qilish yo'li bilan o'zining gomeostatik faoliyatini bajaradi. Jigarda qonning ivishida ishtirok ztuvchi va ivishning oldini oluvchi moddalarning ko'pgina qismi sintezlanadi. Jigar limfa

xosil bo'lishida faol katnashadi, uning limfasi oqsilga boy bo'ladi. Oqsillar va aminokislotalar almashinuviga jigarining axamiyati juda katta. qondagi oqsillarning asosiy qismi jigarda sintezlanadi. U aminokislotalarning aminsizlantirishini vamik guruxini kuchirilishini ta'minlaydi va kreatin xosil bo'lishida ishtirok etadi. Oqsil almashinuvining asosiy qoldiq, moddasi siydikchilning deyarli xammasi jigarda xosil bo'ladi.

Jigarining yoglar almashinuvidagi ishtiroki uch gliseridlar fosfolipidlar, xolesterin, lipoproteinlar va ut kislotalarini sintezlashdan iborat. Yoglarining o'zlashtirilishihamjigarining ut ajratishiga bog'liq. Jigarda glyukozaning oksidlanishi, glikogen xosil bo'lishi va parchalanishi, glyukuron kislataning sentezlanishi jarayenlarhamtez suratda boradi.

Jigarining ichki va tashqi biologik faol moddalar dori-darmonlar almashinuvida ishtirok etishi organizm uchun juda katta axamiyatga ega. U steroid gormonlarning, insulin, glyukagon, antidiuretik gormon, trioid gormonlar, katexolaminlar, gistamin, serotonin va boshqalarning fermentativ faolsizlanishini taminlaydi

Jigar zaxarli moddalar, mikroblar toksinlarning zararsizlantirib, o'zining ximoya va to'siq faoliyatini bajaradi. O't xosil qilish va uni ichakka chiqarish esa uning hazm faoliyatidir.

Jigarda bir kechayu kunduzda 500-1500 ml o't xosil bo'ladi. Bu jarayon uzliksiz kechadi. Oshkazonda va ingichka ichakda ovqat bo'lmasa, o't-safroning 12 barmok ichakka chiqishi to'xtaydi va u ut pufagida yig'ila boshlaydi. Demak, ut (safro) bilan bog'liq ikki jarayon - o't xosil bo'lishi va uning ichakka chiqish jarayonini tafovut qilish kerak

O't pufagida saqlanib turgan yoki vaqti-vaqti bilan jigarda xosil bo'layotgan o'tning o'n ikki barmoq ichakka tushishi o'tninig ajralishi deyiladi. Bu jarayon ovqat eyilganidan keyin 5-10 minut o'tgach boshlanadi. Avvalo quyuyuk tuk rangli pufak o'ti ajraladi, keyin shira suyuqlashadi. Va rangi tiniklashadi, demak o't bevosita jigardan chiqib boshlaydi. O'tning ichakka chiqishini o't yo'llari, pufak va sfinkterlar silliq muskullarining uygun ishi ta'minlaydi.

O't pufagi odamda noksimon shaklda bo'ladi: sig'imi 30-70 ml. Ut yo'llarining muskul qavati spiralsimon silliq muskul tolalaridan iborat. Ma'lum nuqtalarda bu tolalar guruxlarga yigilib , sfinkterlar xosil qiladi. Umumiy jigar yo'li xosil bo'lgan joydagi Mirissi sfinkteri pufak qisqarganda utni jigar tomon oqishiga yo'l qo'ymaydi. Pufak buynidagi Lyutkens sfinkteri hazmdan tashqari vaqtda utning pufakda yigilishini, ovqat eyilgandan keyin pufakdan chiqishini ta'minlaydi. Murakkab tuzilgan Oddiy sfinkteri umumiy o't yo'li o'n ikki barmoq ichakka ochiladigan joyda bo'lib, o't ajralishida muxim axamiyatga ega.

Ovqatni hazm qilishda va uzlashtirishda ingichka ichak aloxida axamiyatga ega. Hazm sistemasi bo'shlig'ini tashqi muxit deb xisoblash mumkin. Undagi oziq moddalar va hazm maxsulotlari qonga so'rilmaguncha, uzlashtirilmagan xisoblanmaydi, ba'zi sharoitda (qayt qilinganida) tashqariga chiqarib tashlanishihammumkin. Oqsillar, yoglar va uglevodlarning oxirigacha parchalanishini va xosil bo'lgan maxsulotlarning surilishini asosan ingichka ichak shilliq pardasi ta'minlaydi. Bu o'zaro bog'liq bo'lgan jarayonlarga ichak xarakatlari ko'maklashadi.

Ingichka ichak shirasining ajralishi boshqa shiralar ajralishidan farq qiladi. So'lak, me'da, me'da osti va boshqa bezlarning sekretor hujayralari shira ajralganida umuman emirilmaydi yoki faqat apikal qismi oddidan bu erga yigilgan sekretor granzlalar bilan birga shiraga o'zilib o'tadi, Shikastlanmagan yoki massaning oz miqdorini yo'qotgan hujayralar tiklaib, sekretor jarayonda ko'p marotalab ishtirok etadi. Bunday sekretor jarayenlar marfostatik va marfokinetik deyiladi.

Ingichka ichakda boradigan sekretor faoliyatni morfonekrotik. deb atash mumkin. Ichak vorsinkalarini koplagan epitelial hujayralar juda tez almashinadi. Bu hujayralar vorsinkalarning asosi-kripta sohasida bo`linish yo`li bilan xosil bo`ladi va vorsinkaning uchi tomon siljib, sirg`alib ichak bo`shlig`iga tushadi. Shu tarzda ichak bo`shlig`iga bir kechayu-kunduzda 250 g epitelial hujayralar ajraladi. Bularni znterositlar dsb aytiladi, bular filtrlanish yo`li bilan ajralgan suyuqlikka qo`shilib ichak shirasini xosil qiladi.

Ichak shilliq pardasida va shirasida 20 ga yaqin gidrolitik fermentlar bor, Ular oqsillar va polisaxaridlarni parchalanishi natijasida xosil bo`lgan oligomerlarni, yoglar parchalanishi maxsuloti monoglesiridlarni va ovqat tarkibidagi disaxaridlar va ba'zi boshqa moddalarning parchalanishini oxiriga etkazadi.

Ichakning proteolitik fermentlari orasida enterokinaza aloxida ajralib turadi. Bu ferment tripsinogen molekulasida lizin va izoleysin aminokislotalar o`rtasidagi aloqadorlikni o`zib, undan geksapeptid ajratadi. Natijada fermentning faol markazi ochilib, tripsinga aylanadi. enterokinaza o`n ikki barmoq ichak va ingichka ichakning yuqori kismida sintezlanadi.

Bir gurux peptidazalar ingichka ichakning xamma qismlarida bo`lishligi aniqlangan. Ular di-, tri- va oligopeptidlarning aminokislotalarga parchalanishini ta'minlaydi.

Ingichka ichakning gamma-amilazasi ovqat tarkibidagi polisaxaridlarni parchalashda muxim ahamiyatga egadir. Bu fermentning pankreatik alfa-amilazadan farqi shuki, uning ta'sirida polisaxarid molekulasining uchidagi glyukoza yaxshi ajraladi, Shuning uchun gamma-amilaza ta'sirida poli saxaridlardan oligo-disaxaridlar bilan bir katorda, sezilarli miqdorda glyukozahamxosil bo`ladi.

Fermentlar ichida disaxaridlarni parchalovchilari hamba bir nechta bo`ladi. Maltaza va izomaltaza kraxmaldan amilazalar ta'sirida xosil bo`lgan dekstrinlar va oligosaxaridlarni alfa -1, b -glgokozid, alfa -1, 4-glyukozid bog`lamlarini uzadi, maltazani 2 glyukoza molekulasiga parchalaydi.

Ferment - saxarozani iste'mol qilinadigan lavlagi yoki shakar kamish kandini - saxarozani glyukoza va fruktozaga parchalaydi. Bu ferment maltozani hamparchalash kobilyatiga ega. Sut tarkibidagi laktozani laktaza fermenti glyukoza va galaktozaga ajratadi. Laktoza boshqa disaxaridazalar tomonidan parchalanmasligini e'tiborga olsak , laktazani sut bilan ovqatlanish davridagi ahamiyati tushunarli bo`ladi.

Hazm bo`shliklaridagi hujayra ichidagi va membrana yuzasidagi hazm jarayonlari so`ngi yillarda o`rganildi. 1)Bo`shlikdagi hazm. Og`iz bo`shlig`i va oshqozonda oziq moddalarning kimyoviy jixatdan qayta ishlanishi qo`yidagicha izoxlanadi: iste'mol qilingan ovqatning parchalanishi zarur bo`lgan moddlari (substratlar) shu bo`shliklarga ajralgan shira tarkibidagi fermentlar bilan to`qnashadi, natijada tuzilishi soddaroq bo`lgan hazm maxsulotlari xosil bo`ladi. Xakikatdan ham og`iz bo`shlig`i va oshqozonda bushlik hazmi deyiladigan shu jarayonni uchratamiz. Fermentlarni sintezlaydigan hujayralar kutgancha hazm ro`yobga chiqadigan bo`shliklardan ancha narida joylashganidan bu hazmni distant hazm ham deyiladi.

Og`iz bushiligi, oshqozon va ingichka ichakda kuzatiladigan bo`shlik, hazmi oziq moddalar parchalanishini dastlabki bosqichini ta'minlaydi. Bo`shlik suyuqligida erkin xolatda bo`lgan ferment va substrat molekulalarining to`knashishi extimolikka bog`liq.

2. Hujayralar ichidagi hazm. Xamma tirik mavjudotlarda hujayra hazmi uchraydi. Bu jarayon parchalanmagan yoki qisman parchalangan oziq moddalarning hujayra ichiga kirishi va bu erdagi fermentlar tomonidan parchalanishidan iborat. Hujayra hazmining ikki turga ajratiladi sitoplazmatik hujayra hazmi va vakuola hazmi: sitoplazmatik hujayra hazmi membrana orqali hujayraga kirgan kichik molekulalarni sitozol fermentlari yog`damida parchalanishini ta'minlaydi. Shu yo`l bilan ba'zi deiptidlar o`zlashtiriladi. Hujayra ichidagi vakuola hujayra hazmi fagositoz yoki pinositoz (yendositoz) natijasida

xosil bo`ladigan maxsus bushliklardahamyuzaga chiqishi mumkin. Hujayra hazmining bu ikkinchi xilida lizosomalardagi turli gidrolitik fermentlar ishtirok etadi. Bu fermentlar endositoz natijasida xosil bo`lgan vakuollar ichiga utgan zarrachalar yoki eritmadagi oziq moddalarni parchalaydi.

Hujayra ichidagi hazmni membranalarining o`zgaruvchanligi va endositozning tezligi chegaralaydi. Odamning hazm sistemasida bu jarayonning sust bo`lishini e'tiborga olsak hujayra hazmining ovqatni o`zlashtirishdagi amaliy ahamiyati kam ekanini tushunib olamiz. Faqat emizikli bolalarda hazmning bu turi sut tarkibidagi moddalar o`zlashtirilishida muxim ahamiyat kasb etadi.

3. Membrana hazmi. Hazmning bu turi A. M. Ugolev tomonidan kashf etilgan. Membrana hazmi ichak hujayralarining apikal uchida, glikokaliks bilan koplangan mikro vorsinkalar yuzasida sodir bo`ladi. Membranadagi gidrolizni bu yuzada ximusdai adsorbsiyalangan pankreatik fermentlar va enterositlarda sintezlanib, apikal membranaga birikkan ichak fermentlari yuzaga chiqaradi. Hazmning uchinchi turi, ya'ni membrana gidrolizi bo`shlikdagi va hujayra hazmlari oraligidagi fazoni egallab turadi.

Hazm nuli bushliklaridagi hazm ovqat biopolimerlarning parchalanishini boshlab bersa, shilliq parda tuzilmalarida (glikokaliksda) adsorbsiyalangan fermentlar gidrolizining oraliq bosqichlarini ta'minlaydi, membranaga birikkan ichak fermentlari esa oqsil, uglevodlar va yoglar parchalanishini oxiriga etkazadi.

Tekshirishlar shuni ko`rsatadiki, biopolimerlar molekulasidagi kimyoviy bog`lanishlarning 20%ni bo`shlikdagi gidrolizlansa, 80%i membrana gidroliziga to`g`ri keladi.

Ingichka ichakdagi membrana gidrolizda ichak fermentlarining deyarli xammasi ishtirok etadi. Uglevodlar parchalanishini gamma-amilaza, maltaza va izomaltaza, saxaroza, invertaza, laktaza va oxiriga etkazsa, oqsillar parchalanishining esa amino va dipeptitazalar tugatadi. Monogliserid lipaza va ishkoriy fosfatazalar yoglarining va fosfat kislotasi efirlarining parchalanishini yakunlaydi.

Ichakdagi so`rilish jarayonlari.

Ingichka ichakda so`rilish jarayoni sust tashilish mexanizmlari tufayli (osmon, diffo`ziya va filrlanish yo`li bilan) va faol energiyaga muxtoj mexanizmlar asosida sodir bo`ladi. Bulardan sust tashilish mexanizmlari suyuqG'shk va moddalarni ikki tomonlama ichakdan qonga va qondan ichakka o`tish imkonini beradi. Faol (aktiv) tashilishda esa moddalar faqat bir tomonga tashiladi. Bu mexanizm asosida moddalar konsentrasyon va elektro kimyoviy gradiyentga qarshi xarakat qiladi. Faol tashilishning yana bir nechta xususiyatlari bor: U energiyaga muxtoj, kislorod etishmovchiligi, past harorat almashinuvni ingibirlovchi moddalar faol tashilishini sekinlashtiradi. Faol tashilish yuqori tezlikka ega, faol tashiladigan moddalar o`rtasida ularning so`rilish jarayonlarida raqiblik (konkurent) tormizlanishi kuzatiladi.

Maxsus oqsil molekulalari-tashuvchilar sifatida aktiv (faol) tashilishni yuzaga chiqaradi.

Tashuvchilar moddani membrananing bir yuzasiga terib turgan suyuqlikdan moddani (modda miqdori oz bo`lgan eritmadan) o`ziga biriktirib, modda-tashuvchi kompleksni majmuasini xosil qiladi. U membraning ikkinchi tomoniga o`tib, moddani o`zidan ajratadi va membrananing ikkinchi tomonidagi suyuqlikka chiqaradi. Faol tashilish uchun energiya manbai vazifasini ATF o`taydi.

Ichakning xarakat motor faoliyati

Ingichka ichakning ovqatga bog`liq (ovqat bor paytdagi) xarakat faoliyatini va davriy xarakat (ovqat yo`q paytdagi) faoliyatlarini ajratish mumkin. Ingichka ichakning murakkab xarakatlarini uning kundalang (ichki qavat) va uzunasiga (tashqi qavat) joyloashgan silliq muskullari yuzaga chiqaradi. Bu xarakatlar ximusni hazm shiralariga

aralishishini, ichak bo`ylab siljishini, bevosita shilliq parda yuzasidagi ximusning almashinishini, ichak bo`shlig`ida ma'lum bosim xosil bo`lishini ta'minlaydi. Hazm tizimi bo`sh bo`lganda (naxorda), ingichka ichakka davriy xarakterli xos. Osoyishtalik davrida o`n ikki barmoq ichakda 40-50 daqiqa davomida qisqarishlar kuzatilmaydi. Keyin qisqarishlar davri boshlanib, 65-90 daqiqa davom etadi. Bu davrda yuqori amplitudali chastotasi bir daqiqada 17-20 bo`lgan ritmik qisqarishlar va kichik amplitudali tonik to`lqinlar qayd qilinadi. Ish davrining oxirigi 8-15 daqiqalarida ichak tonusi sezilarli darajada ortadi, kuchli va teks ritmik kiskarishlar kuzatiladi. Kimogrammalarda qisqarishlar amplitudasi tengligi va ritmining kat`iyiligi bilan ajralib turadigan bu bosqich ish davrining yakunlovchi bosqichi deb xisoblangan.

Kun davomida odam bir necha marotaba ovqatlanadi, shu tufayli ingichka ichakda deyarli doimo ximus bo`ladi, Shuning uchun ichak xarakterlari davriyligini maxsus sharoitda, 15-20 soat ovqat iste'mol qilinmagandagina kuzatish mumkin.

Yo`g`on ichakka sekretor, motor va so`rish faoliyatlari xarakterli. Shular bilan bir katorada yo`g`on ichak mikroorganizmlari ximusning tarkibiy qismlariga fermentativ ta'sir ko`rsatib, vitamin va boshqa biologik faol moddalarni sintezlab, makroorganizmning modda almashinuvchiga sezilarli darajada aralashadi. Shu bilan birga yo`g`on ichakdagi mikroflora, o`z egasi organizmiga morfokinetik va immunogen ta'sirini beradi.

Nazorat savollari.:

1. Ingichka ichakdagi ovqat maxsulotlari qanday o`zgarishlarga uchraydi?
2. Pankreatik shira tarkibini tushuntiring.
3. Pankreatik shira tarkibida buluvchi asosiy fermentlarni ta'riflang?
4. Enterokinoza nima?
5. Oqsillar, yog`lar, uglevodlarning hazm bo`lishida faoliyat ko`rsatuvchi fermentlar xaqida ayting?
6. Simpatik va parasimpatik tolalar oshqozon osti beziga qanday axamiyatga ega?
7. Hazm yo`li faoliyatiga ichak gormonlarining ta'sirini tushuntiring?
8. Hazm jarayonida jigarning tutgan urni qanday?
9. Ovqatni hazm bo`lishida ingichka ichakning faoliyati qanday axamiyatga ega?
10. Ichakning proteolitik fermentlari xakida ayting?
11. Hazm bushliklarida amalga oshuvchi hazm jarayoni kanday boradi?
12. Hujayra ichidagi hazm deganda nimani tushunasiz?
13. Membrana hazmida nimani tushunasiz?
14. Ichakda boradigan surilish jarayonlarini aytib bering?
15. Ichakning xarakter-motor faoliyati xakida tushuncha bering?

15 - MA`RUZA. MODDA VA ENERGIYA ALMASHINUVI.

Reja:

1. **Moddalar va energiya almashinuvining mohiyati**
2. **Vitaminlar. Asosiy almashinuv**
3. **Asosiy almashinuv tushunchasi**
4. **Harorat boshqariluv**

Tayanch so`z va iboralar

Assimilyatsiya (Anabalizm), Dissimilyatsiya (Katabalizm), Oqsillarning energeti va plastik axamiyati, Azot muvozanati, Musbat va manfiy muvozanati, Almashtirib

bo'lmaydigan aminokislotalar, Yog'larning energetik va plastik axamiyati, Aerob oksidlanish, Gipoglekemiya, Gepergnikeniya, Makroelementlar, Mikroelementlar

Moddalar va energiya almashinuviining mohiyati.

Modda va energiya almashinuvi tirik organizmning asosiy funksiyasi hisoblanadi. Bu jarayon organizmda va barcha to'zilmalarida doimo betuxtov ro'y berib turuvchi kimyoviy va fizikaviy o'zgarishlardan xamda energiya almashnuidan iborat.

Moddyalar almashinuvi assimilyasiya va dissimilyasiya deb ataluvchi, ikki bir-biri bilan bog'liq jarayonda boradi.

Tirik materiyaning yaratilish jarayonlari, organizmga (tashqi muxitdan tushgan moddalarning hujayralar tomonidan o'zgartirilishi, oddiyrok kimyoviy moddalardan murakkabrok kimyoviy brikmlar xosil bo'lishi, organizmda tirik protoplazma sintezining majmuasi assimilyasiya, deb ataladi (ayznpsho-uxshataman).

Dissimilyasiya hujayralar to'zilmesi, jumladan oqsil biikmlar tarkibiga kiradigan moddalarnig parchalanishi, bo'linishi, tirik materiyaning emirilishi demakdir. Bunda parchalalish maxsulotlari organizmdan chikib ketadi.

Shuni takror esda saqlash kerakki, assimilyasiya va dissimilyasiya bir-biriga karama-karshi va o'zaro chambarchas borlagan jarayonlardir. Anabolizm va katabolizm debhamyuritiladi.

Bunda modda almashinuvi natijasida bir xil moddalar ikkinchi xil moddalarga aylanadi. energiya bir xolatdan ikkinchi xolatga o'tadi, kimyoviy birikmalardagi potensial energiya ular parchalanganda asosan issiqlik mexanik va qisman elektr energiyasi kabi kinetik energiya turlariga aylanadi.

Oqsillar organik moddalar orasida etakchi uringa ega. Hujayra quruq, modda sining yarmidan ko'pi oqsillarga turri keladi. Tirik organizmda muttasil ravishda ro'yberadigan moddalayr almashinuvi turli biokimyoviy reaksiyalar natijasidir. Mana shu ikki misolning o'zi oqsillarning biologik jixatdan nakadar katta axamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Oqsillarni boshqacha proteinlar deyiladi ular plastik va energetik axamiyatga egadir. Oqsillarning plastik axamiyati shundaki, ular hujayralarning zarur tarkibiy qismi bo'lib, turli to'zilmalarni xosil qilishga sarflanadi. Organizmda oqsillar uzluksiz ravishda parchalanib, va qayta sintezlanib turadi.

Turli organizmlarda oqsillarni yangilanish tezligi xar xil. Jigar, ichak shilliq. pardasi va qon plazmasidagi oqsillar juda tez yangilanadi; muskul, teri, pay, toray, suyaklarda bu jarayon ancha sekin kechadi. Oqsillarning energetik axamiyati shundan iboratki, ular parchalanganda ajraladigan energiyadan organizm xayot faoliyatida foydalanadi.

Azot muvozanati. Oqsil moddalri yog'lar va uglevodlardan tarkibidagi azot bilan farq, qiladi. Bu farq, oqsillar almashinuvini urganishda kulay. Oqsillar almashinuvining natijasini azot muvozanatidan bilish mumkin. Organizmga ovqat bilan tushadigan va siydik, ter bilan ajraladigan azot miqdorlari nisbati azot balansi deb ataladi.

Ovqat bilan tushgan azotning xammasini organizm uzlashtira olmaydi. Azotning bir qismi axlat bilan chikib ketadi. Shu sababli organizmga tushgan va uzlashtirilgan azotning xaqikiy miqdorini aniqlash uchun ovqatdagi azot miqdoridan axlatdagi azot miqdorini ajratish zarur.

Azot miqdori oqsil tarkibida o'rtacha xisobda 16%. Demak, 6,25 g oqsilda 1g azot bor. Topilgan azot miqdorini 6,25ga ko'paytirib, oqsil miqdorini aniqlash mumkin. Ovqat oqsilari tarkibida organizmga tushgan azot miqdori bilan organizmdan chiqarilgan azot miqdori o'rtasida ma'lum aloqadorlik bor. Odatda katta yoshliodamning organizmidan chiqariladigan azot miqdori qabul qilingan azot miqdoriga teng bo'ladi.

Bu azot muvozanati deyiladi. Ovqat bilan qabul qilinadigan miqdor osha, organizmdan chikarib tashlanadigan azot miqdorihamortadi, azot muvozanati ancha yuqori

poronada saqlanadi. Organizmda azot zaxirasi deyarli yo`q. Keragidan ortiq, qabul qilingan oqsillar energiya manbai sifatida sarflanadi.

Organizmga kirgan azot miqdorini chiqarib tashlanadigan azot miqdoridan ko`p bo`lishi musbat azot muvozanati deyiladi. Aksincha, chikarib tashlangan azot miqdorining organizmga kirgan azot miqdoridan ko`p bo`lishi manfiy azot muvozanati deyiladi.

Tana massasini oshishi (o`sayotgan organizmlarda, uzoq davom etgan va ozib ketishga olib kelgan kasalliklardan tuzalayotgan davrda, xomiladorlik davomida) odatda musbat azot muvozanatiga olib keladi. Bunda organizmda oqsil sintezlash jarayoni ularning parchalanishidan tezrok kechadi. Azot organizmda saklanib keladi.

Oqsil etishmovchiligi (ovqatda oqsillar miqdorining kam bo`lishi yoki chala, biologik ximmatga ega bo`lmagan oqsillarni iste'mol qilish) oqsillarni uzlashtira olmaslik-manfiy azot muvozanatiga olib keladi, YOG` va uglevodlarni etarli miqdorda iste'mol qilish organizmni azot yo`qotishdan saklab qolmaydi, ammo uglsvodlarga boy ovqat qabul qilish yo`qotilayotgan azot miqdorini 3-3,5 baravar kamaytiradi.

Kundalik xayotda oqsilsiz ovqat qabul qilish bir kechayu kunduzda kamida tananing 1 kg vazni 0,028 xisobida olganda 0,075g azot yo`qotishga olib keladi.

Organizmda surunkali oqsil etishmovchiligi avvalo organizmning yukumli kasalliklarga kirish chidamliligini susaytiradi. Bundan tashkari, endokrin bezlar faoliyati buziladi. Gipofizning olingi bulagidan gormon ishlab chiqarish, buyrak usti bezlaridan adrenalin ajralishi kamayadi, markaziy nerv sistemasi faoliyatlari shkastlanadi.

Organizmda oqsillarning me'yorida almashinuvi va sintezlanishi uchun ovqat bilan turli xildagi aminokislotalar tushib turishi shart. Oziq, moddalar tarkibidagi oqsillar 20 ta aminokislotadan to`zilgan. Bulardan 12tasi organizmda boshqa aminokislotalardan sintezlanadi va almashtirsa bo`ladigan aminokislotalarni tashqil qiladi. 8ta aminokislota esa organizmda esa sintezlanmaydi, ovqat bilan tayyor xolda qabul qilinishi kerak, shuning uchun ular almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalar deyiladi.

Ovqatda almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalardan birortasi bo`lmasa yoki etarli bo`lmasa, organizmda oqsil sintezi jiddiy bo`ziladi, manfiy azot muvozanati ro`y beradi. Odam uchun almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalarga leysin, izoleysin, valin, metionin, lizin, treonin, fenilalalin va triptofan kiradi.

Oqsillarning aminokislotalar tarkibi xar xil bo`lganidan organizmning sintetik extiyoji uchun oqsillardan foydalanish imkoniyatihatxar xil. Shu munosabat bilan ovqat oqsillarining biologik kiymati degan tushuncha joriy qilingan. Aminokislotalar tarkibi bilan odam oqsillariga yak,in oqsillardan organizmning o`ziga xos oqsillarni sintezlanishi oson va samarali bo`ladi. Odam uchun bunday oqsillarni biologik k,immati katta. Shuning uchun ular to`la k,immatli oqsillar deyiladi. To`la k,inmatli oqsillarga gusht, tuxum, balik,, sut oqsillari kiradi.

Almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalardan bittasi yoki bir nechtasi k,aysi ok,sidda kam bo`lsa u chala k,immatli xisoblanadi. Bunday oqsil organizmning oqsilga extiyojining ta'mnlay olmaydi.

Chala k,immatli oqsillarga jelatina, zein (makkajuxori oqsili) gliadin (burdoy oqsili), gordein (arpa oqsili) kiradi.

Oqsilga bo`lgan extiyoj odamning yoshi, jinsi, kasbi, turar ^joyining ikdimi va boshqa omillarga bog`liq, bo`ladi.;

Organizmning oqsilga bo`lgan o`rtacha extiyoji 90-100g, deb belgilangan. Iste'mol qilinadigan oqsillarning 30%ini xayvon oqsillari tashqil qilishi kerak. (sutkada)

Yog`lar almashinuvi. Tirik organizmda yog`lar va lipidlar (yorsimon moddalar fosfatiddar, sterinlar, seribrozziddar va boshqalar} uzlarining fizikaviy-kimyoviy Xossalari asosida bir guruxni tashqil qiladi, ular suvda erimaydi, ammo organiq erituvchilarda eriydi

(yefir, spirt, benzol va boshqalarda), Bu moddalar plastik materiald va energiya manbai sifatida almashinuvda katta ahamiyatga ega.

Lipidlarning plastik roli ularning hujayra membranasi tarkibida ekanligida. Membrananing ko'pgina xossalari lipiddarga borlik- yog'larning energetik roli juda katta. 1gr yog` oksidlanganda ajraladigan energiya miqdori 1g uglevod yoki 1g oqsil oksidlanganda ajraladigan energiya miqdoridan 2 baravar ko'p.

Xayvonlarning organizmida uchraydigan yog'lar palmitin, stearin, olein va boshqa yog` kislotalarning uchgliseridlaridir. Organizmdagi yog`ning ko'p qismi yog` to'qimasida bo'ladi. Hujayra to'zilmalarining tarkibidahamozrok yog` bor.

Hozirgi vaqtda kundalik ovqat tarkibidagi yog'larning eng kam miqdori ovqatdagi umumiy kaloriyaning 10%idan kam bo'lmasligi kerak, degan fikr bor. Katta yoshli odamning yog'larga bo'lgan o'rtacha kundalik extiyoji 80-100g, Shu jumladan usimlik yog'lari 25- ZOG va to'ynmagan yog` kislotalar miqdori 3-6g bo'lishi kerak. Xolesterin 1g, fosfolipidlar 5g bo'lsa kifoya. Kundalik eneggiya extiyojining 33% i yog'lar xisobiga qon dirilishi kerak. Yog'larga bo'lgan talab ikdimga qarab o'zgaradi, Shimoliy ikdim xududlarida ovqat tarkibidagi yog'lar energiyaga bo'lgan extiyojining 38-40%ni, o'rta xududlarda 33%, janubiy xududlarda esa 27-28% bo'lishi organizmning normal extiyoji xisoblanadi.

Uglevodlar almashinuvi va ularning ovqatlanishdagi ahamiyati. Organizmda utlevodlar energiya manbai sifatida ahamiyatga ega. 1g uglevod bilan organizm 4,0 kkal energiya qabul qiladi. Ayerob va anayerob yo'l bilan faqat glyukoza bevosita oksidlanish mumkin. Ammo, ovqat tarkibida uglevodlar asosan polisaxaridlar kraxmal va glikogen taklida, disharidlar saxaroza va laktoza shaklida va oz miqdorda monosaxaridlar glyukoza, fruktoza va galaktoza shaklida iste'mol qilinadi. Poli- va dpsaxaridlar parchalanmasdan surilmaydi!. Ular uzlashtirilishidai avval xazim fermentlari ta'sirida monosaxaridlarga parchalanadi, keyin qonga suriladi.

qonga surilgan monosaxaridlarning, xususan glyukoza 5% biologik suyuqliklarda bo'ladi, talay qismini (55%)jigar qon dan ajratib olinadi, 15% skelet muskullariga va yog` tuqimasiga o'tadi, 25% nerv to'qimalariga, qonning shakilli elementlari, buyraklarga o'tadi. Jigar va muskullarda glyukoza glikogenga aylanadi va uglevodlar zaxirasini xosil qiladi. Zaxiradagi uglevod miqdori taxminan 150-200 g ni tashqil qiladi.

Uglevodning ba'zi birlari biologik faollikka ega. Organizmda ular maxsus vazifalarni bajaradilar, Askorbin kislota, geparin, qon guruxlarini belgilovchi geteropolisaxaridlar shunday uglevodlar xisoblanadi.

Organizmning normal faoliyati uchun qonda glyukoza miqdori bir xilda saklanishi shart. Odam qonida glyukoza miqdori 4,4-6,6 mmol yoki 80-120 mg%. Glyukoza qonda sal kamayish hamzaiflik va xol qurishga olib keladi. Bunda eng avvalo markaziy nerv sistemasi faoliyati o'zgaradi. Glyukoza qondagi miqdori 2,2-2,8 mmol l (40-50% mg%)ga tushib kolsa, odam talvasaga tushadi, alaxlaydi, xushidan ketadi. Gipoglikemiya deyiladigan bu xolat uzoq vaqt och qolgandati davo uchun yuboriladigan insulin miqdori oshib ketganida kuzatiladi. Uni bartaraf qilish uchun qonga glyukoza eritmasi yuborish yoki bemorga shirin choy ichirish kerak.

qonda glyukoza miqdorining oshib ketishi (giperqlikemiya)hamuchrab turadi. Sog'lom odam birdan tez suriladigan uglevodlarni juda ko'p iste'mol kilsa, masalan juda ko'p muzkaymok esa, qondagi glyukoza miqdori 8,9-10,0 mmoll (160-180mg%)ga ko'tarilib ketishi mumkin. Bu alimantar giperqlikemiya deyiladi. Patologik giperqlikemiya insulin etishmovchiligida kuzatiladi va kandli diabetning o'ziga xos belgisi xisoblanadi.

Glyukoza miqdori biror sabab bilan qonda 10, 0 mmoll yoki 180mg% ga esa, glyukoza siydik bilan ajrala boshlaydi.

Yetuk yoshli odam kuniga 400-500g uglevod olishi kerak. Shu miqdorning 350-400g kraxmal, 50-100g mono- va disaxaridlar, 2g organik kislotalar (limon, sut kislotasi), 25g ovqat tolalari (kletchatka va pektin) dan iborat bo'lsa mak'sadga muvofiq, xisoblanadi. Uglevodlarning kundalik eng kam miqdori 110-150g ga turri keladi.

Shunday qilib, katta yoshli odamga bir kecha-kunduzda taxminan 100g oqsil, 100g yog` va 400g uglevod iste'mol qilish tavsiya qilinadi. Demak, bu asosiy oziq, moddalarning nisbati 1:1:4 bo'lishi kerak. energiya ajralishi kuzda tutiladigan bo'lsa, bu nisbati 5:30:55% bo'ladi.

Suv va mineral tuzlar almashinuvi. Ovqasiz odam 45-60 kun yashashi mumkin, lekin suv ichmasa, bir necha kunda xalok bo'ladi. Suv organizmda erituvchi vazifasini bajaradi. Xayotning asosini taxlil qiladigan biokimyoviy reaksiyalar fakat suvda erigan moddalar o'rtasida sodir bo'lishi mumkin. Suv organizm suyuq muxitlarining izosmotikligini saklash va qoldiq moddalarni chikdrib tashlash uchun zarur.

Organizmdagi suvning miqdori odam yoshiga, jinsiga, organizmning xolatiga borlik. Go'daklarda tana massasining 75%ini suv tashqil qiladi. Yosh yigitlarda bu miqdor 63%, kizlarda 52% bo'ladi. etuk yoshli erkak va ayollarda bu raqam 52% va 46% ni tashqil qiladi. Ayollar tanasida suv miqdorining nisbatan kam bo'lishi yor to'qimasi ko'prok bo'lishiga bog'liq. Boshqa to'qimalarga nisbatan yog` tukimasida suv juda kam. Agar tanadagi suv miqdori yog`siz massaga xisoblansa erkaklarda xam, ayollardaham 73%, 2% bo'ladi.

SOG'LOM odam qancha suv ichsa, shuncha suv ajratadi. Xavo harorati me'yorida bo'lsa, kuniga 2,5lga yaqin suyuqlik ichadi. Bu miqdorining yarmi ichimliklardagi suvga turri kelsa, ikkinchi yarmini taomlardagi suyuqlik va modda almashinuvi natijasida xosil bo'lgan metabolik suv tashkil qiladi.

Organizmning xar qanday xolda suvsizlanishi ko'ngilsiz oqibatlariga olib keladi. Organizmdagi suvning miqdori 5% ga kamaysa, odamning ish kobilyati pasayadi xoli kuriydi. Suv miqdoriniig 10% dan ko'p kamayishi og'ir suvsizlanish xisoblanadi. Bunda tana vazni kamayadi, qon qo'yilib, qon bosimi tushib ketadi, yurak faoliyati sustlashadi, siydik ajralishi keskin kamayadi, odamnig tinka madori kurib, boshi og'riydi. Odam alaxlaydi, isitmasi chiqishi mumkin.

Suvsizlanish 15-20% ga yetganda, odam xalok bo'ladi.

Mendeleyev jadvalidagi elementlarning turrtasi: kislorod, uglevod, vodorod va azot tana massasining 96% ini tashqil qiladi. qolgan 4%i kalsiy, fosfor, natriy, oltin gugurt, kaliy, xlor va magniyga tug'ri keladi. Bu 7 elementni makroyelementlar deyiladi. Ular skeletni shakillanishi va biologik suyuqliklarning osmotik bosimini xosil qilish uchun zarur. Bundan tashqari, kaliy natriy, kalsiy, fosfor qo'zg'aluvchan to'qimalarda potentsiallarning yuzaga chiqishida, muskul kiskarishini ta'minlashi va energiya boy makro **MOLUKULYAR** moddalarning sintezlanishida ishtirok etadi.

Yetuk yoshli odam kuniga 4-5g natriy (10-12, 5g osh to'zi) iste'mol qilinadi. Bu miqdor organizmextiyojidan 2 marta ko'p, 2g natriy etarli bo'ladi. Kerakligidan ko'p miqdorda iste'mol qilingan tuz salomatlik uchun zarur. Ammo keragidan ko'p osh to'zi iste'mol qilish odat bo'lib qolgan.

qalayga bo'lgan extiyoj 2-Zg, Aralash ovqat qabul qiladigan odamning bu elegayentga bo'lgan extiyoji to'la qondiriladi.

Kalsiyga bo'lgan extiyoj bor-yuri 0, 6-0, 8g. Kalsiy tuzlari ichakda yomon suriladi. Shuning uchun ovqat tarkibidagi kalsiyning miqdori 3-4 g ko'p bo'lishi kerak.

Fosforhamsuyaklarning mustaxkamligini ta'minlaydi. O'nga bo'lgan extiyoj; 1-2 g. Bu ikkala elementga bo'lgan extiyojni qonlash uchun sut va sut maxsulotlarini eb ichib turish kerak.

Tuzlar almashinuvini boshqarish bir gurux gormonlarga borlik. Bu masala ichki sekresiya bezlari bobida batafsil bayon etiladi.

Aytib utilgan makroyelementlardan tashkari, organizmning normal faoliyati uchun yana 15 ga yaqin elementlar zarur. Ularning jami miqdori tana massasining 0,01 %idanhamoz. Organizmning ularga extiyoji juda kam bo`lganidan mikroyelementlar, deb ataladi. Mikroyelementlardan gemoglobin va sitoxromlarning tarkibiy qismi bulmish temir, sitoxromoksidaza tarkibiga kiradigan mis, vitamin V₁₂ ning tarkibiy qismi bo`lgan kobal, ba'zi fermentlarning aktivatori marganes, qalqonsimon bez gormonlarning tarkibiy qismi yodni ko`rsatish mumkin.

Vitaminlar. Asosiy almashinuv

Vitaminlarning o`rganilishi. Bitaminlarni moddalar va energiya almashinuvi jarayonida tutgan urni. XIX asr ikkinchi yarmi, XX asr boshlarida o`tkazilgan tajribalar organizm faoliyatlarini normal kechishini ta'minlash uchun ovqatda oqsil, yoglar, utlevodlar va tuzlardan tashqari boshqa qo`shimcha omillar bo`lishi zarurligini isbotladi. Vitaminlar ana tu omilalarning asosiysi xisoblanadi. Vitaminlar odatda, fermentlar sistemasiing tarkibiy qismi kiradi, shu bois modda almashinuvi jarayonlarining kataliz reaksiyalarida faol katnashadi.

Tirik organizmning vintaminlarga extiyoji juda oz-2mg dan 100 mg gacha bo`ladi. Ular energiya manbai va plastik material bo`lish vazifasini bajarmaydi. Vitaminlar ovqat bilan birga iste'mol qilinadi, Ba'zilarini yo`g`on ichak mikroflorasi sintezlaydi. Ovqatda biror vitaminning miqdori etarli bo`lmasa o`ziga xos xastalik – gipovitaminoz rivojlanadi. Vitaminlarning ovqat tarkibida mutlaq bo`lmasligi avitaminozga olib keladi. Bunda vitamin etishmovchiligiga xos bo`lgan kasallik alomatlari namoyon bo`ladi. Gipo - va avitaminoz xolatlari vitaminlar ichakda etarli miqdordaqonga surilmagandahamkelib chiqadi. Vitaminlarga bo`lgan extiyoj organizmning tez usishi va rivojlanishida, xomiladorlik davrlarilada ancha yukri bo`ladi.

Vitaminlar ovqatlanish fiziologiyasi nuqtai nazaridan yogda va suvda eruvchi xillariga ajratiladi, buni bilishni muxim axamiyati bor.

Yog`larga boy xayvonlar maxsulotlari (jigar, balik moyi), usimlik eglari va ba'zi sabzavotlarning barglari yog`da eruvchi vitaminlar (A, D, e va K) manbai xisoblanadi. Suvda eriydigan vitaminlar (B gurux, C va P) boshokli va dukkakli usimliklar maxsuloti, meva va sabzovotlarda ko`p bo`ladi. Lekin, ba'zi suvda eriydigan vitaminlarning (nikotin kislota, B2) asosii manbai xaivon maxsulotlari xisoblanadi.

Bioximiya fani vitaminlarning ximiyaviy to`zilishi va biologik ta'siri mexanizmlari bilan shug`ullanadi. Shu bois fiziologida faqat fiziologik ta'siri va etishmovchiligida rivojlanadigan organizmdagi asosii o`zgarishlar, ularning sabablari urganiladi. Biz vitaminlarning ana shu tomonlariga tuxtalib utamiz.

Suvlar eruvchi vitaminlar: B vitiamin, vitaminlar ichida birinchi kashf etilgan. Tarkibida amin guruxi borligi va xayotiy axamiyatga ega ekani sababli «vitamin» deb atalgan. Katta yoshli odam kuniga 1,4-2,4 mg vitamin B, ga muxtoj bo`ladi. Boshokli va dukkakli usimliklarda, jigar, buyrak va yurak to`qimalarida bu vitamin ko`p. Vitamin B, uglevodlar, oqsillar va yoglar almashinuvida ishtirok etadi. Usish jarayoni, me`da tizimining motor va sekretor faoliyati uchun muxim. Bu vitaminning etishmovchiligi beri-beri degan kasallikka olib keladi. Uning belgilari - polinevrit (pereferik nervlarning yalliglanishi), yurak va hazm sistemasi faoliyatlarini bo`zilishidir.

Vitamin B2 -riboflavinga sutkalik extiyoji 2-3 mg. Asosii manbai: boshokli va dukkakli usimliklar, jigar, buyrak, yurak, gusht, sut, tuxumda bo`ladi. Xomila va bolaning usib

rivojlanishi uchun zarur. Vitamin V2 etishmovchiligi kuz to`zilmalari va shilliq pardalar shikastlanishiga olib keladi.

Vitamin B3 -pantogen kislota. Sutkalik extiyoj 10 mg. Bu vitamin boshokli va dukkakli usimliklar, kartoshka, jigar, tuxum, ba'zi baliklarda ko`p bo`ladi. Yog` kislotalar, terioid gormonlar, asetilxolin va boshqa muxim moddalarning sintezi uchun zarur. etishmovchiligi - nimjonlikka, bosh aylanishiga, nevrilarga, teri va shilliq pardalar shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

Vitamin B6 - piridoksin. Kundalik extiyoj 1, 5-3 mg. Asosii manbalari: boshokli va dukkakli usimliklar, gusht, balik, pishlok. qon xosil bo`lishi, fermentlar sintezlanishi va umuman oqsil almashinuvi, yoglarning jigarda tuplanib kolmasligi uchun zarur. etishmovchiligida tutkanok kasalligi va kamkrilik kelib chiqadi.

Vitamin B12 - siankobalamin. Organizm extiyoji 2 mg, Manbai balik va xayvonlar jigari. Uni vitamin B6 bilan bir ktorda ichak mikroblari sintezlaydi. qonga surilishi me`da shilliq pardasi ajratadigan mukoproteidga bog`liq. Gamopoyezga ta'sir qiladi. etishmovchigi xavfli kamqon likka olib keladi.

Folat kislota- folasin. Kuo`dalik extiyoj - 0,4-0,8 mg. Asosiy manbalari karam, pomidor, sabzi, bugdoy va arpa uni, gusht, jigar buyrak, tuxum. Nuklein kislota almashinuviga, hujayralar bo`linishiga ta'sir qiladi. etishmovchiligida chillashir (spru) va kamqonlik kelib chiqadi.

Vitamin PP -nekotin kislota. Kundalik extiyoj: 14-15 mg manbaalari: mol gushti, jigar, buyrak, yurak to`qimalari, balik, Hujayra nafasi va oraliq almashinuvi jarayonlari uchun, hazm sistemasi faoliyatining mu`tadilligi uchun zarur. etishmovchiligi pellagra kasalligiga olib keladi. Dermatit, diarea va dsmeyasiya yoki bsshd mazmuni tiri yalliglanishi, ich kstar va ruxiyat o`zgarishlariga sabab bo`ladi.

Vitamin C askorbin kislota. Odam organizmi uchun eyg ko`p miqdorda zarur bo`lgan Vitamin. Kundalik extiyoj 50-100 mg. Manbaalari garimdori ukrop, kuk piyoz, pomidor, karam, limon, na`matak va boshqa usimliklar, jigar. Vitamin Sning axamiyati oksidlanish tiklanish jarayonlaridagi ishtirokiga bog`liq. Ichki muxitning mu`tadilligi va organizmning turli zaxarlanishlarga xamda yuqumli kasalliklarga chidamlyligi ko`p jixatdan shu Vitaminga bog`liq.

Avitaminozida zangila (singa) kasalligi rivojlanadi. qon tomirlari devori shikastlanib, mayda qon tomirlaridan (masalan, milk tomirlaridan) qon okadi.

Yogda eruvchi Vitaminlar. Bu guruxdagi Vitaminlar soni 4 ta: bular, Vitamin A, D, e va K. Bulardan Vitamin A, D asosan xayvon maxsulotlarida va yog`larida, Vitamin e usimlik moylarida tuxum va ba'zi usimliklarni barglarida, Vitamin K esa karam, pomidor va jigarda bo`ladi. Yogda eriydigan Vitaminlarga bo`lgan kundalik extiyoj -1, 5-10mg ni tashqil qiladi.

Vitamin A -retinol, kuruv analizatori va ko`payish faoliyatiga o`ziga xos ta'sir ko`rsatadi. Bu Vitaminning vazifasi usish va rivojlanishni ta'minlaydi. Vitamin A etishmovchiligi shab kurlikka va kuz sokkasi to`zilmalarining shikastlanishiga olib keladi. Katta yoshdagi odam uchun kuniga 1, 5 mg(5000 xalqaro birlik) retinol kifoya.

Vitamin D -ximiyaviy nomi kalsiferol bu Vitamin kalsiy va fosfor almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi. Bolalarda bu Vitaminning etishmovchiligi raxid kasalligini rivojlantiradi. Raxitda suyaklar xosil bo`lishi, ularda kalsiy va fosfor miqdori kamayishi natijasida bo`ziladi. Kundalik extiyoj 2, 5 mikrogramm ni (100 xalqaro birlik) teng. Vitamin e -ximiyaviy nomi tokoferol. Bu Vitamin hujayralardagi yoglarni oksidlanishiga qarshi kolbilyatiga ega, eritrositlarni gemolizdan saqlaydi. etishmovchiligida muskul zaifligi, jinsiy faollikni susayishi kuzatiladi. Vitamin e ga bo`lgan kundalik extiyoj: -10-12 mg ga to`g`ri keladi.

Vitamin e-ximiyaviy nomi tokoferol. Bu vegamin hujayralardagi yoglarni oksidlanishiga karshi ta'sir qilish kolonyagiga ega, erntrositlarni gemolizdan sakdaydi. etishmachiligida muskul zaifligi, jinsiy faollikni susayishi kuzatiladi. Vitamin e ga bo`lgan kundalik extiyoj -10-12mg ga tug`ri keladi.

Vitamin K -ximiyaviy nomi filoxinol. Bu Vitamin protrombin va boshqa qon ivish omillari sintezlanishida ishtirok etadi va qonning ivishini normal bo`lishiga ko`maklashadi. etishmovchiligi natijasida qon ivish vaqtining uzayishi, hazm sistemasi bushliklariga va teri ostiga qon qo`yilishi mumkin.

Aytib o`tilgan Vitaminlardan tashqari bir gurux Vitaminsimon moddalar tafovut qilinadi, Bioflavinoidlar, inozit, karnitin, lipoy, orat, pangam, paraminobenzoy kislotalari, metil metionin, xolin shular jumlasidandir. Vitaminsimon moddalarhamalmashinuvining turli jixatlarida ishtirok etadi. Ularning etishmovchiligi ko`pgina faoliyatlarining o`zgarishiga olib keladi.

Energiya almashinuvi. Tirik organizm hujayralarning asosiy xususiyatlaridan biri ulardagi energiya almashinuvidir. Organizm ovqat bilan energiyaga boy moddalarni qabul qilib, ularni ximiyaviy yo`l bilan o`zgartiradi, ya'ni energiyasi kam moddalarga aylantiradi. Bu jarayonlar natijasida ajralgan energiya organizmning turli extiyojlari uchun sarflanadi.

Masalan, almashinuv natijasida xosil bo`lgan energiya hujayralarining uz to`zilmalarini, shu bilan birga funksional kobilyatlarini saqlab turish uchun xar qaysi hujayraning o`ziga xos faoliyatini ruyobga chiqarish uchun kerak (muskulning qisqarishi, bezning shira ajratishi va x. k) bo`ladi.

Oragnizmda energiya almashinuvini miqdoriy ifodalash uchun kulllaniladigan birlik kilokaloriya xisoblanadi. Bir kkal ming kalga teng, Bir (1) kaloriya esa 1 g suvni 10 S isitish uchun zarur bo`lgan energiya miqdori. Oxirgi vaqtda xalqaro birliklar sistemasiga (SI) o`tish bilan energiyaning asosiy birligi qilib Joule (J) qabul qilindi. 1JkD Watt . 1 sek k,2, 39. 10⁴ kaloriya . 1 kkal-4, 19 kJ.

Moddlardan energiya ajralishi molekulyar kislorod sarflash yo`li bilan (ayerop almashinuv), yoki kislorodsiz sharoitda masalan, glikoliz (glyukozani sut kislotagacha parchalanishn) yo`li bilan, ya'ni anayerob almashinuv natijasida amalga oshadi,

Organizmda eiyergiyani tuplovchi juda kulay sistema mavjud. Uning faoliyati natijasida energiyaga boy adeiozintrifosfat sintezlanadi. ATF energiyaning zaxirasi va tyshiladigan shaklidir, chunki u diffo`ziyalanib energiyaga muxtoj bo`lgan joyga etib boradi.

Ajralgan energiya organizmda qaysi ishga sarflanmasin, oxir-oqibatda u issiqlik energiyasiga aylanadi. Bu issiqlik uning bevosita va bilvosita kalometriya usullarida aniklab, organizmning energiya almapshnuvi to`g`risyda tasavvur xosil qilish mumkin.

Asosiy almashinuv tushunchasi. Odam jismonan va ruxan tinch xolatda bo`lganda (yertalab urnidan turmasdan), naxorga, ovqatlangandan keyin 12 soat utgach komfort xona haroratida (22-24° S) aniqlangan energiya sarfi asosiy almashinuv deyiladi. Asosiy admashinuv energiyasining o`p qismi nafas muskullari, yurak, jigar buyraklarni uzluksiz ishlashiga, skelet muskullari tonusini ta'minlashga sarflanadi. Asosiy almashinuv odamning jinsiga, yoshiga, massasiga bog`liq bo`ladi, Masalan: o`rta yoshdagi (35) o`rta buyli (170 sm) o`rta vaznli (70 kg) kishining asosiy almashinuvi bir soatda 1 kg ga bir kkal (4, 2 kJ), bir kechayu kunduzda 1700 kkal (7100kJ)ga tug`ri keladi. Ayollar uchun shu miqdor 10% kamrok bo`ladi. Demak, asosiy almashinuvni aniqlash shartlaridan ko`rinib turibdiki, jismoniy va aqliy faoliyat tashqi haroratni o`zgarishi, ovqatlanish albatta o`nga ta'sir qilishi mumkin. Ovqatni iste'mol qilish hujayralar tomonidan oziq moddalarini uzlashtirilishi modda almashinuvi jarayonlarini jadallashtirib, energiya sarfini oshiradi. Modda va energiya almashinuvining bu tarika kuchayishi ovqatning o`ziga xos dinamik ta'siri deb

tushuniladi. Aralash ovqat iste'mol qilinganida energiya sarflanishi 10-15 %ga oshadi. Oqsilning o'ziga xos dinamik ta'siri ayniksa katta. Oqsil iste'mol qilinganidan keyin energiya sarfi 30-40 % ko'payadi. Uglevodlar. eyilgandan keyin energiya almashinuvi faqat 4-7 % ga oshadi.

Hozirgi kunda to'g'ri ovqatlanishni tashqil qilish muammolari ancha murakkab va ko'p jixatdan etarlicha ochilmagan. Shu bois hozirgi amaliyotda kundalik ovqat miqdorini aniqlashda kamida qo'yidagi 4 ta fiziologik tamoyilga rioya qilish zarur:

1. Xar bir odam ovqatidagi energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga teng buishi kerak.

2. Ovqatdagi oqsil, yog va uglevodlar miqdori organizmning shu oziq moddalarga bo'lgan eng kam extiyojdan oz bo'lmasligi kerak.

3. Ovqatdagi Vitaminlar, tuzlar, mikroyelementlar miqdorihumularga bo'lgan minimal extiyojdan kam bo'lmasligi kerak.

4. Ovqatdagi Vitaminlar tuzlar va mikroyelementlar miqdori zaxarlovchi miqdordan kam bo'lishi kerak.

3. Harorat boshqariluv

Gipotermiya to'g'risida tushincha. Odam va xayvonlarning organizmida uzluksiz ravishda issiqlik ishlab chiqariladi va bu issiqlik to'qimalarga ma'lum harorat baxsh etadi. Ammo tananing turli qismlarida xosil bo'ladigan issiqlikni miqdori teng emas. Odamning ko'krak va qorin bo'shlig'idagi a'zolari tana va massaning 6%ni tashqil kilsada, ishlab chiqariladigan issiqlikni 56 %ni beradi. Uncha katta bo'lmagan bosh miyada umumiy issiqlikni 16%i xosil bo'ladi. Demak tanani issiqlikning asosiy miqdorini ishlab chiqaruvchi ichki qismga va uz ichiga muskullar va terini kamrab olgan va ancha katta bula turib, oz miqdorda issiqlik ajratadigan tashqi qismga ajratish mumkin.

Organizmning ichki organlari harorati deyarli o'zgarmaydi. Ammo turli a'zolar harorati O, 50S chamasida farqlanishi mumkin. Ko'prok issiqlik xosil qiladigan a'zolar boshqalarga nisbatan sal ilikrok bo'ladi. Tananing ichki qismida (magizida) issiqlik uzluksiz ishlab chiqarilishiga qaramasdan uning harorati ko'tarilib ketmaydi. Chunki bu issiqlikni pereferiyadan ancha sovib kelgan qon ichki a'zolardan o'tish vaqtida ilitib o'zi bilan olib ketadi va tana yuzasiga etkazadi.

Tana magzining harorati odamda 370S, kun va tun davomida O,5-10S chegarasida o'zgarib turadi. Kunning ikkinchi yarmida soat 16-18 da harorat eng yuqori tong otishidan oldin, soat 4 da eng past nuqtalarda bo'ladi. Uta yuqori haroratdahamva juda sovukdahamodam organizmi qisqa vaqt davomida uz faoliyatini saqlab qoladi. Ammo favkuloddagi harorat ta'siri davom esa tana harorati pasaiib yoki ko'tarilib ketadi va gipogipertermiya xolatlari rivojlanadi.

Agar tana harorati 35⁰S gacha past tushsa gipotermiya to'g'risida gai yuritish mumkin. Bu xolat sovuk suvda tez rivojlanadi. Tana haroratining 370S dan oshib ketishi gipertermiya deyiladi, Bu xolat issiqlik uzoq vaqt ta'sir qilganda rivojlanadi. Xavoning namligi, kalin, xavo o'tkazmaydigan kiyim, issiq joylarda og'ir jismoniy ish qilish, oqsilga juda boy ovqat iste'mol qilish gipertermiya rivojlanishini tezlashtiradi. Tana haroratining 40041⁰S gacha ko'tarilib ketitpiga olib keladigan keskin gipertermiya issiq urushi deyiladi. Agar kuyosh nurlyri bsvosita boshga ta'sir kilsa, u xolda oftob urishi deb tushuniladi.

Organyzmdz yuz beradigan isitmani gipertermiyadan farqdash lozim. Tashki harorat o'zgarmagan sharoitda issiqlikni idora etib turodigan memexanizmlar buzilib, shikastlansa isitma kelib chikddi. Ko'prok yuqumli kasalliklarpi paydo qiluvchi mikroblar zaxarining (toksinlarining)gipotalamusdagi markazlarga bevosita ta'siri bunday xolatga olib kelishi mumkin.

Odam tanasining ichki harorati 43gradusgacha ko`tarilsa, uning sabablaridan kat'iy nazar xaloqat yuz beradi.

Nazorat savollari.

1. Moddalar va energiya almashinuvi deganda nimani tushunasiz, u qanday funksiya?
2. Assimiliyasiya va dissimiliyasiya (Anabalizm va Katabalizim) jarayonlarini tushuntiring.
3. Oqsillarning organizmdagi axamiyati tug`risida ayting.
4. Oqsillar almashinuvini ta'riflang.
5. Azot muvozanati nima?
6. Organizmdagi oqsil sarfi va miqdorini qanday aniqlash mumkin?
7. Musbat va manfiy azot muvozanatini tushuntiring.
8. Oqsillarning biologik qiymati deganda nimani tushuniladiq Almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalarga kaysilar kiradi?
9. Yog`lar almashinuvini tushuntiring.
10. Yog`larning biologik axamiyati qanday?
11. Vitamin deganda nima tushuniladi?
12. Gipovitaminoz, avitaminoz nima?
13. Suvda eriydigan vitaminlarni ayting?
14. Yog`da eriydigan vitaminlarni ayting?
15. Modda va energiya almashinuvi jarayonlarida vitaminlar nimalar tarkibida ishtirok etadi?
16. Vitaminlar etishmovchiligidan kelib chiqadigan kasalliklar tug`risida ayting.
17. Energiya almashinuvini tushuntiring.
18. Asosiy almashinuv dyoranda nima tushuniladiq
19. Asosiy almashinuv erkak va ayollarda qancha kalloriyaga tug`ri keladi?

ASOSIY VA QO`SHIMCHA ADABIYOTLAR.

1. Qodirov.U.Z «Odam fiziologiyasi» Ibn Sino nashriyoti. T, 1996 yil darslik.
2. Azimov.I.F, Sobitov. SH.S. «Umumiy va sport fiziologiyasidan mashg`ulotlar uchun qo`llanma» T. 1995 yil.
3. Pokrovskiy V.M., Korotko G.F. «Fiziologiya cheloveka» Moskva «Medisina» 2003 g. Uchebnik.
4. Babskiy.YE.B. «Fiziologiya cheloveka» Izdatelstvo-Medisina. 1992 god. Uchebnik.
5. Kosiskiy G.I. «Fiziologiya cheloveka» Izd. Medisina 1992 god. Uchebnik.
6. Nozdrachev.R.G. «Obshiy kurs fiziologii cheloveka i jivotnix». Moskva. Vo'sshaya shkola.1994 god.
7. Klemesheva L.S, Ergashev.M.S «Yoshga oid fiziologiyasi». T. 1991 yil.
8. Styorkin P. «Osnovo' fiziologii» (perevod s angliyskogo). Moskva «Mir» 1994 god.
9. Soddiqov K.S. «O`quvchilar fiziologiyasi va gigiyenasi» T. «O`qituvchi»1996 yil.

LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI

1-LABORATORIYA.

Ichki organlar topografiyasi. Fiziologiya tajribasi (laboratoriya) da qo'llaniladigan usullar va kerakli asbob-uskunalar bilan tanishish.

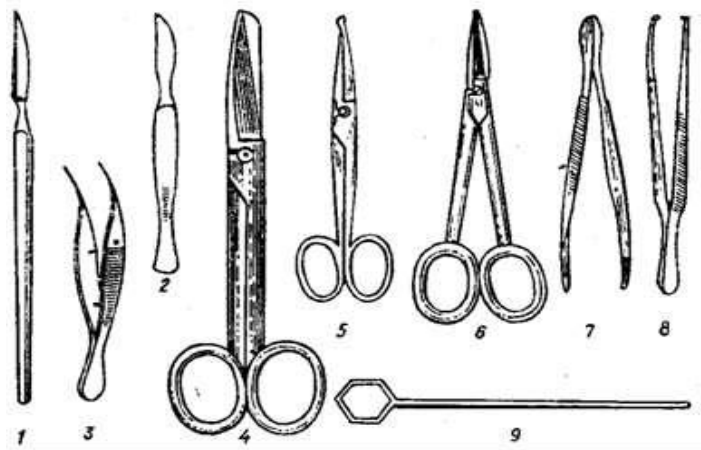
Fiziologik tekshirishlarda qo'llaniladigan asboblardir.

Umumiy fiziologiyani o'rganishda talabalar turli xildagi apparat va asboblardan foydalanadilar. Ularni ilgari ximiya va fizika laboratoriya ishlarida ishlatganlar. Ayniqsa keyingi yillarda kompyuterlarni kirib kelishi talabalar hayotida inqilobiy o'zgarishlar kiritdi. Lekin ba'zi apparat va asboblarda esa maxsus fiziologik tekshirishlar uchun mo'ljallangan.

Fiziologik laboratoriya jihozlari oddiy richaglardan tortib, o'lchash va jarayonlarni qayd qilishni bajara oladigan elektron apparatlargacha bo'lgan sistemalarni o'z ichiga oladi. Shuning uchun ham talaba o'zining diqqat e'tiborini o'rganilayotgan fiziologik jarayonga jalb eta olishi, tajribada ishlatilayotgan apparat yoki asbobning ishlash darajasini aniqlay bilishi, hamda fiziologik jarayonlarning ko'rsatgichini qayd qila olishi kerak.

Tirik to'qimalarning faoliyatini kuzatish uchun ularga ta'sir etish kerak. Fiziologiya mashg'ulotlarida biror organni kuzatish uchun turli sun'iy, ta'sirlovchilardan foydalaniladi. Bular mexanik (igna sanchish, zarba), kimyoviy (ishqorlar, kislotalar va hokazolar), issiqlik omillari va elektr toki bo'lishi mumkin. Laboratoriya mashg'ulotlarida qo'llaniladigan eng qulay ta'sirlovchilar elektr toki hisoblanadi, chunki uning kuchini va ta'sir etish vaqtini o'lchash mumkin. Eng asosiysi elektr toki o'rganiladigan to'qimani shikastlamaydi.

To'qimalarni ta'sirlash uchun asosan doimiy tok laboratoriya sharoitida akkumulyatordan yoki maxsus xildagi gazotronli va katodli o'tkazgichlar elektr tarmoqlariga ulanadi. Biroq ta'sirlovchi tokning kuchi bo'sag'a kuchidan oshmasligi lozim. To'qimalarga elektr toki bilan ta'sir etish uchun elektrodlar ishlatiladi. Ular odatda platina va kumushdan yasaladi.



Fiziologiyadan laboratoriya mashg'ulotlarini hayvon ustida o'tkaziladigan tajriba yoki jarrohlik vaqtida jarrohlikda ishlatiladigan asboblardan foydalaniladi. Lekin laboratoriya sharoitida o'tkaziladigan ba'zi

tajribalarda maxsus asboblardan ham foydalaniladi. (1-rasm)

1-rasm. Fiziologik tajribalarda foydalaniladigan asboblardir.

Fiziologiyaning laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda hayvonlardan foydalaniladi. Ko'pincha laboratoriya ishlarida baqadan foydalaniladi. Ba'zi hollarda issiq qonli hayvonlar ustida ham tajriba o'tkaziladi. Bunda oq sichqon, kalamush, dengiz

sichqoni, quyon, itlar ustida tajriba olib boriladi. Hayvonlar ustida tajriba o'tkazish uchun ularni harakatsizlantirish lozim. Harakatsizlantirish bir necha usullar bilan amalga oshiriladi.

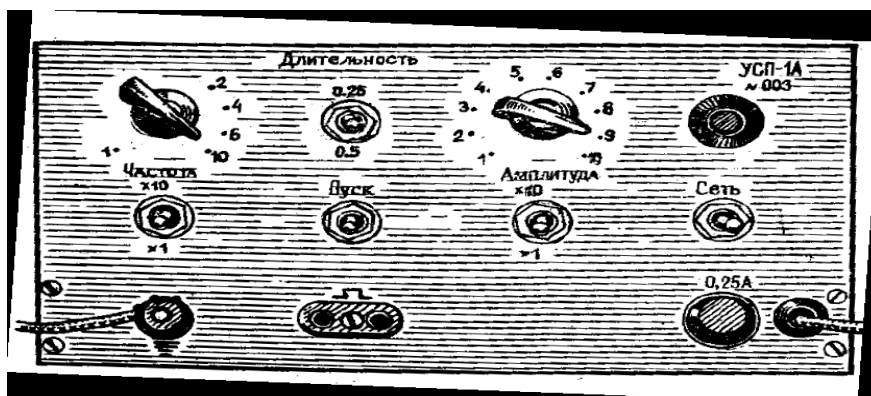
1. Hayvonlarni o'rgatish. Masalan, itlarni maxsus stanoklarga o'rgatish yo'li bilan turli tajribalarni amalga oshirish mumkin.

2. Hayvonlarni bog'lab quyish. Masalan, quyon, mushuk, itlarni maxsus jarrohlik stoliga yotqizib oyoqlarini stol atrofiga arqon bilan bog'lab tortib qo'yiladi.

3. Narkoz (efir, spirt, uretan) berish yo'li bilan tinchlantirish. Fiziologik amaliyotda narkoz kamdan kam ishlatiladi. Baqani narkozlash uchun 10% spirt eritmasi yoki 2% efir eritmasi ishlatiladi. Shisha idishga efir yoki spirt eritmasiga namlangan paxta solinadi va baqani 5-10 minut quyib yuboriladi. U bo'shashib harakatsizlanib qoladi. 5% uretan preparatidan 1 mm teri ostiga yuboriladi. Uning ta'siri 15-20 minutdan so'ng boshlanadi.

4. Hayvonlarning nerv sistemasini shikastlantirish yo'li bilan tinchlantirish. Masalan, baqani harakatsizlantirish uchun uning orqa miyasi shikastlantiriladi. Buning uchun baqani yuqori jag'i nog'ora pardaning orqa qismidan o'tkir qaychi bilan tezlikda olib tashlanadi. Pastki jag'saqlab qolinadi. Hamma ish bajarib bo'lgandan keyin zond orqa miyaga kiritilib, orqa miya buziladi. Yirik hayvon (quyon, mushuk, it) larni harakatsizlantirish uchun esa bosh miyadan uzunchoq miya ajratiladi.

Elektrostimulyatorlar. Fiziologik tekshirishlarda to'qimaning ba'zi xususiyatlarini o'rganish uchun uni qo'zg'atish zarur bo'ladi. Bunday hollarda stimulyatorlardan foydalaniladi. Elektrostimulyatorlar vaqt birligi ichida turli sondagi impul'slar va har xil kuchlanishdagi tok zarbini olishga imkon beradi. Bunday



impul'slarning berilishi muddati va kuchi eksperimentator ixtiyoriga bog'liq. Stimulyatorning ish rejimi, ya'ni yakka impul's yoki impul'slar seriyasini yuzaga keltirish apparat panelidagi ish

rejimini o'zgartiruvchi tutqichlar yordamida boshqariladi. (2-rasm)

2-rasm. Elektr stimulyator.

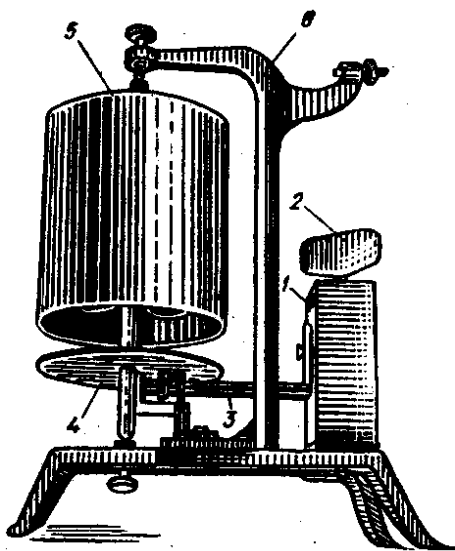
Hozir ko'pchilik fiziologik laboratoriyalarda o'quv elektron stimulyatori ishlatiladi. Bu stimulyatorning asosi elektron lampalar yoki tranzistorlardan iborat tebranishlar generatoridir. Bu apparat o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulanadi. Unda elektrodni ulash uchun maxsus nuqtalar va paneli yuzasida tutqichlari hamda shkalalari bor. O'quv elektron stimulyatorining oldingi paneli —chastotal tutqichini burash bilan 1 sek. da kerakli chastotadagi ta'sirini berish va boshqarish tutqichi orqali har bir ta'sirning davom etish muddatini millisekundlarda o'zgartirish mumkin. "Amplituda" tutqichi va amplituda diapazoni tumblari yordamida ta'sir kuchlanishini (ta'sirlash kuchini) o'nlab millivol'tdan bir necha o'n vol'tgacha o'zgartirilsa bo'ladi. "Pusk" tutqichini siljitish bilan preparatga ta'sir beriladi. Bundan tashqari, to'qimalarni ta'sirlash uchun SIF 5 impul'sli stimulyator ham laboratoriya tekshirishlari va O'quv mashg'ulotlari uchun mo'ljallangan. SIF 5 chastotasi, davom etish vaqi va amplitudasi boshqarib turiladigan to'g'ri burchakli impul'slar generatoridir.

Elektrodlar. Elektrodlar to'qimalarga tok o'tkazish uchun xizmat qiladi. Induksion tok o'zgaruvchan va qisqa vaqt ichida o'tadi. Shu sababli to'qimalar induksion tok bilan ta'sirlanganda tok zanjirida qutblanish bo'lmaydi. Bu metall elektrodlardan foydalanish imkonini beradi. To'qimalarni ta'sirlash uchun qo'llaniladigan elektrodlar bir biriga yaqin joylashgan ikkita mis yoki kumush simdan iborat.

Tok manbalari. Fiziologiya mashg'ulotlarida qo'llanadigan apparatlarni ishlatishda bajariladigan ishning maksadiga qarab o'zgaruvchan yoki doimiy tok manbalaridan foydalaniladi. O'zgaruvchan tok bilan ishlaydigan apparatlar qo'llaniladigan bo'lsa, ularni bevosita yoki transformatorlar orqali shahar elektr tarmog'iga ulanadi. Doimiy tok bilan bajariladigan ishlar uchun esa akkumulyatordan yoki o'zgaruvchan tokni doimiy tokka aylantirib beradigan apparatlardan foydalaniladi. Akkumulyatorlardan foydalanish laboratoriya xodimlari uchun ancha noqulay, chunki akkumulyator uchun, elektrolit tayyorlash, zaryadlash va boshqa qo'shimcha ishlarni bajarish kerak bo'ladi. Buning ustiga akkumulyator uzoq vaqt ishlatilmay qolsa, uning kuchlanishi pasayib ketib qayta zaryadlashga to'g'ri keladi. Shu sababli o'zgaruvchan tokni doimiy tokka aylantirib beradigan vositalardan foydalanish ancha qulay.

Fiziologiyaga doir laboratoriya ishlarini bajarishda masalan, muskullarning qisqarishini qayd qilish uchun uchiga ingichka (plyonka) pero ulangan engil harakatlanuvchi richaglar – **miograflar** ishlatiladi. Miograflar deyarli qarshilikka ega bo'lmagandan ularni izotonik miograflar deyiladi a). Bundan tashqari, muskul qisqarganda rivojlanadigan muskul tonusini (tarangligi) qayd qilish uchun qo'llanadigan miograflar bo'lib, ular izometrik miograflar deb ataladi.

Kimograf -fiziologik laboratoriyalarda keng qo'llaniladigan yozib oluvchi asbob. Fiziologiya mashg'ulotlarida har xil harakatlarni (yurak qisqarishi, muskul qisqarishi va hokazolar) yozib olish uchun kimografdan foydalaniladi. Kimograf asosan uch qismdan: 1) shtativ, 2) soat mexanizmi, 3) barabandan tuzilgan. Kimograf tayanch qismi o'qga joylashtirilgan baraban (D=15, N=18), soat mexanizmi bo'yicha ishlaydi. Barabanni gorizontal o'qda joylashgan muft aylantiradi. Baraban yuzasiga oq qog'oz lenta tortilib



qog'oz uchlari elim bilan yopishtirib qo'yiladi. So'ngra kerosinli chiroq alangasi ustida 1- 2 sm balandda ushlab bir tekisda dudlanadi. Bu ishni juda extiyotlik bilan bajarish lozim. Chunki qog'oz alanga uchiga tegib ketishi, yaqin tursa sarg'ayib qolishi, natijasida qayd qilinadigan jarayon aniq ko'rinmay qolishi mumkin. Dudlangan qog'ozga kimogramma yozilgandan keyin uni kesib barabandan ajratiladi va stolga qo'yib ingichka uchli shisha tayoqcha bilan tushuntirish belgilari yoziladi.

So'ng qog'ozning bir uchidan pinset bilan tutib kimogrammani yuzasini yuqoriga qaratgan holda kanifolning 96° spirtdagi 5% li eritmasi qo'yib qo'yilgan foto vannaga tushiriladi. Keyin qog'oz quritish uchun osib qo'yiladi.

Miografning chizg'ichi kimografga yaqinlashtiriladi va olingan natijalar yozib olinadi. (3-rasm)

3-rasm. Kimograf: 1-soat mexanizmi, 2-pirpirak, 3-frikсионli uzatkich, 4-disk, 5-baraban, 6-shtativ.

Mariya kapsulasi yordamida turli xil harakatlarni istalgan baraban qog'ozga yozish mumkin. Vaqtni belgilaydigan asbob sim o'ralgan elktromagnit g'altakdan

tuzilgan. G'altak ustida yozadigan prujinali pero bor. Bu asbob yordamida to'qima ta'sirlangandan boshlab javob berguncha o'tgan vaqtni, organizmga turli moddalar yuborganda ularning ta'siri yuzaga chiqquncha ketgan vaqtni o'lchash uchun qo'llaniladi.

Elektrkimograf – bu ancha takomillashgan kimograf bo'lib, uning barabani elektr motor bilan harakatga keladi. Oddiy kimografdan uning afzalligi shundaki, baraban harakatining tezligi eksperimentator ixtiyoriga bog'liq, shu tufayli tekshirish paytida vaqtni aniqlab beradigan priborga ehtiyoj qolmaydi.

Baqani jonsizlantirish usullari. Fiziologiyadan laboratoriya ashg'ulotlarida baqadan keng foydalaniladi va u albatta jonsizlantiriladi.

Baqaning harakatsizlantirishning qonli usuli. Baqani chap qo'lga olib, (orqasi yuqoriga bo'lsin) bosh barmoq bilan uning orqasidan ushlanadi va ko'rsatgich barmoq bilan uning boshi pastga qarab egiltiriladi. Bunday holatda uning ensa qismi yaxshi ko'rinadi, qaychini o'tkir uchi og'izni chekka qismidan kiritilib, ensa chuqurchasi sohasidan yuqoriga jag'i olib tashlanadi. Shunda orqa miya kanali yaxshi ko'rinadi, zond yoki ignani aylanma harakati yordamida orqa miya kanalida joylashgan orqa miya jarohatlantiriladi. Shunda barcha reflekslar yo'qoladi. Bu esa bosh va orqa miyani ishdan chiqqanligidan dalolat beradi.

Baqaning harakatsizlantirishning qonsiz usuli. Agarda ignani ensa chuqurchasiga kiritib bosh va orqa miyasi ishdan chiqarilsa ham baqa harakatsiz holatga keladi. Bunda baqa boshini kesib tashlashning hojati yo'q.

Baqani fiksasiyalash. Ko'pchilik fiziologik amaliyotda baqa ishlatiladi. Asab muskulga oid tajribalarda orqa miyali baqa qo'l keladi. Orqa miyali baqani o'lchami 20x10 sm li parafinli taxtacha ustiga yotqizilib, harakat qilmasligi uchun igna bilan sanchib qo'yiladi. Fiksasiya qilingan baqani oyoqlari yaxshilab tortiladi. Bo'lmasa fiksasiya yaxshi natija bermaydi.

Ma'lumki, mashg'ulotga ajratilgan preparat tajriba vaqtida fizik va ximiyaviy jihatdan to'g'ri keladigan muhitda saqlansa, ya'ni u kerakli miqdorda tuz ma'lum harorat va hamda etarli miqdorda kislorodga ega bo'lgan eritmaga tushirib qo'yilsa, bir necha soatgacha o'z faoliyatini saqlab tura oladi. O'tqaziladigan tajribalarning turlariga qarab har xil to'qima preparatlari ishlatiladi. Masalan, ancha oddiy tajribalar baqa to'qimalarida o'tkaziladi. Ular xona haroratida o'zini yaxshi saqlaydi va preparat solingan shisha idishdagi eritmaga kislorod oson diffuziyalanadi. To'qimalar uchun fiziologik eritmalarning maxsus reseptlari ishlab chiqilgan,

Organizmdan ajratilib olingan ba'zi organlarning yashash qobiliyatini saqlash uchun tarkibi qonga yaqin bo'lgan eritmalardan foydalaniladi. Bunday eritmalarga fiziologik eritma Ringer, Ringer-Lok va Tirode eritmalari kiradi. (1-jadval.)

Turli fiziologik eritmalarning kimyoviy tarkibi 1,0 litr distillangan suvda, gr. hisobida. 1-jadval

Eritma	NaCl	KCl	CaCl ₂	NaHCO ₃	MgCl ₂	NaH ₂ PO ₄	Glyukoza
Fiziologik eritma sovuq qonli hayvonlar uchun	0,5-0,7						
Fiziologik eritma issiq qonli hayvonlar uchun	0,85-0,9						
Sovuq qonli hayvonlar uchun Ringer eritmasi	6,5	0,14	0,1	0,2			

Issiq qonli hayvonlar uchun Ringer eritmasi	8,0-7,0	0,17-0,4	0,1-0,25	0,1-0,5			
Sovuq qonli hayvonlar uchun Ringer-Lokk eritmasi	6,7-7,0	0,1-0,3	0,1-0,25	0,1-0,2	0,5		
Issiq qonli hayvonlar uchun Ringer-Lokk eritmasi	9,0	0,42	0,24	0,15			1,0
Tirode eritmasi	8,0	0,2	0,2	1,0	0,1	0,05	1,0

Eritmalar yangi distillangan suvda tayyorlanadi va ularning pH to'qimalarning normal pH ga, ya'ni 7,2 -7,8 ga teng bo'lishi zarur. Foydalaniladigan ximiyaviy moddalar mumkin qadar analitik ximiyada qo'llaniladigan darajada toza bo'lishi kerak. Kal'siy xlorid namlikni o'ziga tortuvchan bo'lganligi uchun ishlatish oldidan qizdirib olish lozim.

Ishning xulosasi

Ichki organlar topografiyasi.

A'zo organizmning tashqi muhitga moslashish quroli. A'zolar organizmning ajralmas bir qismi bo'lib, ular ma'lum bir shaklga ega va ma'lum bir vazifani bajaradi, shuningdek, g'ayrat muhitga moslashtiradi. A'zolar organizmning evolyutsion rivojlanish jarayonida mavjud muhitga moslashgan holda saqlanishga, ko'payishga va hayot kechirishga moslashib rivojlanadi. A'zolar organizmdan tashqarida hayot kechira olmaydi.

A'zolarining tuzilishi va vazifalari bir-biriga uzviy bog'liq. Shuning uchun a'zolarining tuzilishi va shaklining o'zgarishi ularning faoliyatiga va aksincha ularning faoliyati o'zgarishi a'zolar hajmi va tuzilishiga ta'sir etadi. Bundan tashqari a'zolarining tuzilishi, shakli va vazni odam jinsi va yoshiga qarab o'zgarib boradi.

Ba'zan a'zolar o'sishi davrida o'zining odatdagi tuzilishi va shakliga ega bo'lmay qolsa, g'ayritabiiylik (anomaliya) holati vujudga keladi. A'zolar, odatda, birnecha to'qimadan iborat bo'lib, ulardan bittasi ko'proq bo'ladi, a'zoning tuzilishi va faoliyatini belgilaydi. Masalan: skelet mushagi faqat ko'ndalang-targ'il mushak to'qimadan iborat bo'lmay, uning tarkibida turli xil biriktiruvchi to'qima (fibroz va elastik tolalar), nerv to'qimasi, qon tomirlarni hosil qiluvchi endoteliy va silliq mushak to'lalaridan iborat bo'ladi. Ammo ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi ko'p bo'lib, mushakning tuzilishi va faoliyatini (qisqarish) ta'minlaydi.

2-LABORATORIYA. Qo'zg'aluvchan to'qimalar mikrostrukturasini kuzatish. Baqada nerv-muskul preparatini tayyorlash. Biotoklarni kuzatish: Galvaning 1- va 2-tajribalari (tinchlik toki), Mateuchi tajribasi (harakat toki).

1-ISH. Baqada nerv-muskul preparatini tayyorlash.

Nazariy qism: Markaziy asab tizimi organizm barcha hujayra va to'qimalarning ishini boshqaradi. Asab tolalarini organizm boshqaruvidagi rolini mushak ishi boshqarilishida yaqqol kuzatish mumkin. Mushak va asabning fiziologik xossalarini o'rganish uchun ko'pincha baqaning orqa oyoqlaridan tayyorlangan asab va mushak preparatidan foydalaniladi. Boldir mushagi va uni innervatsiya qiluvchi quymich asabi klassik asab-mushak preparati hisoblanadi.

Ishning maqsadi: Baqaning orqa oyoqlaridan nerv-muskul preparatini tayyorlash usulini o'rganish.

Ish uchun kerakli jihozlar: baqa katta va kichik qaychilar, anatomik, jarrohlik va ko'zga ishlatiladigan pinsetlar, zond, shisha ilgakcha, taxtacha, to'g'nag'ich ninalar, paxta, salfetka va Ringer eritmasi.

1-Ishni bajarish tartibi.

Asab muskul preparatini tayyorlash uchun baqani qo'lga olib qorni bilan chap qo'lda ushlanadi va qaychining bir uchi baqa og'ziga ko'ndalang qo'yib, ko'zlarining orqasidan ustki jag'i kesib tashlanadi va umurtqa pog'onasi kanaliga zond kiritib orqa miyasi buziladi. So'ng umurtqa pog'onasidan 1sm qoldirib baqa tanasi ikkiga bo'linadi. Buning uchun baqaning keyingi oyoqlaridan ushlab osiltirib turgan holda, qaychi yordamida, tanasining oldingi yarmi ichki organlari bilan kesib tashlanadi. Qolgan umurtqa qoldig'idan pinset bilan tutib turib ikkinchi qo'l bilan tanasining keyingi ikkinchi yarmisining terisi shilib olinadi. Umurtqa qoldig'i va chanog'ini uzunasiga kesish orqali oyoqlar bir biridan ajratiladi va ulardan birini Ringer eritmasiga solib qo'yiladi, ikkinchi oyoqdagi umurtqa qoldig'ini qaychi bilan chanoqdan ajratiladi. Umurtqa qoldig'idan ko'tarib qo'ymich asabi tizza bo'g'imiga qaychi yordamida boshqa to'qimalardan quyidagi qoidalarga rioya qilib ajratib olinadi:

muskul asab to'qimalarini organizmdan ajratib olish vaqtida ularga doimo Ringer eritmasi tomizilib turish kerak;

bundan tashqari, asabga sal bo'lsada tegib ketmasdan yonidagi biriktiruvchi to'qimalarni pinset bilan ushlab (asabni tortmasdan, ezmasdan) qaychi yordamida ajratib olish zarur.

Asabning biror qismini ko'tarish kerak bo'lsa, shisha ilgakchadan foydalanish kerak bo'ladi. Tizza bo'g'imi ustidan son suyagi muskullari bilan qo'shib kesib tashlanadi. So'ng boldir muskulining payi (Axillo payi) kesiladi va muskulni payidan yuqoriga tortish orqali uni tizza bo'g'imigacha boshqa to'qimalardan ajratiladi. Tizza bo'g'imining pastki qismidan oyoqning qolgan qismi kesib tashlanadi. Natijada oxiri umurtqa qoldig'i, quymich asabi va boldir muskulidan iborat preparat tayyor bo'ladi. (1-rasm)

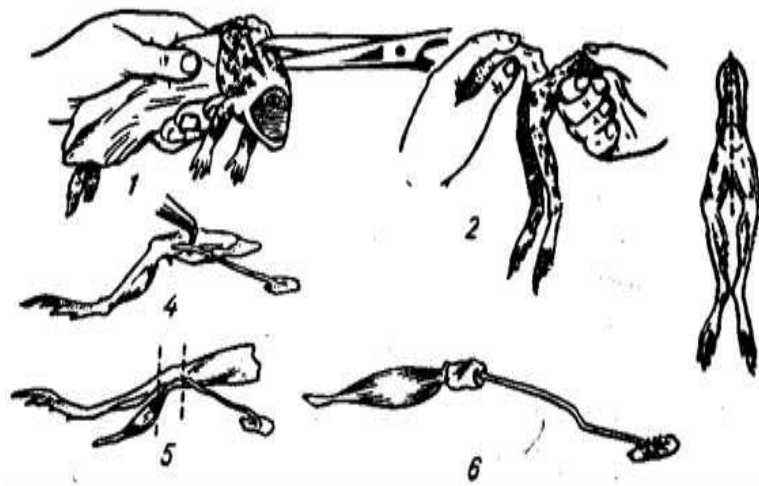
1-rasm. Asab-mushak preparatini tayyorlash.

Topshiriqlar.

1. Mashg'ulotda tayyorlangan asab muskul preparatining sxematik rasmini daftarga chizing.

2. Preparat qismlarining nomlarini ko'rsating.

Ishning xulosasi



2-ISH. Nerv muskul preparatiga har xil ta'sirlovchilarning ta'siri.

Nazariy qism. To'qimalarning qo'zg'uvchiligini xarakterlash uchun faqat ta'sirlagichning pog'ona kuchnigina emas, balki uning ta'sir qilish vaqtini ham hisobga olish zarurdir.

Ishning maqsadi: Muskullarga turli xil ta'sirlovchilarni vositali va vositasiz yo'l bilan ta'sirlashning natijalarini kuzatish.

Ish uchun kerakli jihozlar: Induksion apparat, vilkada elektrodlar, simlar, kimograf, universal shtativ qayd qiladigan qismlar bilan jarrohlik asboblari yig'indisi, shisha tayoqcha, ipakli ip, spirtovka, osh tuzi kristali, spirt, 1 % sulfat kislotasi, sovuqqonlilar uchun fiziologik eritma, paxta, baqa.

2-Ishni bajarish tartibi.

A) muskullarni mexanik ta'sirlovchilar bilan ta'sirlash:

1. Nerv uchini ip bilan bog'lash.
2. Nina bilan nerv va muskulga sanchish.
3. Nerv uchini pintset bilan qisish.
4. Qaychi bilan nerv uchini qirqing.

B) muskullarni kimyoviy ta'sirlovchilar bilan ta'sirlash.

1. Nervga osh tuzining kristalini qo'ying.
2. Nervga kislota, spirt tomchisini tekkizing. Effektni kuzatgandan so'ng kimyoviy ta'sirlovchini fiziologik eritma bilan yuvib tashlang. Olib borilgan ishlarning hammasini mustaqil qaytarish.

S) Nerv va muskulga termik ta'sir etish.

1. Spirt va uning alangasiga ninani bir oz qizdirib nervga tekkizing.
2. Spirt va uning alangasiga ninani bir oz qizdirib muskulga tekkizing

D) Nerv va muskulni elektr toki bilan ta'sirlash.

1. Nerv muskul preparatini induksiya tok bilan ta'sirlash uchun elektr zanjirni yig'ing. Nerv muskul preparatini tayyorlab, kameraga joylashtiring, nervni esa miografga vertikal holda birlashtirib qo'ying.

2. Muskulni qisqarishini yuzaga keltiradigan eng kichik tokning miqdorni aniqlang.

3. Induksion tokni muskulga bevosita yoki vositali ta'sirlaganda pog'ona kuchini solishtiring.

Topshiriq. Kuzatilgan ma'lumotlarni rasmiylashtiring va xulosa chiqaring. Savollarga javob bering.

1. To'qimalarning qo'zg'uvchanligi qanday o'lchanadi?
2. Nerv va muskullarning qo'zg'uvchanligi har xilmi?
3. Pog'ona, submaksimal va maksimal ta'sirlovchi deb nimaga aytiladi?

4. Adekvat ta'sirlovchi deb nimaga aytiladi?

5. Nerv va muskul uchun qaysi ta'sirlovchi adekvat ta'sirlovchi deb ataladi?

Ishning xulosasi

Gal'vanning 1 va 2 tajribalari. Mateuchchi tajribasi.

1- ISH. Gal'vanning birinchi tajribasi.

Nazariy tushuncha. Qo'zg'aluvchi to'qimalardagi, bioelektrik hodisalar biologik yo'l yoki elektrofiziologik usullar bilan aniqlanishi mumkin.

Ishdan maqsad: Gal'van tajribalari bilan tanishish va tinchlik tokini aniqlab unga ishonch hosil qilish.

Ish uchun kerakli jihozlar: gal'vanometr, tok kaliti, sim, baqa, katta kichik qaychilar, pinsetlar, zond, shisha ilgakcha, taxtacha, to'g'nag'ich ninalar, paxta, salfetka, Gal'van pinseti, Ringer eritmasi.

1-Ishni bajarish tartibi. Bu tajriba mis va rux plastinkalaridan iborat gal'vanik pinset yordamida o'tkaziladi. Baqaning bosh va orqa miyasi buziladi, bel umurtqalaridan tanasi ikkiga bo'linadi. Tajribaga tananing keyingi qismi olinib, terisi shilinadi, gal'van pinsetning mis plastinkasi quymich asabining ildizlari tagiga kiritiladi va preparatni osiltirgan holatda ko'tarib turiladi. Bunda baqa oyog'i rux plastinkaga tekkanida har gal oyoq muskullari qisqaradi.

Ishning xulosasi

2- ISH. Gal'vanning ikkinchi tajribasi.

2-Ishni bajarish tartibi. Baqaning asab muskul preparati tayyorlanadi. Asab muskul preparati muskulining bir qismini yuzalab kesib olinadi. Shisha ilmoqchalar yordamida preparat asabini ko'tarib muskulning jarohatlangan va jarohatlanmagan qismlariga bir vaqtda tegiziladigan qilib tashlanadi. Bunda muskulning qisqarishi kuzatiladi. Baqaning ikkinchi keyingi oyog'ining quymich asabi tizza bo'g'imigacha boshqa to'qimalardan ajratiladi. Tizza bo'g'imi yuqorisidan son muskullari kesilib



taxtachaga qo'yiladi. Quymich asabi ajratilgan oyoq plastinka ustiga joylashtiriladi. Asabni shisha ilmoqcha bilan ko'tarib kesib olingan son muskuli ustiga tashlanadi. Bunda asab muskulning kesilgan va kesilmagan qismlariga bir vaqtda tegizilishi kerak. Shundagina oyoq tinchlik toki ta'sirida harakatga keladi. Tirik to'qimalardagi tinchlik tokini gal'vanometr yordamida kuzatish. Gal'vanometr zanjiri tayyorlanadi va elektrodlardan birini muskulning jarohatlangan yuzasiga, ikkinchisini jarohatlanmagan yuzasiga quyiladi. Shundan keyin tok zanjirining kalitini ulab, tinchlik toki ta'sirida gal'vanometr strelkasining harakati kuzatiladi. So'ng elektrodlar o'rnini almashtirib qo'yilsa, tok yo'nalishi gal'vanometr strelkasining harakati bo'yicha o'zgaradi. (1-rasm)

1-rasm. Gal'van tajribasi

Topshiriq. Tajribalar sxemasini chizing. Gal'vanning birinchi va ikkinchi tajribalaridagi muskul qisqarishining sabablarini tushuntiring. Savollarga javob bering.

1. Tinchlik toki nima uning kuchi qanday?
2. Tinchlik toki va unga ta'sir etuvchi omillar?
3. Gal'vani qanday elektr hodisasini kuzatgan?

Ishning xulosasi

3-ISH. Matteuchi tajribasi.

Nazariy tushuncha. Matteuchi 1840 yilda asab-mushak preparatining qisqarayotgan mushagiga boshqa asab-mushak preparatining asabi tashlangan taqdirda uning ham qisqarishini isbotladi. Shunga asosan mushak qo'zg'alganda, unda hosil bo'lgan tok boshqa asab-mushak preparati uchun ta'sirlagich vazifasini bajarishi mumkin, degan xulosaga kelindi. Bu toklar harakat toklari deb nomlandi.

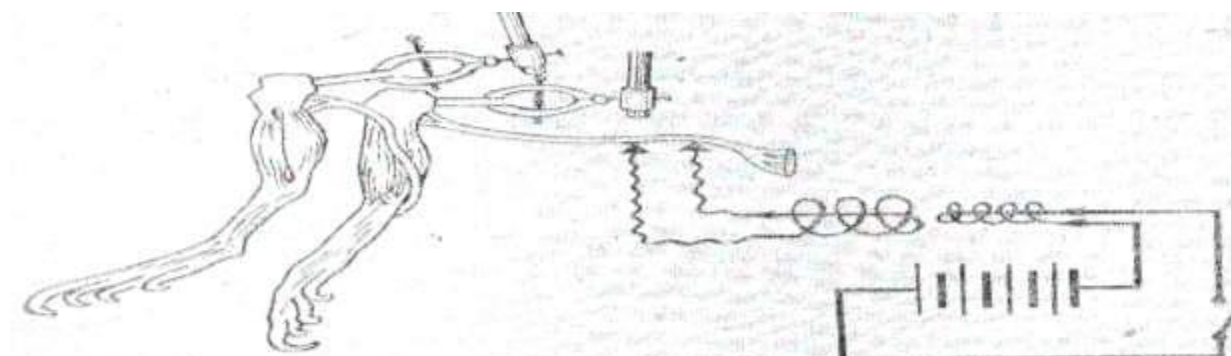
Ishdan maqsad: Tirik to'qimalarda harakat toki borligiga ishonch hosil qilish.

Ish uchun kerakli jihozlar: baqa, jarrohlik pinsetlar, zond, qaychilar tok manbai, tok kaliti, Ringer eritmasi, taxtacha, shisha ilgak, sal'fetka, paxta.

3-Ishni bajarish tartibi: Induksion tok zanjiri ishga tayyorlanadi. Baqaning keyingi oyoqlaridagi quymich asabi tizza bo'g'imigacha ajratilgan ikkita preparat reoskopik oyoq tayyorlanadi va quruq taxtacha ustiga joylashtiriladi. Birinchi preparatning asabi elektrodlar ustiga qo'yiladi. Ikkinchi preparat asabi birinchi preparatning boldir muskuli ustiga uzunasiga tashlanadi. So'ngra birinchi preparat asabi kuchi o'rtacha induksion tok bilan ta'sirlansa, har ikkala preparat muskulining qisqarishi kuzatiladi. Birinchi preparat muskulida yuzaga kelgan harakat toki ta'sirida ikkinchi preparat muskuli ham qisqaradi ya'ni ikkilamchi tetanus sodir bo'ladi. (2-rasm)

2-rasm. Ikkilamchi tetanus hosil qilish.

Topshiriq. Tajribani o'tkazish sxemasini laboratoriya daftaringizga chizing va



muskullarning qisqarish sababini tushuntirib ering. Savollarga javob bering.

1. Harakat toki nima va u qanday yuzaga keladi?
2. Harakat tokining qanday fazalari bor?
3. Refrakterlik va uning fazalari.
4. Parabioz va uning fazalari.

Ishning xulosasi

3-LABORATORIYA. Nerv va muskulni qo'zg'aluvchanligini solishtirish (vositali va vositasiz ta'sirlash)..

Qo'zg'aluvchi to'qimalarning eng asosiy fiziologik xossalardan biri ko'zg'aluvchanlik bo'lib, bu xossa har bir to'qimalarda turlichadir. Qo'zg'aluvchanlik darajasini xarakterlash uchun ta'sirlash pogonasi xizmat qilib, bu javob reaksiyasi chaqira oladigan minimal ta'sirlash kuchidir.

Tajriba sharoitlarida muskullarning qo'zg'aluvchanligini aniqlash uchun to'g'ridan-to'g'ri, ya'ni bevosita muskulni ta'sirlash usuli qo'llaniladi. Nervning qo'zg'aluvchanligi esa muskulni innervatsiya qiluvchi nervni ta'sir-lash, ya'ni muskulni vositali ta'sirlash usuli bilan tekshiriladi.

Ish anjomlari: vertikal miograf, stimulyator, ta'sirlovchi elektrodlar, kimograf, universal shtativ, preparovka asboblari yig'indisi, jomcha, ko'ztomizgich, doka salftkalar, Ringer eritmasi, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Nerv-muskul preparati tayyorlanadi. Boldir mushagi miografga mahkamlanadi. Buning uchun miografning yuqori kronshteyniga qotirilgan ilgak bilan tizza-bo'g'im xaltasi teshiladi, tovon payi esa miografning pastki kronshteynidagi ilgakka mahkamlanadi. Miografning yuqori kronshteyniga maxsus mufta yordamida ta'sirlovchi elektrodlar mustahkam tirkalgan bo'lib, unga nerv-muskul

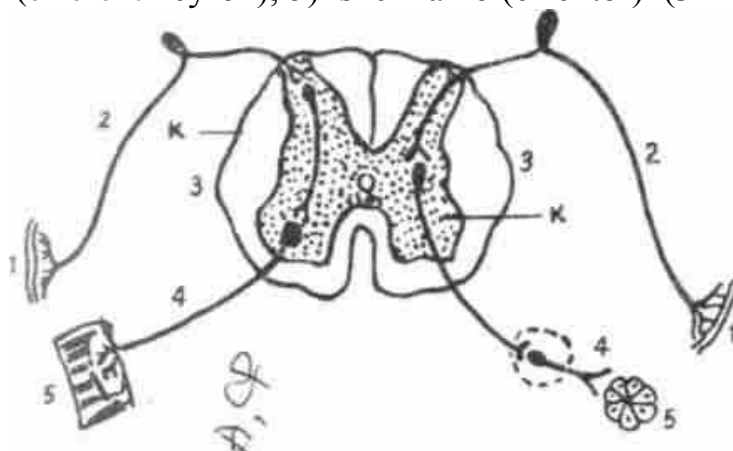
preparatining nervi joylashtiriladi (bu mufta vazifasini Gelmgolts stolchasi bajarishi mumkin, ish davrida tanishtiriladi — *tarjimon*). Elektrodlar stimulyatorning klemmalariga ulanadi. Nervga uzluksiz davom etadigan, masalan, 0,5 ms, yakka ta'sirlar yuborib, uning darajasi asta-sekin oshiriladi. Muskulning quyi, yuqori va eng yuqori qisqarishlarini belgilang va ortib boruvchi ta'sirlash kuchiga muskulning nima uchun aynan shunday javob berishini tushuntirib bering.

Nazorat savollari .

1. Qo'zg'aluvchanlik, qisqaruvchanlik va o'tkazuvchanlik xaqida tushuncha bering.
2. Vositali va vositasiz ta'sirlashni farqlang va ularni ahamiyati xaqida
3. Muskulning quyi, yuqori va eng yuqori qisqarishlarini kelib chiqishini ayting.

4-LABORATORIYA. Orqa miya reflekslarini kuzatish. Turli qo'zg'atkichlar ta'sirida orqa miya reflekslarini kuzatish. Reflektor yoyining tarkibi va turlari. Reflektor yoyi butunligining ahamiyati (Baqada olib boriladigan tajribalar)

Reflektor faoliyat chaqirish uchun qo'zg'alishning bosib o'tgan yo'liga reflektor yoyi deyiladi. Umumiy ko'rinishda reflektor yoyining sxemasini beshta qismdan iborat deb tasavvur qilish mumkin: 1) retseptor; 2) afferent qismi (afferent neyron); 3) markaziy qismi (oraliq neyron); 4) efferent qismi (efferent neyron); 5) ishchi a'zo (effektor) (31-rasm).



Reflekslarning yoy sxemasi.

- 1) retseptor; 2) afferent zveno; 3) markaziy zveno;
4) harakatlantiruvchi zveno; 5) zffektor; K — oraliq neyron.

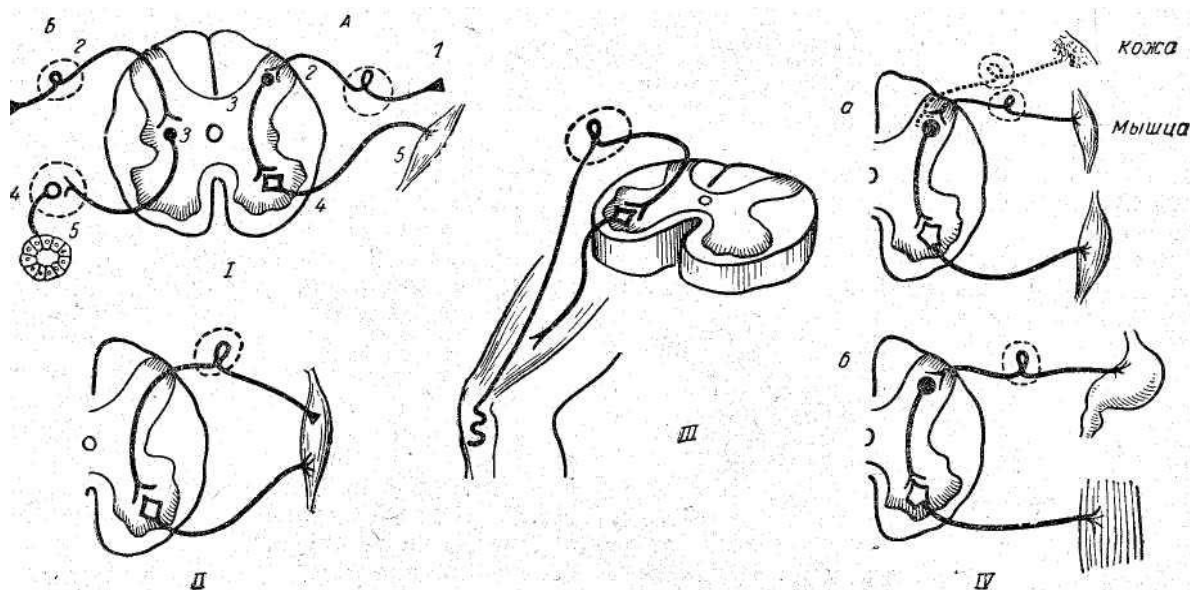


Рис. 141. Схемы рефлекторных дуг.

Refleks sodir bo'lishi uchun reflektor yoy bir butun bo'lishi zarur. Undagi istagan biror qismining ishdan chiqarilishi reflektor faoliyatning yo'qolishiga olib keladi.

Reflektor yoyning ayrim qismlarini ketma-ket ishdan chiqarish yo'li bilan ularning har birining funksional ahamiyatini o'rganish mumkin.

Ish anjomlari: ilmoqli shtativ, preparovka uchun asboblari yig'indisi, jomcha, shisha ilmoqchasi, paxta, 0,5% va 1% novokain eritmasi, sulfat kislotasining 0,5-1% eritmasi, stakan suvi bilan, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Orqa miya reflekslari spinal baqada o'rganiladi. Buning uchun baqaning boshi, uning jag'lari orasiga qaychining dami kiritilib, ensaning katta teshiklari sathidan kesib olib tashlanadi. Pastki jag' qoldiriladi va baqa pastki jag'idan shtativdagi ilmoqqa ilinadi. Tajribani bir necha minutdan so'ng, spinal karaxtlik holati o'tib ketgandan keyingina boshlash mumkin.

Stakanga sulfat kislotasining 0.5% li eritmasidan quyiladi va unga baqaning orqa oyog'i boldir tovon bo'g'imigacha tushiriladi, bunda baqa oyogini tortib oladi. SHu tarzda baqa oyog'iga ta'sirot berilgandan to javob re-aksiyasi sodir bo'lguncha ketgan vaqtni aniqlash yo'li bilan refleks vaqti aniqlanadi. Himoyalanih refleksi borligi aniqlangach, baqa oyog'ini bir necha marta stakandagi suvga tushirish yo'li bilan terida qolgan sulfat kislota qoldig'i yuviladi. Bu ish har safar sulfat kislota bilan ta'sirlangandan keyin qaytarilib, miyaning kesilgan joyiga suv tushmasligiga harakat qilinadi. SHunday yo'l bilan refleks vaqti aniqlanib, uni ko'p jihatdan ta'sirlash

kuchiga bog'liq ekanligini isbotlash mumkin bo'ladi. Reflektor yoyni tahlil qilish uning ba'zi qismlarini ishdan chiqarish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Birinchi bo'lib, teri retseptori mustasno qilinadi. Buning uchun baqaning orqa oyog'i terisi tizzaning pastrog'idan doira shaklida kesilib, oyoqdan paypoqni yechgani kabi shilib olinadi. Natijada oyoq teri retseptoridan judo qilinadi.

Panja oxirlarida terining qolmasligi muhimligi (agar birorta panjada saqlanib qolgudek bo'lsa, panjani qirqib tashlash kerak, aks holda tajriba chiqmay qolishi mumkin) ni kuzatish zarur. So'ng baqa oyog'i kislotaga eritmasiga tushiriladi va refleksi yo'qolganiga ishonch hosil qilinadi.

Ikkinchisida, quymich nervining afferent tolalari mustasno qilinadi. Buning uchun terisi olinmagan boshqa oyog'idan qaychi bilan sonning orqa yuzasidagi terisi kesiladi. Ehtiyotkorlik bilan shisha ilgak yordamida tomirlarni jarohatlamay, quymich nervi ajratiladi va uning tagidan bog'lam o'tkaziladi. Bog'lam orqali nerv ko'tarilib nerv ostiga uncha katta bo'lmagan, novokain bilash ho'llangan paxta piligi joylashtiriladi.

Quymich nervi aralash hisoblanib, unda sezuvchi (afferent) va harakatlantiruvchi (efferent) tolalar bor. Novokainning bevosita ta'siri natijasida nerv stvolidagi impulslarni o'tkazish oldin sezuvchi, keyin harakatlantiruvchi nerv tolalarida to'xtaydi.

Oradan 1—2 min o'tgach, baqaning oyog'i kislotaga tushiriladi, bukilish refleksi yo'qolganiga ishonch hosil qilinadi. Baqaning orqa terisiga 1% sulfat kislotasiga ho'llangan qog'oz qo'yiladi. Bunda umumiy harakat reaksiyalari vujudga kelib, novokain bilan ta'sir qilingan oyoq ham ishtirok etadi. Demak, sezuvchi tolalarda o'tkazuvchanlik yo'qoldi, harakat tolasida esa yana saqlanib qoldi.

Agarda nerv uzoq vaqt davomida novokain ta'sirida bo'lsa, unda o'tkazuvchanlik harakatlantiruvchi tolalarda ham yo'qoladi. Nervga novokain ta'sir qilina boshlagandan 4—5 min o'tgach, baqaning orqasiga kislotaga ho'llangan qog'oz yopishtirganimizda nervi novokain ta'siriga duchor bo'lgan oyoq umumiy reaksiyalarda qatnashmaydi. SHundan qilib, nervning impuls o'tkazuvchanligi faqat sezuvchi tolalardagina emas, balki harakatlantiruvchi tolalarda ham yo'qoladi. Nerv stvolida to'liq falajlik holati vujudga keladi.

Oxirida nerv markazlari ishdan chiqariladi. Buning uchun orqa miya zond bilan buziladi. Orqa miyani buzgandan so'ng hech qanday reflekslarni chaqirish mumkin bo'lmay qoladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Daftaringizga tajriba sxemasini chizing. Refleks va reflektor yoyiga ta'rif bering. Reflektor yoyning qismlarini ayting va qismlarning ahamiyatini ko'rsating.

5-LABORATORIYA. MNS DA QO'ZG'ALISHNI IRRADIATSIYASI. NERV MARKAZLARIDA QO'ZG'ALISHLARNI SUMMATSIIYASI

Markaziy nerv sistemasida qo'zg'alishning tarqalish hodisasi irradiatsiya nomini oldi. Tarqalishni tajriba hayvonlarning MNSdagi tormozlovchi sinapslarni bog'lab qo'yuvchi strixnin (kuchala) yordamida kuzatish mumkin.

Ish anjomlari: ilmoqli shtativ, preparovka uchun asboblari yig'indisi, jomcha, likob, qopqoq, ignasi bilan shprints, 0,1% strixnin eritmasi, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Spinal baqa tayyorlanadi. Pintset bilan orqa oyoq panjalari kuchsiz qisiladi va reaksiya kuzatiladi. Keyin ta'sirlash kuchi asta-sekin kuchaytirib boriladi va reflektor reaksiyalarga boshqa oldingi va orqa oyoqlarning ham qo'shilishi kuzatiladi. Bu tajriba avvaldan muzda sovutilgan baqada yaxshi namoyon bo'ladi.

O'sha spinal baqaning orqa teri ostiga 0,5 ml 0,1% strixnin eritmasi yuboriladi. Bir ozdan so'ng baqaga biror narsa bilan tegizilsa, umumiy titrash (sudorogi) kuzatiladi. Bu esa himoyalanih refleksi emas.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Tajriba sxemasini chizing. Irradiatsiyaga ifoda bering. MNSga strixninning ta'sir mexanizmini tushuntiring.

Yuqoridagi ishdan ko'rinadiki, nerv markazlarining faoliyatidagi xossalardan biri ularning inertligidir va ular neyronlaridagi qo'zg'alishlarning qo'shilish qobiliyatidir. Bu jarayonning 2 xil asosiy mexanizmi tafovut qilinadi: vaqtli va fazoviy qo'shilish.

Ishning xulosasi

Nazorat savollari.

1. Divergentsiya va konvergentsiya xaqida tushuncha bering.
2. Irradiatsiya va summatsiya nima ?
3. Oyoqlar kafti butunlay kislotaga tushirilganda refleksi vaqti nima uchun o'zgaradi?

Nerv markazlarida qo'zg'olishlarni summatsiyasi.

Qo'zg'alishning vaqtli qo'shilishi.

Ish anjomlari: stimulyator, 2 ta sim, jarrohlik stoli, preparovka uchun asboblari yig'indisi, jomcha, doka sal-fetkalar, paxta, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Ish talamik baqada olib boriladi. Buning uchun baqaning boshi ko'z orqasidan kesiladi va jarrohlik stoliga qo'yiladi. Orqa oyoqlaridan birga stimulyatorga ulangan elektrodlar mahkamlanadi. Elektrodlar sifatida stimulyatordan kelayotgan simlar xizmat qilishi mumkin. Ular tizza bo'g'imining tepa va pastiga bir-biridan 0,5 sm uzoqlikda o'raladi. Bo'sag'a (pog'ona) ta'sirot kuchi topiladi. So'ng 1 Gts va 20—50 Gts chastotadagi ta'sirot berilganda reaksiyalar kuzatiladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Ishning natijasini yozishda e'tiboringizni ko'proq baland chastota bilan ta'sirlanganda harakat reaksiyalarining o'zgarishiga qarating. Kuzatilayotgan hodisalarning sababini tushuntiring.

Qo'zg'alishning fazoviy qo'shilishi

Ish anjomlari: preparovka uchun asboblari yig'indisi, jomcha, paxta, metronom yoki sekundometr, ilmoqli va probkali shtativ, 0,1%, 0,3%, 0,5% sulfat kislotasi eritmalari, suv uchun stakan, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Talamik baqaning pastki jag'idan shtativ ilmog'iga olinib, ilmoq uchiga probka kiydiriladi (ish vaqtida baqaning ilmoqdan chiqib ketmasligi uchun) va qon to'xtaguncha kutiladi.

Fazoviy qo'shilishni bukilish refleksida kuzatish mumkin. Buning uchun baqaning orqa oyoq panjalarining uchi bo'sag'a konsentratsiyasidagi kislotaga tushiriladi va refleks vaqti aniqlanadi. Baqa panjalarini kislotaga tushgandan to uni tortib olgungacha ketgan vaqt metronom zarbasi (yoki sekundometr) yordamida topiladi va bu refleks vaqti bo'ladi. Keyin baqaning oyog'ini stakandagi vodoprovod suvida yuvib, oyoqlar kafti butunlay kislotaga solib refleks vaqti aniqlanadi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Ikkala holatda refleks vaqtini belgilang. Oyoqlar kafti butunlay kislotaga tushirilganda refleks vaqti nima uchun o'zgaradi? Ketma-ket yoki vaqtli va fazodagi qo'shilishini tushuntiruvchi sxemani ayting

Ishning xulosasi

Nazorat savollari.

1. Divergentsiya va konvergentsiya xaqida tushuncha bering.
2. Irradiatsiya va summatsiya nima ?
3. Oyoqlar kafti butunlay kislotaga tushirilganda refleks vaqti nima uchun o'zgaradi?

6- LABORATORIYA. NERV SISTEMASINING XUSUSIY FIZIOLOGIYASI. ORQA MIYA REFLEKSLARI. SECHENOV TAJRIBASI-MARKAZIY TORMOZLANISH.

Sechenov tajribasi. Nerv faoliyatining asosida aktiv karama-qarshi funktsiyaga ega bo'lgan qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari yotadi.

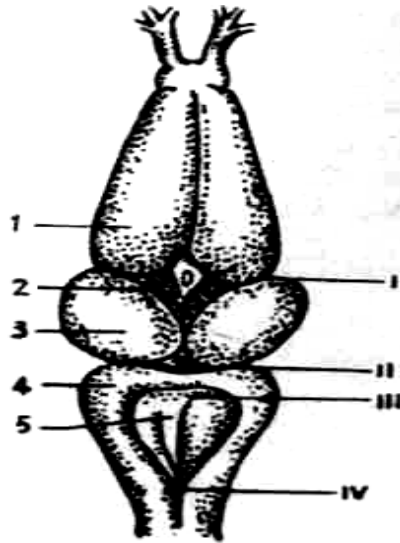
Tormozlanish deb shunday jarayonga aytiladiki, bunda faoliyat pasayadi yoki unga qarshilik qilinadi, Birinchi bo'lib, eksperimentda (ilmiy tajribada) MNS dagi tormozlanishni 1862 yilda I.M.Sechenov ilmiy tajribada kuzatdi va u "Sechenov tajribasi" nomini oldi.

Baqa bosh miyasining ko'ndalang kesimi ta'sirlanganda shu narsa kuzatiladiki, agar oraliq miya ta'sirlansa, orqa miya reflekslari haddan tashqari susayib ketadi va natijada sulfat kislotasi eritmasiga tushirilgan oyog'ini baqa tortib olmaydi yoki refleks vaqti ancha cho'zilib ketadi. Bu klassik tajriba orqali nerv faoliyatining ikkinchi tomoni bo'lmish tormozlanish aniqlangan edi.

Ish anjomlari: ilmoqli shtativ va probka, preparovka uchun asboblari yig'indisi, ko'z tomizgich, paxta, Pean qisqichi, jomcha, 0,14%, 0,25% va 0,5% sulfat kislotasi eritmalari, Ringer eritmasi, suvli stakan, osh tuzi kristallari, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Baqa boshi ochiq qoldirilgan holda salftkaga o'raladi. Keyin qaychining dami bilan burun teshigi orqasidan teri ozroq ko'ndalang kesiladi. Kesimning ikki yon tomonidan baqaning terisi tanasiga qadar qing'ir kesiladi. Teri qiyqindisi pastga qaytariladi va suyaklar orqali baqaning bosh miyasi arang ko'rinadi. Kichkina qaychi bilan bosh suyak qopqog'i tepa tomondan kesiladi. Uning uchun kesilgan teri oldidan suyak ozroq ko'ndalang qilib kesiladi va ehtiyotkorlik (miyani jarohatlamaslik uchun) bilan qaychining bir dami bosh suyak qopqog'ining ich tomoniga qisilgan holda ikki tomondan suyak qopqog'i kesib, olib tashlanadi va bosh miya ochiladi.

Oliy hayvonlarning bosh miyasiga o'xshab, baqa miyasi ham besh qismdan tashkil topgan (34-rasm).



34-rasm. 1) bosh miya yarimsharlari; 2) oraliq miya; 3) o'rta miya;
4) miyacha; 5) uzunchoq miya.

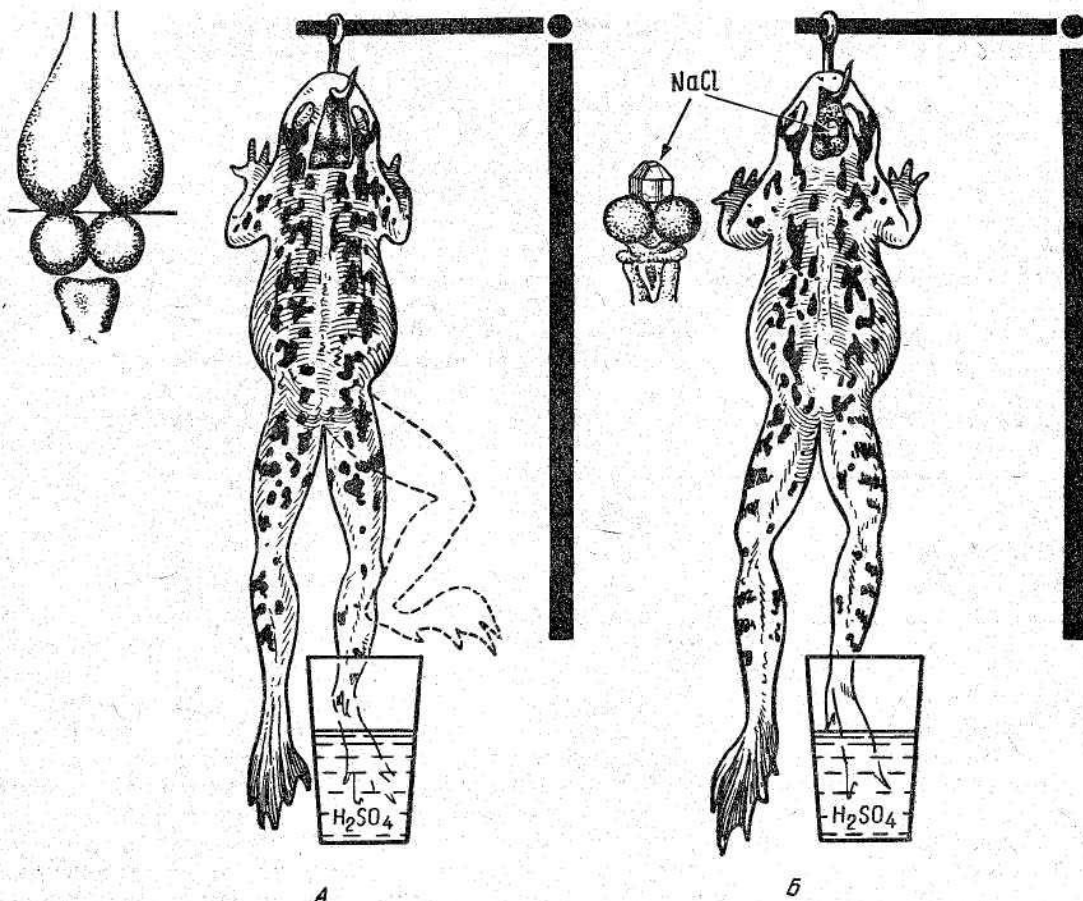


Рис. 144. Схема опыта И. М. Сеченова для демонстрации явлений внутрицентрального торможения до (А) и после (Б) наложения на зрительные булбы кристаллика NaCl.

179

Miya sathi tampon bilan quritilib diqqat bilan ko'rib, katta yarim sharlarning pastki qismidan nashtar yordamida kesiladi. Kesimning yuqori qismidagi miya olib tashlanadi. Baqa pastki jag'idan ilgakka ilinib, qon to'xtaguncha kutiladi, so'ng ichidan qon ehtiyotkorlik bilan olib tashlanadi, kesilgan sath esa tampon yordamida quritilib, tajriba o'tkazishga kirishiladi. 0,25% sulfat kislotasining eritmasidan ta'sirlovchi sifatida foydalanib, orqa oyoqlarning bukish refleksi vaqti aniqlanadi. Har bir oyoq uchun refleksi vaqti 1—2 minut oraliqida 2 marta tekshiriladi.

Metronom urishi 1 minutda 100 marta bo'lsa, refleksi vaqti 7-12 urishi orasida bo'ladi. Agar bu vaqt qisqa bo'lsa, kuchsizroq kislota eritmasini olish kerak (0,1%). Har bir aniqlashdan keyin baqaning panjalari stakandagi suvda yaxshilab yuviladi.

Refleksi vaqti aniqlangandan so'ng, paxta tamponchalari bilan bosh miyaning qirqilgan joyi quritiladi, so'ng katta bo'lmagan osh tuzi kristalli qo'yiladi va birinchi minutdayoq refleksi vaqti o'lchanadi. Natijada refleksi vaqti tezda cho'ziladi, misol 25—35 urilishgacha (yoki oyoq 50 marta urilish davomida tortib olinmaydi, ya'ni refleksi yo'q). So'ng tuz kristallari olinadi va kesilgan miya Ringer eritmasi bilan yuviladi.

Eslatma. Agar tuz kristalli qo'yilgandan keyin, tortishish paydo bo'lsa, bu miyaning pastki qismlariga tuz oqib ketganidan dalolat beradi. Miya yuvilib, u ehtiyotkorlik bilan paxta yordamida quritiladi va tajriba takrorlanadi. Sechenov tormozlanishi baqa to'la tinch holatda bo'lgandagina yuzaga chiqadi.

Ta'sirlovchi olib tashlangandan 5 min o'tgach, refleksi vaqti yana o'lchanadi va refleksi vaqtining oldingi ko'rsatkichlariga qaytgani kuzatiladi.

Ishning xulosasi

Nazorat savollari.

1. Tormozlanish deb nimaga aytiladi?
2. Baqa miyasi necha qismdan iborat va ularni sanab bering.
3. MNS dagi tormozlanishni nechanchi yilda kim tomonidan aniqlangan?

7-LABORATORIYA. Odamda reflektor reaksiyalarni tekshirish.

Orqa miya reflekslari. Tizza va Axill reflekslari.

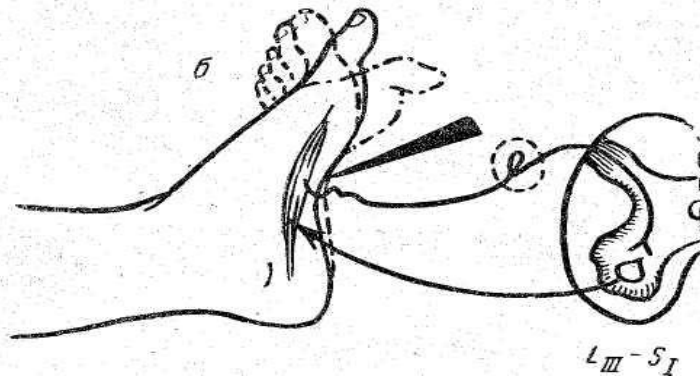
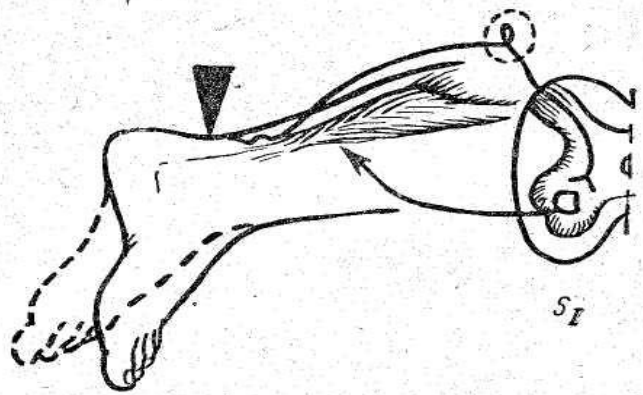
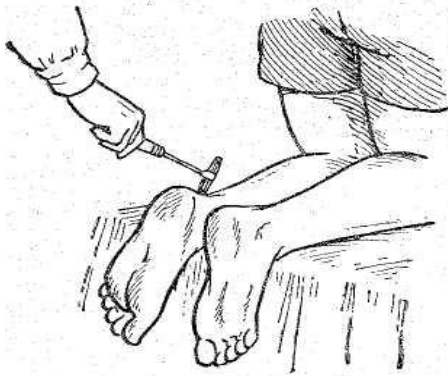
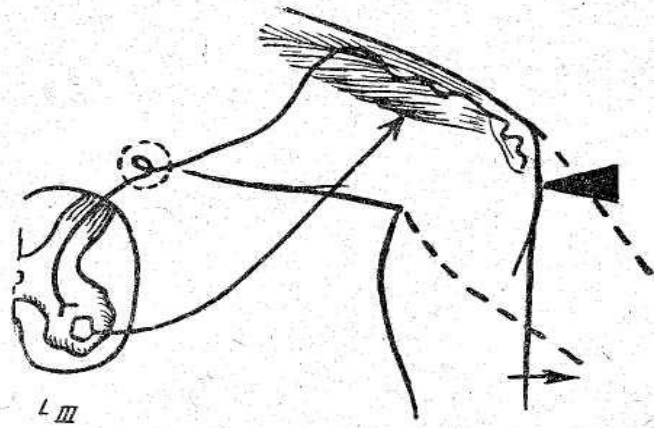
MNS funksiyasining asosini reflektor faoliyat tashkil qilib, bu shartsiz va shartli reflekslarning o'zaro ta'siri natijasida eng oddiy reaksiyadan tortib, to juda ham murakkab javob reaksiyasining paydo bo'lishida namoyon bo'ladi.

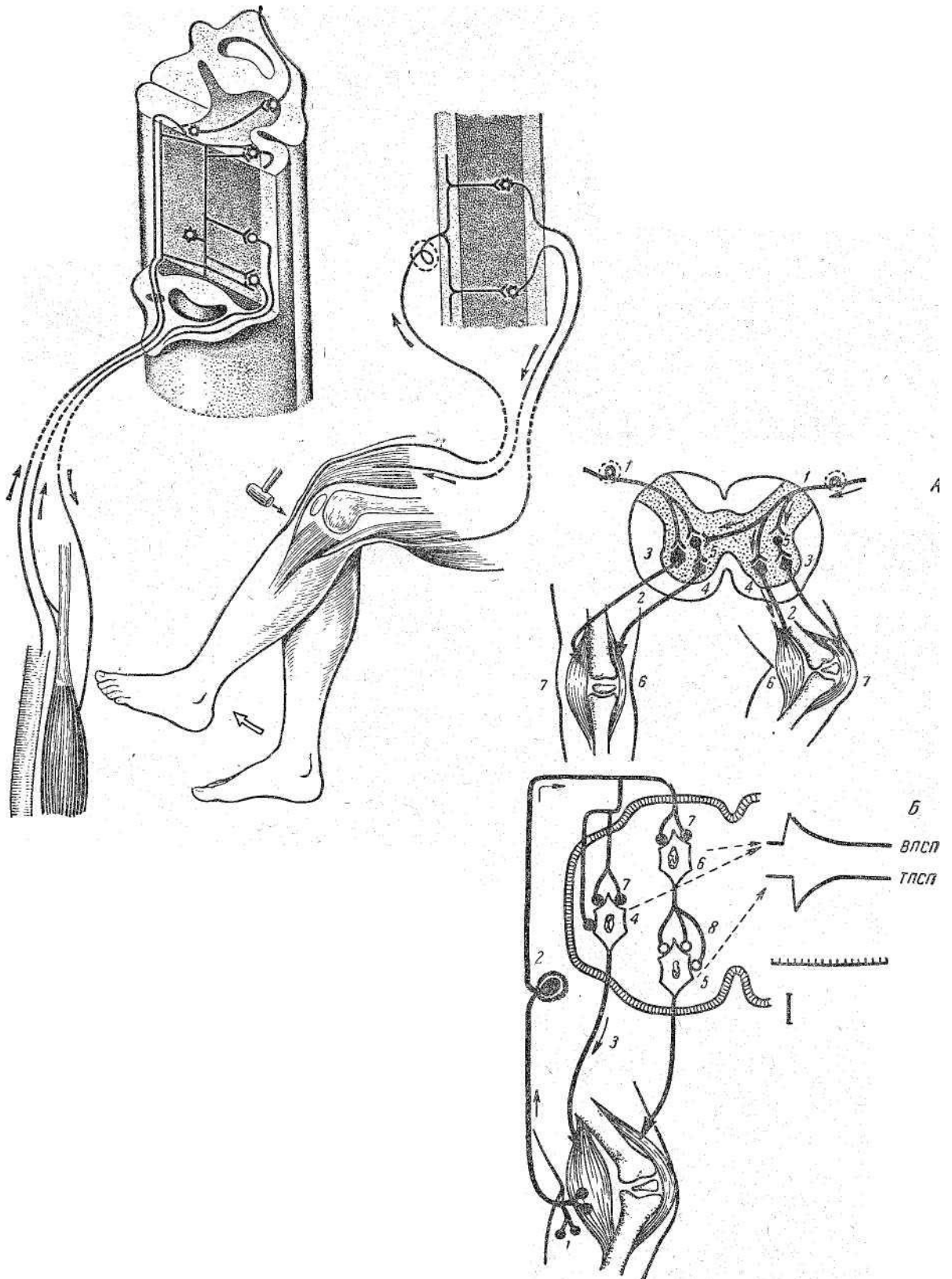
Shartsiz refleks deb, MNS ning orqa miya, miya ustuni va po'stloq osti tugunlari orqali har xil tashqi va ichki muhit ta'siriga doimiy bir xil va tug'ma reaksiyalarga aytiladi.

Tizza refleksi. Tizza o'ynog'ichining pastidan uning zich boylamiga bolg'acha bilan urganda ro'y beradi. Reflektor yoy: son nervi, orqa miyaning 3-4 bel segmentlari. Javob reaksiyalari esa sonning to'rt boshli yozuvchi mushagining qisqarishi va oyoqning to'g'rilanishida namoyon bo'ladi.

Axill refleksi. Tovon (Axill) payiga bolg'acha bilan urish yordamida chaqiriladi. Reflektor yoy: katta boldir nervi (quymich nervining shoxi), orqa miyaning 1-2 quymich segmentlari. Javob reaksiyasi esa oyoq kaftining bukilishidan iboratdir.

Ish anjomlari: nevrologik bolg'acha. Ish odamda olib boriladi.





Tajriba o'tkazish tartibi:

1. Tizza refleksini tekshirish uchun tekshiriluvchiga kursiga o'tirishi va oyoqlarini chalkashtirish taklif etiladi. Nevrologik bolg'acha bilan to'rt boshli muskul payiga asta uriladi. O'ng va chap tomondagi reflekslar solishtiriladi.

2. Axill refleksini tekshirish tizzasini kursiga qo'ygan tekshiriluvchida olib boriladi. Tovon bemalol osilib turadi. Nevrologik bolg'acha bilan tovon payiga asta uriladi. Tovuinning bukilish-bukilmasligi kuzatiladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar: shartsiz reflekslarga ta'rif bering. Somatik reflekslarning reflektor yoyi sxemasini chizing. Somatik va vegetativ reflekslar reflektor yoylarining tuzilishidagi printsipial farqlarini ko'rsating.

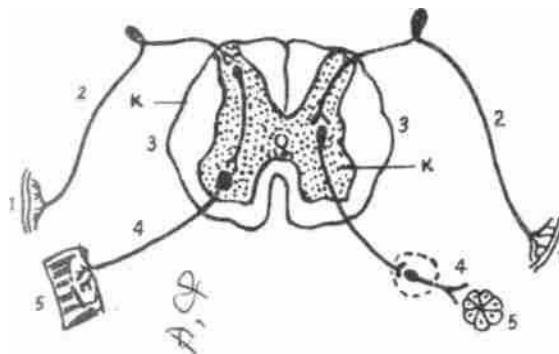
Ishning xulosasi

Nazorat savollari.

1. Orqa miyaning vazifalari nimalardan iborat?
2. Shartsiz refleks deb nimaga aytiladi?
3. Tizza refleksida reflektor yoy sifatida nimalar ko'rinadi?
4. Axill refleksida reflektor yoy sifatida nimalar ko'rinadi?

8-LABORATORIYA. Vegetativ reflekslarni kuzatish. Danini-Ashner, Gols. Gering tajribalari.

Reflektor faoliyat chaqirish uchun qo'zg'alishning bosib o'tgan yo'liga reflektor yoyi deyiladi. Umumiy ko'rinishda reflektor yoyining sxemasini beshta qismdan iborat deb tasavvur qilish mumkin: 1) retseptor; 2) afferent qismi (afferent neyron); 3) markaziy qismi (oraliq neyron; 4) efferent qismi (efferent neyron); 5) ishchi a'zo (effektor) (31-rasm).



31-rasm. Somatik va vegetativ reflekslarning yoy sxemasi.

- 1) retseptor; 2) afferent zveno; 3) markaziy zveno;
4) harakatlantiruvchi zveno; 5) effektor; K — oraliq neyron.

Refleks sodir bo'lishi uchun reflektor yoy bir butun bo'lishi zarur. Undagi istagan biror qismining ishdan chiqarilishi reflektor faoliyatning yo'qolishiga olib keladi.

Reflektor yoyning ayrim qismlarini ketma-ket ishdan chiqarish yo'li bilan ularning har birining funktsional ahamiyatini o'rganish mumkin.

Ish anjomlari: ilmoqli shtativ, preparovka uchun asboblar yig'indisi, jomcha, shisha ilmoqchasi, paxta, 0,5% va 1% novokain eritmasi, sulfat kislotasining 0,5-1% eritmasi, stakan suvi bilan, baqa.

Tajriba o'tkazish tartibi. Orqa miya reflekslari spinal baqada o'rganiladi. Buning uchun baqaning boshi, uning jag'lari orasiga qaychining dami kiritilib, ensaning katta teshiklari sathidan kesib olib tashlanadi. Pastki jag' qoldiriladi va baqa pastki jag'idan shtativdagi ilmoqqa ilinadi. Tajribani bir necha minutdan so'ng, spinal karaxtlik holati o'tib ketgandan keyingina boshlash mumkin.

Stakanga sulfat kislotasining 0.5% li eritmasidan quyiladi va unga baqaning orqa oyog'i boldir tovon bo'g'imigacha tushiriladi, bunda baqa oyogini tortib oladi. SHu tarzda baqa oyog'iga ta'sirot berilgandan to javob re-aktsiyasi sodir bo'lguncha ketgan vaqtni aniqlash yo'li bilan refleks vaqti aniqlanadi. Himoyalanih refleksi borligi aniqlangach, baqa oyog'ini bir necha marta stakandagi suvga tushirish yo'li bilan terida qolgan sulfat kislota qoldig'i yuviladi. Bu ish har safar sulfat kislota bilan ta'sirlangandan keyin qaytarilib, miyaning kesilgan joyiga suv tushmasligiga harakat qilinadi. SHunday yo'l bilan refleks vaqti aniqlanib, uni ko'p jihatdan ta'sirlash kuchiga bog'liq ekanligini isbotlash mumkin bo'ladi. Reflektor yoyni tahlil qilish uning ba'zi qismlarini ishdan chiqarish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Birinchi bo'lib, teri retseptori mustasno qilinadi. Buning uchun baqaning orqa oyog'i terisi tizzaning pastrog'idan doira shaklida kesilib, oyoqdan paypoqni yechgani kabi shilib olinadi. Natijada oyoq teri retseptoridan judo qilinadi.

Panja oxirlarida terining qolmasligi muhimligi (agar birorta panjada saqlanib qolgudek bo'lsa, panjani qirqib tashlash kerak, aks holda tajriba chiqmay qolishi mumkin) ni kuzatish zarur. So'ng baqa oyog'i kislota eritmasiga tushiriladi va refleks yo'qolganiga ishonch hosil qilinadi.

Ikkinchisida, quymich nervining afferent tolalari mustasno qilinadi. Buning uchun terisi olinmagan boshqa oyog'idan qaychi bilan sonning orqa yuzasidagi terisi kesiladi. Ehtiyotkorlik bilan shisha ilgak yordamida tomir-larni jarohatlamay, quymich nervi ajratiladi va uning tagidan bog'lam o'tkaziladi. Bog'lam orqali nerv ko'tarilib nerv ostiga uncha katta bo'lmagan, novokain bilash ho'llangan paxta piligi joylashtiriladi.

Quymich nervi aralash hisoblanib, unda sezuvchi (afferent) va harakatlantiruvchi (efferent) tolalar bor. Novokainning bevosita ta'siri natijasida nerv stvolidagi impulslarni o'tkazish oldin sezuvchi, keyin harakatlantiruvchi nerv tolalarida to'xtaydi.

Oradan 1—2 min o'tgach, baqaning oyog'i kislotaga tushiriladi, bukilish refleksi yo'qolganiga ishonch hosil qilinadi. Baqaning orqa terisiga 1% sulfat kislotasiga ho'llangan qog'oz qo'yiladi. Bunda umumiy harakat reaksiyalari vujudga kelib, novokain bilan ta'sir qilingan oyoq ham ishtirok etadi. Demak, sezuvchi tolalarda o'tkazuvchanlik yo'qoldi, harakat tolasida esa yana saqlanib qoldi.

Agarda nerv uzoq vaqt davomida novokain ta'sirida bo'lsa, unda o'tkazuvchanlik harakatlantiruvchi tolalarda ham yo'qoladi. Nervga novokain ta'sir qilina boshlagandan 4—5 min o'tgach, baqaning orqasiga kislotaga ho'llangan qog'oz yopishtirganimizda nervi novokain ta'siriga duchor bo'lgan oyoq umumiy reaksiyalarda qatnashmaydi. SHundan qilib, nervning impuls o'tkazuvchanligi faqat sezuvchi tolalardagina emas, balki harakatlantiruvchi tolalarda ham yo'qoladi. Nerv stvolida to'liq falajlik holati vujudga keladi.

Oxirida nerv markazlari ishdan chiqariladi. Buning uchun orqa miya zond bilan buziladi. Orqa miyani buzgandan so'ng hech qanday reflekslarni chaqirish mumkin bo'lmay qoladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Daftaringizga tajriba sxemasini chizing. Refleks va reflektor yoyiga ta'rif bering.

Ishning xulosasi

Nazorat savollari .

1. Refleks va reflektor yoyiga ta'rif bering.
2. Reflektor yoyning qismlarini ayting va qismlarning ahamiyatini ko'rsating.
3. Retseptor nima va unga ta'rif bering.
4. Somatik va vegetativ reflekslarning yoylarini farqlab bering

10-LABORATORIYA. Analizatorlarning tuzilishi (ko'z, quloq).

Ko'zning ko'rish o'tkirligini aniqlash.

Ishdan maqsad. Ko'rish o'tkirligini aniqlash.

Ko'rish o'tkirligi - ko'rish analizatori ajrata oladigan ikkita buyum o'rtasidagi eng kichik masofadir. Normal ko'z, ko'rinish burchagi 1 gradus bo'lgan ikkita nurli nuqtani farqlash xususiyatiga ega. Bunday ko'zning ko'rish o'tkirligi bir deb qabul qilinadi.

Ko'rish o'tkirligini aniqlash uchun Golovin jadvalidan foydalaniladi. Yorug'lik 10 lyuksdan kam bo'lmasligi kerak.

Bu jadval 12 qator har xil kattalikdagi harflardan iborat. Harflar yuqoridan pastga tushgan sari kichrayib boradi

$D = 50,0$	Ш Б	$V = 0,1$
$D = 25,0$	М Н К	$V = 0,2$
$D = 16,0$	Ы М Б Ш	$V = 0,3$
$D = 12,5$	Б Ы Н К М	$V = 0,4$
$D = 10,0$	И Н Ш М К	$V = 0,5$
$D = 8,33$	Н Ш Ы И К Б	$V = 0,6$
$D = 7,14$	Ш И Н Б К Ы	$V = 0,7$
$D = 6,35$	К Н Ш М Ы Б И	$V = 0,8$
$D = 5,55$	Б К Ш М И Ы Н	$V = 0,9$
$D = 5,0$	Н К И Б М Ш Ы Б	$V = 1,0$
$D = 3,34$	Ш И Н К М И М Б	$V = 1,5$
$D = 2,5$	И М Ш Ы К Б М К	$V = 2,0$

69- расм. Кўриш ўткирлигини аниқлаш жадвали.

Zarur jihozlar: karton parchasi, ko'rish o'tkirligini aniqlash uchun jadval, ko'rsatish uchun tayoqcha.

Ishni bajarish tartibi. Jadval yaxshi yoritilgan devorga osiladi. Sinaluvchi jadvaldan 5 m uzoqdagi stulda o'tiradi. Har bir ko'zining ko'rish o'tkirligi alohida aniqlanadi.

Sinaluvchi bir ko'zini ekran (karton parchasi) bilan bekitib turib, tekshiruvchi tayoqcha bilan ko'rsatayotgan harflarni eshittirib o'qiydi. Tekshirishda yirik harflarni ko'rsatishdan asta-sekin maydaroq harflarga o'tiladi. Xato qilmasdan o'qiladigan harflarning oxirgi qatori ko'rish o'tkirligini bildiradi.

Ikkinchi ko'z ham xuddi shu tartibda tekshiriladi. Normal ko'zning ko'rish o'tkirligi 1,0-2,0 bo'ladi.

Ko'rish o'tkirligi quyidagi formulaga asosan hisoblab chiqariladi:

$$V = \frac{a}{D};$$

bunda - V - ko'rish o'tkirligi, a - tekshiriluvchi bilan tablitsa o'rtasidagi masofa, D - normal ko'z shu qatordagi harflarni aniq ko'rishi kerak bo'lgan masofa.

Tekshiriladigan ko'z	Ko'rish o'tkirligi
o'ng	
Chap	

Ishni bajarishga doir tavsiyalar: Tajriba natijasini quyidagi shaklda daftarga yozing:

Normal ko'zning ko'rish o'tkirligi bilan taqqoslab xulosa chiqaring

Nazorat savollari .

1. Ko'ruv analizatori xaqida tushuncha bering.
2. Ko'rish o'tkirligi deb nimaga aytiladi?
3. Ko'rish o'tkirligi normada nechaga teng?

11-LABORATORIYA. Ko'rish maydonini aniqlash. Har xil ranglarga nisbatan ko'rish maydonini aniqlash.

KO'RISH MAYDONINI ANIQLASH

Ko'z bir nuqtaga qarab turganda, atrofdagi ko'zga ko'rinayotgan maydoni ko'rish maydoni deb ataladi. Odamlarda ko'rish maydon har xil bo'lib, bu ko'z soqqasining formasiga, uning joylanish chuqurligiga, qosh usti yoyi va burunning shakliga hamda to'r qavatning funktsional holatiga bog'liq. Rangli (xromatik) va rangsiz (axromatik) ko'rish maydoni farqlanadi. Axromatik ko'rish maydoni xromatik ko'rish maydonidan katta bo'ladi, chunki axromatik ko'rish to'r qavatning asosan chet (periferik) qismida joylashgan tayoqchalarning faoliyati bilan bog'langan. Har xil ranglar uchun ko'rish maydoni bir xil bo'lmay, balki sariq rang uchun eng katta, yashil rang uchun esa eng tor. Axromatik ko'rish maydonining chegarasi quyidagicha: tashqaridan — 100° gacha, ichki va yuqoridan — 60° va pastdan — 65° (75-rasm).

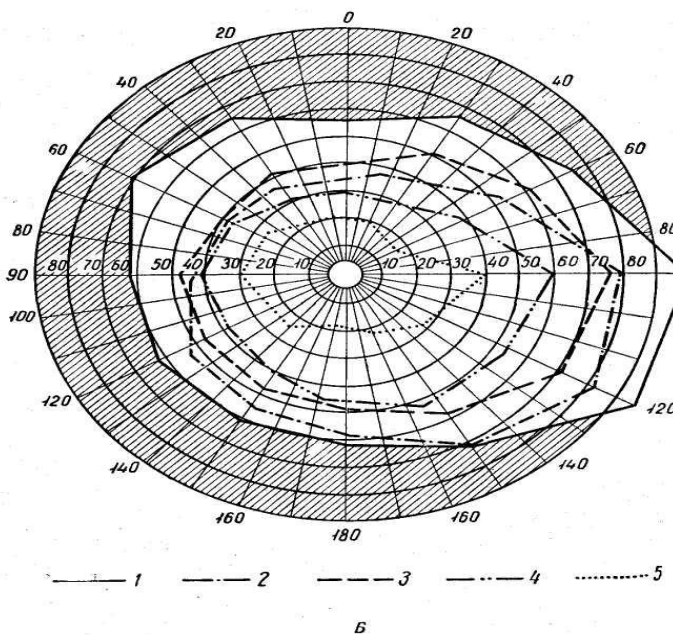
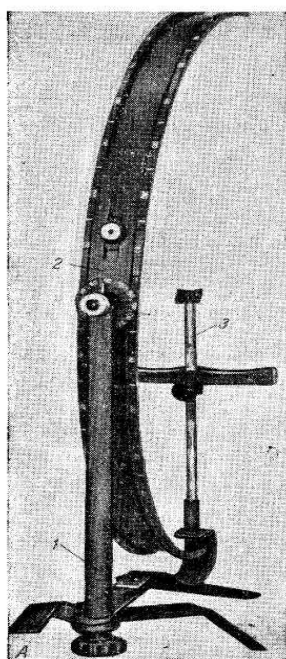


Рис. 178. Определение поля зрения.
 А — периметр Фостера: 1 — подставка; 2 — металлическая дуга, разделенная на градусы; 3 — стойка с приспособлением для упора подбородка и визирной пластинкой. Б — бланк нормального поля зрения для левого и правого глаза. Условные обозначения: 1 — поле зрения черно-белого видения; 2 — поле зрения для желтого цвета; 3 — для синего цвета; 4 — для красного цвета; 5 — для зеленого цвета.

75-rasm. Axromatik va xromatik ko'rish maydonining perimetrik surati.

SHartli belgilar: 1) oq-qorani ko'rish maydoni; 2) sariq rang uchun ko'rish maydoni; 3) ko'k rang uchun ko'rish maydoni; 4) qizil rang uchun ko'rish maydoni; 5) yashil rang uchun ko'rish maydoni.

Ish anjomlari: Forster perimetri, har xil rangli markalar (belgilar), tsirkul, chizg'ich, rangli qalamlar.

Tajriba o'tkazish tartibi. Ko'rish maydoni Forster perimetri yordamida aniqlanadi. Perimetr yorug'lik qarshisiga o'rnatiladi. Tekshiriluvchi yorug'likka nisbatan orqa tomoni bilan o'tirgach, perimetr shtativining o'yilgan joyiga iyagini qo'yadi. Agar chap ko'zning ko'rish maydoni aniqlanadigan bo'lsa, iyak taglik (podstavka)ning o'ng qismiga qo'yiladi. Taglikning balandligi shunday boshqariladiki, bunda ko'z kosasining pastki chegarasi shtativning yuqori chegarasiga to'g'ri kelsin.

Tekshiriluvchi nigoh pe-riometr markazidagi oq nuqtaga qaratilgani holda, ikkinchi ko'z qo'l bilan yopilishi kerak (76-rasm).



Perimetr yoyi gorizontal holatga qo'yilib, o'lchash boshlanadi. Buning uchun oq marka yoyning ichki yuzasi bo'ylab 90° dan 0° ga tomon sekin olib kelinadi va tekshiriluvchi oq nuqtaga qarab turgani holda markani ko'rayotganini aytish kerak. Tekshiruvchi to'g'ri kelgan burchakni aniqlab, ikkinchi marta yana tekshiradi. Ko'zning qancha ko'p meridiani bo'yicha ko'rish maydoni aniqlansa, shuncha u aniq bo'ladi. Bu usulni egallab olish uchun 2 ta asosiy meridian: gorizontal (tashqi, ichki) va vertikal (yuqori, pastki) bo'yicha aniqlash bilan chegaralanish mumkin.

Oq marka rangli markaga almashtirilib, yuqoridagi usulga asosan rang ko'rish maydoni aniqlanadi va tekshiriluvchi faqat markani ko'rmasdan, balki uning rangini ham aniq bilishi kerak. Ko'rish maydonini ko'k yoki bir necha ranglarda aniqlash mumkin.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Tekshirish natijalarini jadvalga yozing. Ko'rish maydonining chegaralari

Yo'nalishi	Ko'rish maydonining gradusdagi kattaligi	
	Oq rangga	Yashil rangga
Yuqoridan		
Pastdan		
Tashqaridan		
Ichkaridan		

Olingan natijalarga asoslanib, 2 ta rang uchun ko'rish maydonini chizing, oq va yashil ranglar uchun ko'rish maydonini taqqoslang va ular o'rtasidagi farqlar sababini tushuntiring.

Nazorat savollari.

1. Forster perimetri qanday asbob
2. Ko'ruv xujayralari ko'zning qaysi pardasida joylashgan?
3. Axromatik ko'rish maydoni xromatik ko'rish maydonidan nega katta bo'ladi?

Ishning xulosasi

12-LABORATORIYA. Ko'r dog'ni aniqlash. Mariotta tajribasi.

Ishning maqsadi: Ko'zning ko'r dog'ini aniqlash.

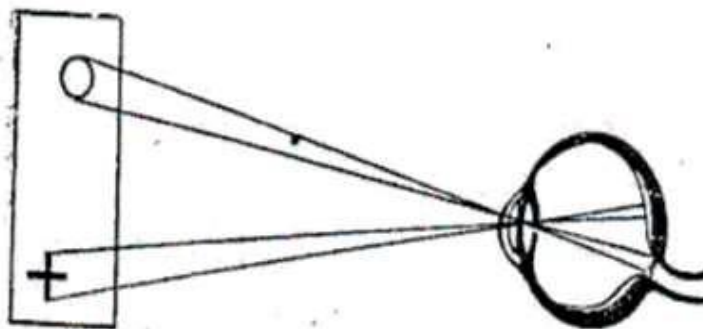
Ish uchun kerakli jihozlar: Mariotto rasmi.

2-Ishni bajarish tartibi. O'ng qo'lga (yoki chapga) Mariotto rasmi olinadi, undagi qora fonda krestcha va doira shakli aks ettirilgan. Agar Mariotto rasm bo'lmasa, unda oq qog'ozga krestcha va undan 8 sm masofada doira rasmi chiziladi. Rasmni o'ng qo'lga olib, uni oldinga cho'zgan holda ko'z darajasida joylashtiriladi. Chap ko'zni qo'l bilan berkitib, diqqat bilan o'ng ko'zni doiraga to'g'irlab (doira burunga qaratilgan holda) sekin-asta rasm ko'zga yaqinlashtiriladi. 29-30 sm. masofada krestcha ko'zga ko'rinmay qolishiga ishonch hosil qilinadi, chunki uning aksi ko'r dog'ga tushadi. (1-rasm)

1-rasm; Ko'r dog'ni aniqlash sxemasi.

Topshiriq. Mariotto tajribasini tushuntiruvchi sxema chizilib o'rganiladi.

1. To'r pardaning tuzilishi?
2. Mariotto tajribasi nimani isbotlaydi?



Ishning xulosasi

ESHITISH O'TKIRLIGINI ANIQLASH.

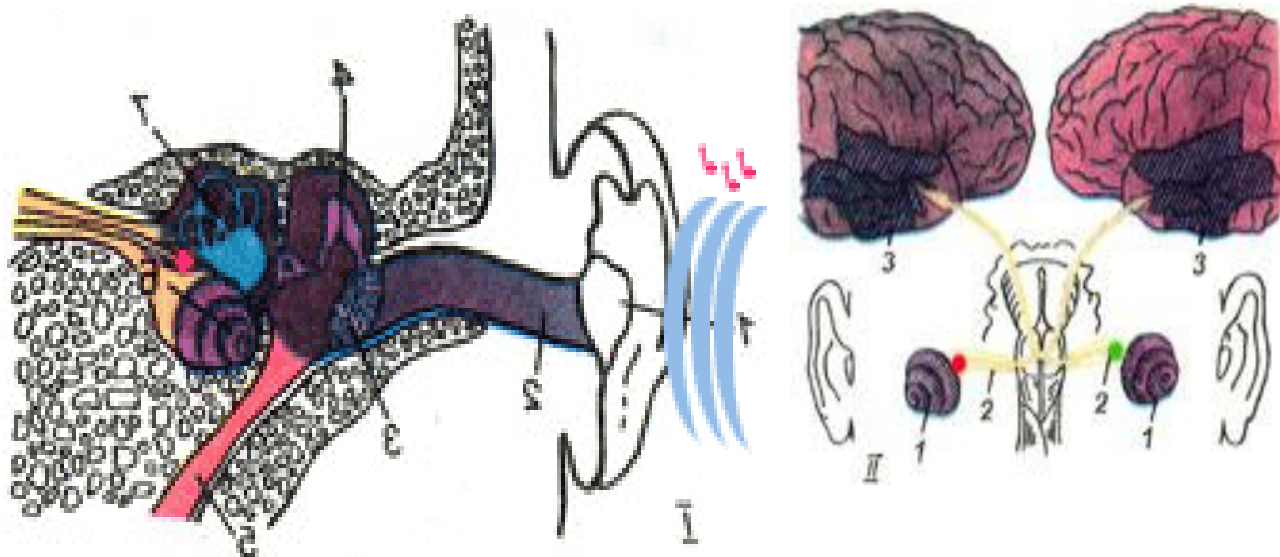
ISHDAN MAQSAD: ESHITISH O'TKIRLIGINI ANIQLASH YO'LLARI BILAN TANISHISH.

Eshitish o'tkirligi deganda, tekshiriluvchining o'zidan 1 metr narida diametri 2-3 mm ga teng sharchani 8 mm balandlikdan metall plastinka ustiga tushirilganda hosil qilgan ovozni seza bilish qobiliyati tushuniladi. Eshitish o'tkirligi har bir studentda aniqlanadi (har bir quloq uchun alohida).

Buning uchun odiy usul – 2-3 mm diametrdagi po'lat sharchani turli balandlikdan metall plastinka ustiga tashlash usulidan foydalanish mumkin. SHarchani 1, 2, 3 mm va hokaza balandlikdan tashlanadi. 1 metr uzoqlikda o'tirgan tekshiriluvchi birinchi bor ovozini eshitganda, darhol tekshiruvchiga aytadi. Ikkinchi quloq ham xuddi shu yo'l bilan tekshiriladi. Bu usul bilan normal eshitish o'tkirligiga 1 m uzoqlikdan 8 mm balandlikdan tushgan 2–3 mm diametrlilik sharchani ovozi eshita bilish qabul qilinadi.

Eshitish o'tkirligini yana boshqa yo'l bilan aniqlash mumkin. Tekshiriluvchi eksperimentatordan 4–5 m nariga borib, orqasini o'girib bir qulog'ini berkitadi. Tekshiruvchi turli harflarni aytib, asta–sekin tekshiriluvchidan uzoqlashadi, toki u harflarni adashib ayta boshlaguncha. Ko'rsatib o'tilgan usullar elementar va dag'al bo'lib, hozirgi vaqtda klinik maqsadlar uchun maxsus lampali generatorlar va audiometrlarda qo'llaniladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Eshitish analizatorlari sxemasini chizib uning periferik, o'tkazuvchi va markaziy qismini belgilang.



RINNE TAJRIBASI (TOVUSHNI HAVO VA SUYAK ORQALI O'TKAZUVCHANLIGI).

Ishdan maqsad: Tovush to'lqinlarining havo va suyak o'tkazuvchanligini tekshirish. Normal sharoitda havo o'tkazuvchanligini suyak orqali o'tkazuvchanligidan yuqori bo'ladi. Bunda quyidagi tajribada ishonch hosil qilish mumkin.

Ishning borishi: Tekshirish studentlarda olib boriladi. Jaranglayotgan kamertonni so'rg'ichsimon o'simta oldiga olib kelinadi. Tovush eshitiladi, asta-sekin so'na boshlaydi va nihoyat yo'qoladi. Tovush eshitilmay qolgani zahoti kamertonni quloqqa olib kelinadi tovush yana eshitiladi.

Reaksiyaning bunday tipi (normal eshitishda) "musbat Renne" deb yuritiladi. Tovush o'tkazuvchi apparat jarohatlanganda esa aksincha hodisa ro'y beradi "manfiy Renne". Rinne tajribasining klinik ahamiyati nima?

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Rinne tajribasining klinik ahamiyatini o'rganib, tahlil qiling.

Nazorat savollari.

1. Analizatorlarning qismlari xaqida gapiring.
2. Ko'r dog' deb nimaga aytiladi?
3. Eshitish o'tkirligi deb nimaga aytiladi?

13-LABORATORIYA. Oliy nerv faoliyati. Odamda qisqa muddatli eshituv xotirasi hajmini aniqlash.

ODAMDA QISQA MUDDATLI ESHITUV XOTIRASI HAJMINI ANIQLASH

Tashqi muhitning o'zgaruvchan sharoitlariga odam va oliy hayvonlarning individual moslashuvining muhim faktori ana shu o'zgarishlar to'grisida olingan axborotlar va taassurotlar asosida orttirilgan tajribalarga muvofiq ravishda o'z fe'l-atvorini o'zgartirish qobiliyatidir.

Odam xotirasi tafakkur va ong asosida vujudga keluvchi omil bo'lib, uning ruhiy kamoloti asosini tashkil qiladi. Axborotlarning yodda saqlanish muddatiga ko'ra, xotira qisqa va uzoq muddatli xillarga ajratiladi.

Qisqa muddatli xotira axborotlarning hajmi va yodga tushirish tezligi, saqlanish mustahkamligi va xotira izlarining aniq qaytadan tiklanishini xarakterlaydi.

Ish anjomlari: bir xonali raqamlardan tuzilgan jadval. SHunday jadvallardan biri quyida keltirilgan.

Qator №	Qatordagi sonlar miqdori									
	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	6	7	4	1	3	9	8	
8.	6	5	8	3	9	2	5	4	8	7

Tajriba o'tkazish tartibi. Qisqa muddatli eshitish xotirasi hajmini aniqlash uchun ko'p sonlar miqdori tanlab olinishi kerakki, tekshirilayotgan odam uni bir marta eshitishidayoq, xotirasida saqlashi va aniq qaytarib bera olishi kerak.

Ishni guruhdagi barcha studentlarda bir vaqtning o'zida olib borish mumkin. O'qituvchi birinchi qatordagi sonlarni o'qiydi. Talabalar uni to'la eshitib olganlaridan

so'ng, eslab qolgan sonlarini daftarlariga yozadilar. So'ng o'qituvchi ikkinchi qatordagi sonlarni o'qiydi, studentlar, yuqoridagidek, avval eshitib oladilar, so'ng daftarlariga yozishadi va h. k. SHunday qilib, hamma qatordagi sonlar o'qiladi va studentlar xotirada saqlab qolganlarini o'z daftarlariga yozadilar.

SHundan so'ng, o'qituvchi yana hamma qatordagi sonlarni o'qib qaytaradi, talabalar daftariga yozgan sonlarni tekshiradilar. Agar 1, 2, 3-qatorlar to'g'ri va aniq ketma-ketlikda yozilgan bo'lsa-yu, ammo 4-qatorda xatolik topilsa (sonlar tartibining o'zgarib qolishi, qator kattaligi, sonlarning noto'g'ri yozilishi kabi) u holda xotiraning hajmi 3-qatordagi sonlar miqdoriga teng bo'ladi, ya'ni besh bo'ladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Qisqa muddatli eshituv xotira hajmi odamda o'rtacha 7 ga teng bo'ladi, shuning uchun o'zingizning xotirangiz hajmini hisoblab, uni qisqa muddatli xotira hajmining o'rtacha ko'rsatkichi bilan solishtiring.

Nazorat savollari.

1. Oliy nerv faoliyati deb nimaga aytiladi?
2. Xotira nima va uning turlari
3. Qisqa muddatli eshitish xajmi sog'lom odamda nechaga teng bo'lishi kerak?

14-LABORATORIYA. Qonni tadqiq qilish uslublari. Qon olish texnikasi. Qon plazmasi va zardobini olish. Qonning gemotokrit ko'rsatkichini aniqlash.

Odamdan qon olish. Klinik amaliyotda va bir qator masalalarni yechishda odamdan muntazam qon olish lozim bo'ladi. SHu maqsad uchun qon qo'l barmog'idan olinadi.

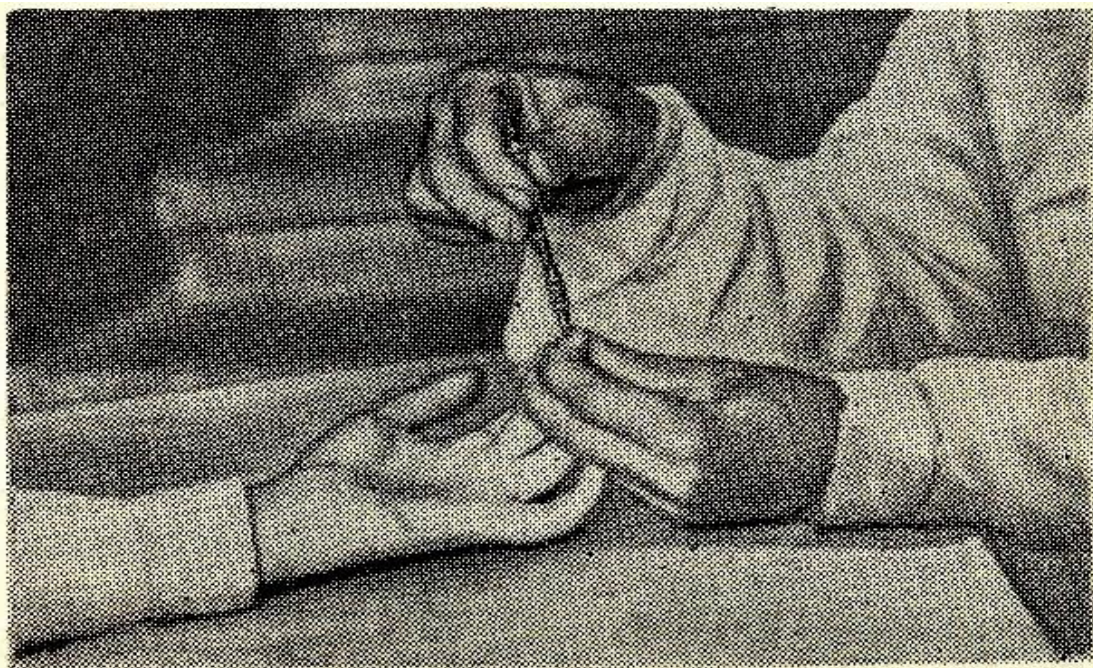
Ish anjomlari: skarifikator, paxta, spirt, efir, yod.

Tajriba o'tkazish tartibi. Qon beruvchi stolga nisbatan yoni bilan o'tirib, kaftini yuqoriga qaratgan holda qo'lini stolga qo'yadi. IV barmoqning oxirgi panjasi (falanga)ning terisi spirt, keyin esa efir bilan yaxshilab artiladi. Sanchishdan oldin teri quruq bo'lishi kerak.

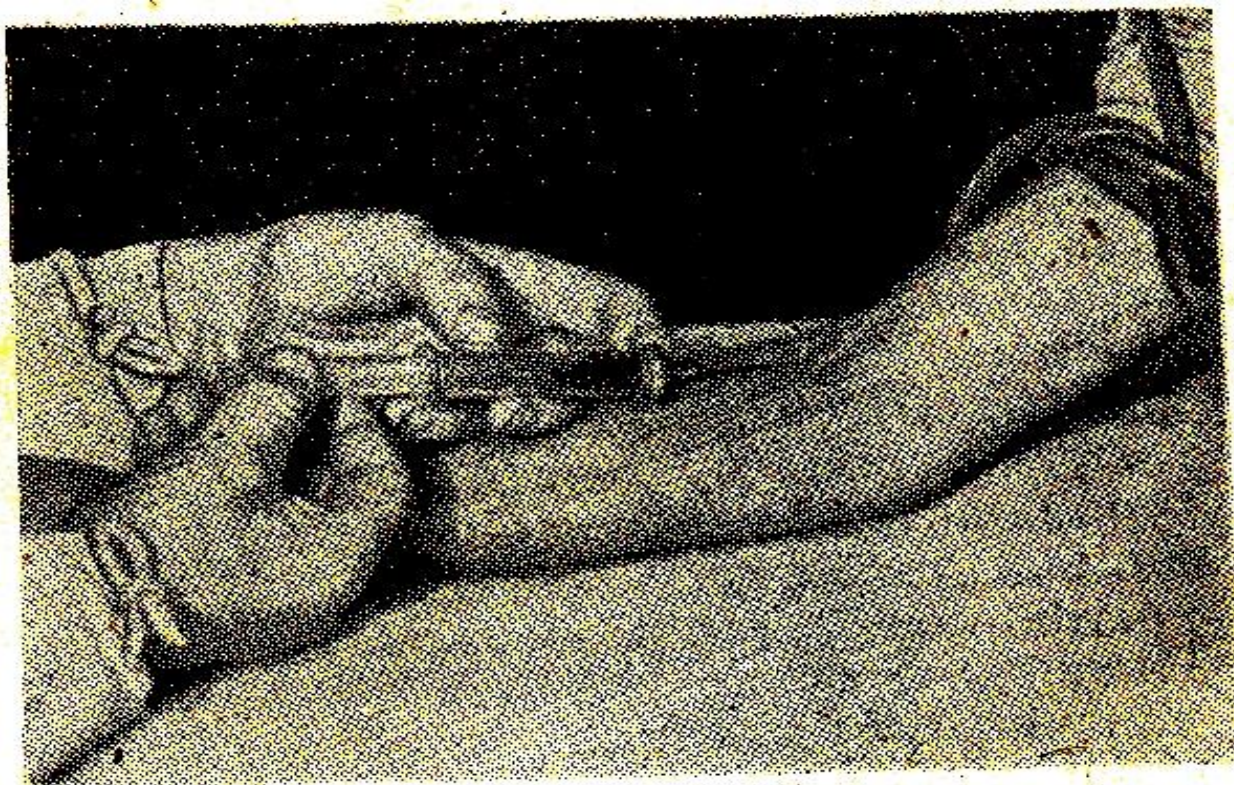
Oxirgi panjaning uchi yon tomonlaridan siqiladi va sterillangan skarifikatorning bexosdan tez harakati orqali teri teshiladi. Teshikning chuqurligi shunday bo'lishi kerakki, natijada oxirgi panja uchining yonlaridan barmoqni siqmasdan qonning o'z holicha chiqishi ta'minlanishi lozim.

Qonning birinchi tomchisi artib tashlanadi, keyingisi analiz uchun ishlatiladi. tomchi teri bo'ylab oqmasligi kerak.

Shaklli elementlar	Yadrosi bor-yo'qligi	1 mm³ qondagi soni	Funksiyasi
Eritrositlar	yo'q	4,5 - 5 mln.	Kislorod tashish
Leykositlar	Bor	5 – 8 ming	Himoya qilish
Trombositlar	yo'q	200 – 400 ming	Qonni ivitish



81-расм. Франко нинаси билан бармоқдан қон олиш:
1 — нинанинг умумий кўриниши; 2 — нинанинг қон олишга тайёрланган
ҳолати; 3 — қон олиш.



82-расм. Одамнинг тирсак венасидан қон олиш-

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. CHap qo'lining IV barmog'idan qon olishning afzalligini tushuntiring.

GEMOTOKRIT KO'RSATKICHINI (SONINI) ANIQLASH.

Qonning shaklli elementlari miqdorini sof qonning plazma miqdoriga nisbatining % larda ifodalanishi gematokrit ko'rsatkichi deyiladi. Normada bu ko'rsatkich kattalarda 40-45%, chaqaloqlarda 50-55% ,5 yoshda esa 30-40% ga teng.Gematokrit soni qonning asosiy konstantalaridan biri bo'lib,uning o'zgarishi ko'rgina patologik xolatlarda kuzatiladi.

Ish anjomlari: shklyar tsentrafugasi ,gematokrit kapilyari, 5% li limon kislotasining natriyli tuzi eritmasi,qon.

Tajriba o'tkazish tartibi. Analiz uchun qon odam qo'lining nomsiz barmog'idan olinadi yoki bu ish quyoning qoni bilan qilinadi. Gematokrit kapilyari limon kislotasining natriyli tuzi eritmasi bilan yuvilib,qon bilan to'lg'aziladi. va minutiga 3000 marta tsentrafuga apparatida 30 minut davomida aylantiriladi. bunda markazga intilish kuchi ta'sirida qonning shaklli elementlari kapilyarning periferik (chekka) qismiga yig'iladi. TSentrafuga o'qi yaqinida esa plazma ustuni qoladi..

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. TSentrafugalab bo'lgach, shaklli elementlar ustunining uzunligini aniqlang. Gematokrit sonini xisoblang.

Izox: (qo'shimcha bizniki) ECHT eritrotsitlarning cho'kish tezligi uchun olingan limon kislotasining natriyli tuzi bilan aralashirilgan qon aralashmasidan xam foydalanish mumkin.

Bunda xisob quyidagicha bo'ladi: 80-100% A-X.

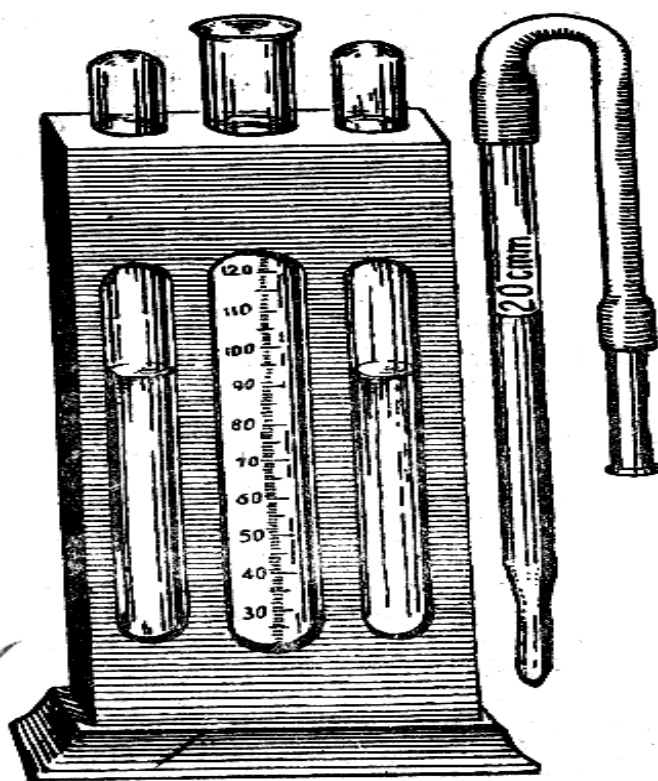
A-gematokritda topilgan son, 2 ga ko'paytirilishi kerak,chunki kapilyarda 0-50 sonlari bor, xolos. 80-aralashmadagi qon yaxlit (suyultirilmagan) xolatga keltirilgan(aralashmada) qon va eritma nisbati 4:1 ga teng (200 qon, 50 eritma).

Nazorat savollari.

1. Chap qo'lning IV barmog'idan qon olishning afzalligini tushuntiring.
2. Gematokrit ko'rsatkichi nima uchun chaqoloqlarda kattalarga nisbatan biroz yuqori
3. Butun qonni va eritrotsitlarning solishtirma og'irligi nechaga teng?

15-LABORATORIYA. Qondagi gemoglobin miqdorini Sali usuli bo'yicha aniqlash.

Gemoglobin eritrotsitlarning asosiy tarkibiy qismi bo'lib, bu oqsil – globin, pigment – gemdan tuzilgan murakkab xromoproteid bo'lib, qonning rangi unga bog'liq. Gemning tarkibiga uni kislorod bilan birikma hosil qilish qobilyatini beruvchi bir atom temir kiradi.



I

I). Cali gemometri

Qonda gemoglobin miqdori (soderjanie) sog'lom ayollarda 120-140 g/l, erkaklarda esa 130-160 g/l ni tashkil qiladi.

Qonda gemoglobin miqdori kalorimetrik usullar bilan aniqlanadi, ulardan biri (Salining gematin usuli) gemoglobin miqdori vodorod xlorid kislotasi bilan jigar rang turg'un eritmaning hosil bo'lishiga asoslangan.

Sali gemometri shtativ bo'lib, (45-rasm), uning orqa devori rangsiz, jilosiz, xira shishadan iborat. Bir xil diametrdagi 3 ta probirka qo'yilgan. 2 ta chekka probirkalar shtativga (a) payvandlangan bo'lib, o'zida gematinning standart eritmasini tutadi: o'rtanchisi (b) darajalarga bo'lingan. U tadqiqot (solishtirish) uchun mo'ljallangan. Asbobga 20 mm³ belgisi bilan pipetka va shisha tayoqcha ilova qilinadi. Xlorid gematinning standart eritmasi 167 g/l gemoglobinga to'g'ri keladi.

Ish anjomlari: Sali gemometri, pipetka, skarifikator, paxta, 0.1 n vodorod xlorid kislotasi eritmasi, spirt, efir, yod, distillagan suv. Ish odamda olib boriladi.

Tajriba o'tkazish tartibi. O'rtacha probirkaning belgisigacha 0.1 n vodorod xlorid kislotasi quyiladi. Pipetka bilan barmoqdan 20 mm³ qon olinib va u paxtada artilib, o'sha zahotiyoq qon probirka ichidagi aralashmaga barmoq bilan probirka tubiga shunday qilib puflanadiki, bunda kislotaning yuqori qatlami bo'yalmagan holda qolsin. Pipetka chiqarilmasdan kislotaning bo'yalmagan yuqori qatlami bilan chayqaladi, shundan keyin, probirka tubiga chertib aralashtiriladi va 5-10 minutga shtativga qo'yiladi. Bu vaqt ichida gemoglobin xlorid kislotaga gematinga aylanishi kerak. Keyin probirkaga distillangan suvdan eritma rangi standart rang bilan bir xil bo'lguncha tomchilab qo'shib boriladi (suv qo'shib, eritma shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi).

Olingan eritma sathida turgan raqam tekshirilayotgan qonda gemoglobin miqdorini ko'rsatadi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Qonda gemoglobin miqdorini aniqlash usulining printsipini tushuntiring.

Nazorat savollari.

1. Gemoglobinning turlari xaqida tushuncha bering.
2. Gemoglobin qaysi qon shaklli elementi tarkibida va uning vazifasi
3. Gemoglobin qanday birikmalar xosil qiladi?
4. Gemoglobinning sag'lom erkak va ayollar 1mm kub qon tarkibidagi miqdori qancha?

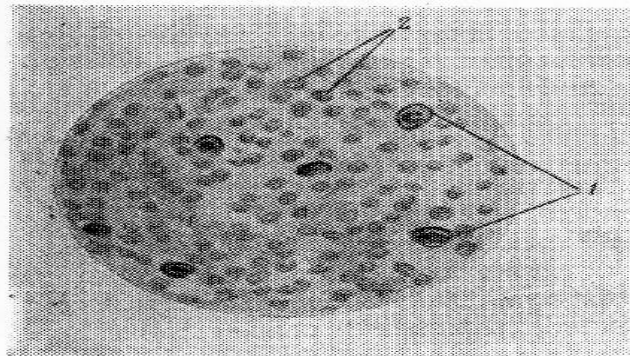
16-LABORATORIYA. Goryaev hisoblash kamerasida qonning shaklli elementlaridan eritrotsitlar va leykotsitlarni sanash.

Qon suyuq qismdan - plazmadan va undagi muallaq xoldagi elementlar: eritrotsitlar, leykotsitlar, trombositlardan iborat. Qonning 45% ga yaqinini shaklli elementlar, 55% ini esa plazma tashkil qiladi. SHaklli elementlar miqdorini ularning 1 mkl qondagi soni bilan ifodalash qabul qilingan.

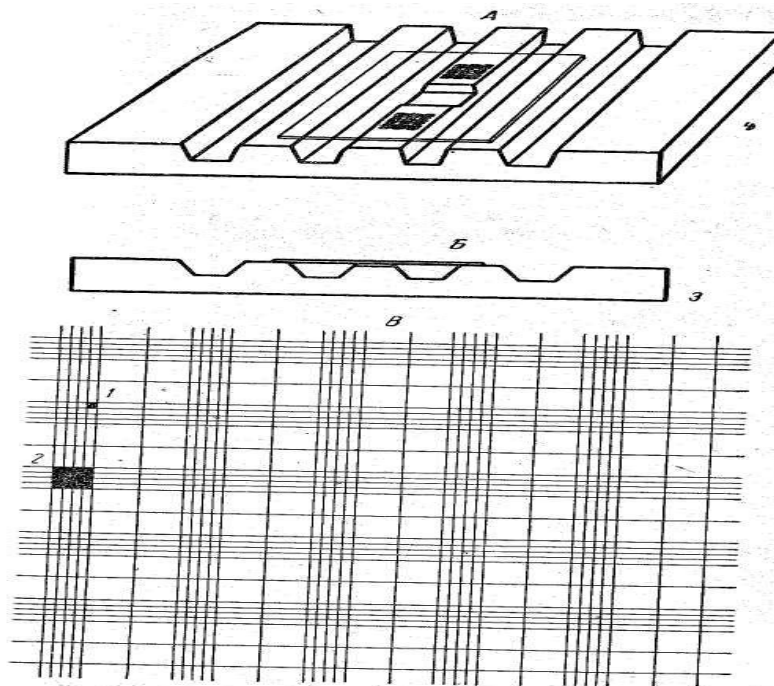
Qonda o'rtacha eritrotsitlar $4,5-5 \cdot 10^{12} / l$ (4500000-500000 1 mkl da), leykotsitlar $4-9 \cdot 10^9 / l$ (1 mkl da 4000-9000), trombositlar $3000 \cdot 10^9 / l$ (1 mkl da 300000).

Shaklli elementlar	Yadrosi bor-yo'qligi	1 mm ³ qondagi soni	Funksiyasi
Eritrositlar	yo'q	4,5 - 5 mln.	Kislorod tashish
Leykositlar	Bor	4 – 9 ming	Himoya qilish
Trombositlar	yo'q	200 – 300 ming	Qonni ivitish

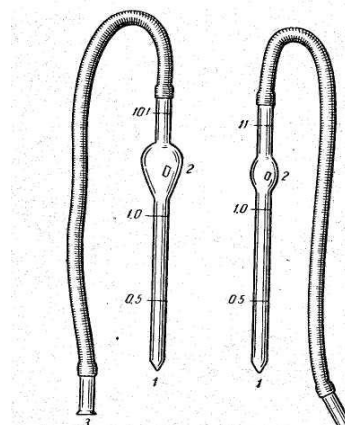
Barmoqdan olingan qonning shaklli elementlarini sanash uchun qulay bo'lgan kerakli hujayralar konsentratsiyasini yaratish uchun maxsus aralashtirgich (melanjer)lardan qon suyultiriladi (42-rasm).Suyultirilgan qon bilan sanoq kamerasi to'ldirilib(43-rasm), mikroskop ostida shaklli elementlar soni sanaladi. Suyultirilgan qonning miqdori va kameraning hajmini bilgan holda, 1 mkl sof qondagi qon tanachalarining soni



93-рasm. Микроскопнинг кўриш май-
донида лейкоцитларнинг кўриниши:
1 — лейкоцитлар; 2 — эритроцитлар.



hisoblanadi.



A-yuqoridan ko'rinishi. B-yonidan ko'rinishi. V- Goryaev to'ri . 1- mayda kichik kvadratlar, 2-katta kvadratlar Melanjer - Pipetka a-eritrotsitlarni sanash uchun. b- leykotsitlarni sanash uchun .1-kapillyar,2- ampula, 3- nakonechnik

Ish anjomlari: mikroskop, Goryaev hisob kamerasi, qizil va oq qon tanachalari uchun melanjerlar, skarifikator, suyuqturuvchi suyuqliklar uchun 2 likopcha, paxta, 3% li natriy xlorid eritmasi, metilen ko'ki bilan bo'yalgan 5% sirka kislotasi eritmasi, spirt, yod, efir.Ish odamda olib boriladi.

Melanjer pipetka bo'lib, ampulasimon kengayish joyi bo'ladi. Ampulada qonni yaxshi aralashtirish uchun shisha tayoqcha (businka)bo'ladi.Kapillyarda 2 belgi bo'lib- 0,5 va 1,0 uchinchi belgi ampulasimon kengayishdan yuqorida turadi, melanjerda eritrotsit va trombositlar uchun -101, leykotsitlar uchun -11. Oxirgi belgilar ampula hajmining kapillyar hajmidan necha marta katta ekanligini ko'rsatadi.Eritrotsitlarni sanashda ularni bujmaytiruvchi 3% natriy xlorning gipertonik eritmasi suyultirgich sifatida qo'llaniladi. Leykotsitlarni sanash uchun metilen ko'ki bilan bo'yalgan 5% li sirka kislotasi qo'llaniladi.Kislota shaklli elementlar qobig'ini buzadi, bo'yoq esa oq qon hujayralar (leykotsitlar) yadrosini bo'yaydi. Bunda eritrotsitlar ko'rinmaydi va leykotsitlarni sanash uchun xalaqit bermaydi.

Hisob kamerasi qalin predmet oyna bo'lib,o'rta qismida 4 ta kichkina tarnovchasi bor.Ular orasida 3 ta tor plastinkalar hosil bo'ladi.O'rta plastinka yonidagilardan 0,1 mm bo'lib, ko'ndalang tarnovcha orqali teng ikkiga bo'lingan.Tarnovchani ikkala tomonida to'r joylashgan.

Yon plastinkalarning o'rtadagisiga nisbatan 0,1 mm ga baland bo'lganligi uchun, ular ustiga yopuvchi yoki qoplovchi (pokrovnoe steklo)yupqa oyna qo'yilganda,to'r ustida chuqurligi 0,1 mm kamera hosil bo'ladi.

Goryaev to'ri (43-v rasimga qarang) 225 ta (15x15) katta kvadratlardan iborat. Har uchinchi kvadrat qo'shimcha ko'ndalang va uzunasiga ketgan chiziqlar yordamida 16 ta kichik kvadratchalarga bo'lingan. Kichkina kvadratchalarga bo'lingan bunday katta kvadratlardan to'rda 25 ta. Kichik kvadrat tomoni $1/20$ mm, maydoni $1/20 \times 1/20 = 1/400 \text{ mm}^2$. SHunday deb ataluvchi kichik kvadrat hajmi $1/400 \times 1/10 = 1/400 \text{ mm}^3$.

Tajriba o'tkazish tartibi.

1. Ish boshlanishidan avval hisoblash kamerasi to'rining tuzilishini tushunib olish kerak. Buning uchun kamera mikroskop ostiga joylashtiriladi va avval kichik, keyin esa katta kattalashtirishda to'r ko'rib chiqiladi, kichik kvadratlar izlab topiladi.
2. Maxsus kosachalarga (chashechki) yoki og'zi keng butilkachalarga qonni suyultirish uchun eritmalar : eritrotsitlar uchun 3 % li natriy xlorid va leykotsitlar uchun 5 % li metilen ko'ki bilan bo'yalgan sirka kislotasi eritmaları quyiladi.
3. Melanjerlarga qon olinadi. Qon chap qo'lining 4- barmog'idan olinadi.Birinchi chiqqan tomchi paxta tamponi bilan artib tashlanadi. Ikkinchi tomchi qonga eritrotsit

melanjerining oxiri (uchi) botirilib, gorizantal holatda ushlagan cha kapillyarga havo pufakchasi kirmasligini nazorat qilib, 0,5 belgisigacha qon olinadi. Qon iviguncha tezlik bilan melanjer oxiri 3% li natriy xlorid eritmasiga olib o'tilib, 101 belgisigacha, undan olinadi, ya'ni qon 200 marta suyultiriladi.

Eritrotsitlarni sanash. Eritrotsitlar uchun to'ldirilgan melanjer qo'lga olinib, uning oxirlari III va I barmoqlar bilan berkitilgan holda 1 min davomida silkitiladi. Qon puxtalik bilan aralashtirilganidan so'ng, o'sha zahoti oldindan 1-2 tomchi tashqariga chiqazilib, kichik tomchi kamera to'riga tomiziladi. Oldindan ishqalash yo'li bilan puxta yopilgan qoplovchi oynak bilan kamera yopiladi (bunda Nyuton xalqasi bo'lishi kerak). Ortiqcha eritma tarnovchalariga oqib tushadi. Agar tomchi o'ta katta bo'lsa, unda suyuqlik kameraning yon plastinkalariga tushib qolishi mumkin va qavatning qalinligi 0.1 mm dan katta bo'ladi. Bu xolda kamerani distillangan suv bilan yuvish kerak, quruq doka bilan artilib, qaytadan to'lg'aziladi. Suyultirilgan qonni melanjerda yana aralastirmoq lozim. Kamera to'lg'azilib, mikroskop ostiga qo'yiladi va agar shaklli elementlar bir me'yorida joylashgan bo'lsa, sanashga kirishiladi. Eritrotsitlarni katta kattalashtirgichda sanash qulaydir (okulyar x 7, ob'ektiv x 40).

Qoniqarli ma'lumot olish uchun eritrotsitlarni to'ring har joylarida joylashgan 5 ta katta kvadartlarda sanash kerak, masalan, diagonal bo'yicha boshlanishda qog'oz varag'ida 5 ta katta kvadratlar chizilib, ular 16 ta kichik kvadratchalarga va har bir kichik kvadratchaga topilgan eritrotsitlarning soni yozilishi tavsiya etiladi. Kichik kvadratchalar chegarasida joylashgan hujayralarni 2 martadan sanamaslik uchun Yegorov qoidasi qo'llaniladi: kvadratchaning ichida, chap va yuqori chegarasida yotuvchi hujayralar muayyan kvadratchaga taaluqli bo'lib hisoblanadi. Kvadratchalarning o'ng va pastki chegarasida yotuvchi eritrotsitlar sanalmaydi. SHunday qilib, eritrotsitlarning soni (A) 5 ta kvadartlarda sanalib (80 ta kichigini tashkil qiladi), kichik kvadratchadagi eritrotsitlarning o'rtacha arifmetik soni (A/80) topiladi. Kichik kvadratcha ustidagi kamera hajmi 1/4000 mm³ ligini bilan holda, topilgan son 4000 ga ko'paytiriladi, bunda 1 mkl suyultirilgan qondagi eritrotsitlar soni topiladi. Topilgan son suyultirish darajasi – 200 ga ko'paytiriladi. 1 mkl sof qondagi eritrotsitlarning miqdori aniqlanadi.

SHunday qilib, eritrotsitlar miqdorini hisoblab chiqish formulasi quyidagicha :

$$X \approx \frac{Э \cdot 4000 \cdot 200}{80}, \text{ byepda :}$$

X- eritrotsitlarning izlanayotgan soni:

E- 80 ta kichik kvadratchalardagi eritrotsitlar soni.

Leykotsitlarni sanash. To'ldirilgan leykotsitlar melanjeri olinadi va eritrotsitlarni sanashda tavsiya etilayotganiday olinadi va eritrotsitlarni sanashda tavsiya etilayotganiday qilib, uning ichidagilar aralashtirilgan, xisoblash kamerasi to'ldiriladi. Aniq natijalarga ega bo'lish uchun hisob 400 ta kichik kvadratlarini tashkil etuvchi 25 ta katta kvadartlarda o'tkaziladi. Leykotsitlarni kichik kattalashtirgichda (okulyar x 15, ob'ektiv x 20) sanash qulayroqdir.

1 mkl qondagi leykotsitlarning miqdorini hisoblash uchun formula :

$$X \approx \frac{Л \cdot 4000 \cdot 20}{400},$$

X-1 mkl sof qondagi leykotsitlarning izlanayotgan soni,

L-25 ta katta (400ta kichik) kvadartlardagi leykotsitlarning soni.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Tekshirilayotgan 1 mkl qondagi eritrotsit va leykotsitlarning sonini yozing. Hisoblash kamerasi bilan ishlash printsipini va qonning shaklli elementlarini hisoblash formulasini tushuntiring.

Jadval usuli bo'yicha trombositlarni hisoblash. Trombositlar qonning ivish protsessida katta rol o'ynaydi, chunki ulardan qon ivishda qatnashuvchi noaktiv ferment – protrombokinaza bor. Normada 1 mkl qonda 200000-300000 trombositlar bo'ladi.

Ish anjomlari: mikroskop, hisoblash kamerasi, qizil qon (eritrotsit) uchun aralashtirgich (melanjer), skarifikator, spirt, yod, paxta, qonning suyultirishga ishlatiladigan eritma.

Eritmani tayyorlash uchun 100 ml distillangan suvga 3,8 g limon kislotasi, 0,57 g osh tuzi, 0,15 g metilen ko'ki olinadi. Eritma qaynatiladi, sovutiladi, filtrlanadi, keyin esa unga 2-3 tomchi o'tkir (krepiy) formalin qo'shiladi.

Tajriba o'tkazish tartibi. Skarifikator bilan barmoq sanchilib, eritrotsitlar melanjerning 0,5 belgisigacha qon olinadi. O'sha zahotiyoq u 101 (200 marta) belgisigacha eritma bilan suyultiriladi. Uni qo'lning 1 va 3 barmoqlari orasida melanjer oxirlari qisilib, puxtalik bilan aralashtiriladi. Trombositlar metilen ko'kiga bo'yalishi uchun melanjer 10-15 minutga tinch holatda qoldiriladi.

Qayta aralashtirgach, 2-3 tomchi eritma paxtaga, so'ng bir tomchisi qoplash oynagi ostidagi hisoblash kamerasiga tomiziladi. Trombositlarni sanash katta kattalash tirgich ostida o'tkaziladi. Agar hamma sharoitlarga to'g'ri amal qilinsa, kameradagi trombositlar havo rang bo'lak-palaxsa (glyubok) ko'rinishga ega bo'lib, eritrotsitlar orsida muntazam ravishda joylashgan bo'ladi. Ularning 25 ta katta kvadratlardagi soni sanaladi va trombositlarning soni quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqiladi:

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

bunda: S-trombositlarning 25 ta katta kvadratlardagi (400 ta kichigini tashkil qiladi) soni.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar . 1 mkl qondagi trombositlarning miqdorini yozing. Trombositlarning asosiy funksiyalarini sanab o'ting.

Nazorat savollari.

1. Goryaev hisob kamerasi xaqida tushuncha bering.
2. Melanjer - Pipetka xaqida ma'lumot bering.
3. Eritrotsitlarni suyultirish uchun qanday eritmadan foydalanamiz?
4. 5 % li metilen ko'ki bilan bo'yalgan sirka kislotasi eritmalarisidan nima uchun foydalanamiz va uning axamiyati?

17-LABORATORIYA. Qon guruhlarini aniqlash.

QON GURUHINI ANIQLASH.

Qon guruhlari bir-biridan agglyutinogen va agglyutininlarning saqlanishi bilan farqlanadi. Agglyutinogenlar yopishish qobiliyatiga ega modda bo'lib, eritrotsitlarda bo'ladi. Agglyutininlar- yopishtiruvchi bo'lib, plazmada bo'ladi. Asosan ikki xil agglyutinogenlar (A va V) va tegishli ikki agglyutininlar (α va β) bor.

Agglyutiniatsiya reaksiyasi faqat bir xil nomli agglyutinogenlar va agglyutininlar uchrashganidagina (konktaktda bo'lganda) yuz beradi: masalan : A va α yoki V va β .

Agglyutinatsiyani qonning ivishida erimas, ip holatiga va cho'kmaga tushgan fibrin bilan chalkaltirish mumkin.

Qon guruhini aniqlash qon quyishda amaliy ahamiyatga ega. Bunda donor (qon beruvchi) eritrotsitlari va retsipient (qon oluvchi)ning plazmasi xususiyatlari hisobga olinib, donor plazmasining agglyutinatsiya qilish xususiyati e'tiborga olinmaydi, chunki

u oz miqdorda yuborilib, retsipent (ko'p qonda) qonida suyulib, o'zining agglyutinatsiya qilish xususiyatlarini yo'qotadi.

Agar donor qonida retsipient plazmasidagi agglyutinlar bilan xil ismli agglyutinogenlar bo'lsa, unda bunday qonni qo'yish gemoliz va gemotransfuzion karaxtlik hodisasiga olib keladi, chunki agglyutinatsiya hodisasi sodir bo'ladi. Retseptient agglyutinlariga bir xil agglyutinogenlari bo'lmagan donor qoni quyishga yaroqlidir.

Qon har xil guruhlarining mos kelishini aniqlash.

Donor agglyutinogeni	Retseptient agglyutinogeni			
	α, β (I)	B (II)	α (III)	0 (IV)
0 (I)	-	-	-	-
A (II)	+	-	+	-
V (III)	+	+	-	-
AV (IV)	+	+	+	-

Izox: (+) belgisi bilan agglyutinatsiya reaksiyasi, (-) belgisi bilan esa bu reaksiyaning yo'qligibelgilanadi.

Qon guruhleri o'zidan ma'lum agglyutin saqlagan standart zardoblar yordamida eritrotsitlarning xossasi bo'yicha aniqlanadi.

Ish anjomlari: predmet oynasi, shisha tayoqchalar, strillagan skarifikator, paxta, efir, yod, I, II va III guruh standart zardoblari.

Tajriba o'tkazish tartibi. Predmet oynasi oq qog'ozga joylashtirilib, I- α va β , II- β va III- α agglyutinlari bor tegishli I, II, III guruhlarining standart zardoblaridan 1 tomchidan tomiziladi (arlashtirmasdan!). SHisha tayoqcha bilan barmoqdan olingan ozgina qon miqdori I guruh zardobi tomchisiga olib o'tiladi, keyin ikkinchi toza tomoni bilan qonning ozgina miqdori II guruh zardobiga olib o'tiladi. SHisha tayoqchani yuvib artib, quritilgan tomoni bilan uchinchi tomchi III guruh zardobi tomchisiga olib o'tiladi. Har gal zardob tomchisidagi qon puxtalik bilan bir xil qizish rangga kirguncha aralashtiriladi. Agglyunatsiya reaksiyasi 1-5 minutdan so'ng sodir bo'ladi. Agglyutinatsiya sodir bo'lganda tomchi tiniqlashib, eritrotsitlar luqma ko'rinishida yopishib qoladi. Qon guruhi agglyutinatsiyaning bor yo'qligiga qarab aniqlanadi.

1. Agglyutinatsiyaning yo'qligi tekshirilayotgan qonda agglyutinogenlarning yo'qligini ko'rsatadi, bu I guruh eritrotsitlarining xossasi bo'ladi.

2. Agar I va III guruh zardobida agglyutinatsiya sodir bo'lsa, bunda α, β va α ga tegishli agglyutinlar bor, bunda tekshirilayotgan qonning eritrotsitlari o'zida A – agglyutinogen tutadi, qolaversa bu qon II guruhga taaluqlidir.

3. Agar tegishli α, β va β agglyutinlari bor bo'lsa, bu I va II guruh zardobi bilan agglyutinatsiya sodir bo'lsa, bu tekshirilayotgan qon eritrotsitlarida V- agglyutinogeni bor. Bu esa III guruh bo'ladi.

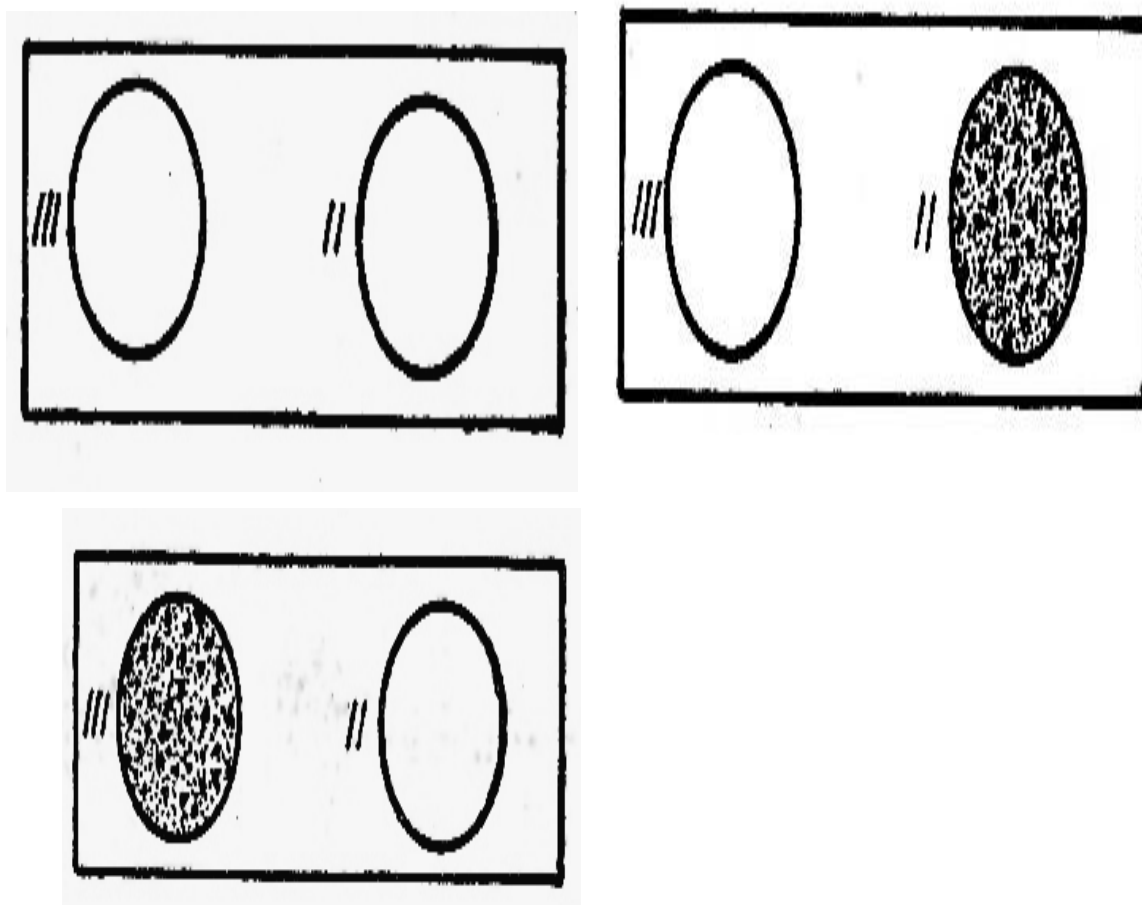
4. Eritrotsitlarida A va V agglyutinogenlari bor II, III guruh zardobi bilan agglyutinatsiya sodir bo'lishi tekshirilayotgan qonning IV guruhga tegishliligini ko'rsatadi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Tekshirilayotgan qonning qaysi guruhga mansub ekanligini aniqlang. Uning tarkibidagi agglyutinogen va agglyutininlarning nomini ayting. Qaysi retsipientlarga sizning qoningiz va qaysi donor qonini sizning qoningizga quyish mumkin?

Nazorat savollari.

1. Qon guruxini nechanchi yilda qaysi olimlar tomonidan aniqlangan?
2. Zardob bilan plazmani farqi nimada?
3. Agglyutinatsiya reaksiyasi nima degani?
4. Qon guruxlari nimaga asoslanib 4 ta gruppaga bo'lingan?

Qon gruppalarini II va III gruppaga qon zardoblari bilan aniqlash.



18- LABORATORIYA. Qon aylanishi fiziologiyasi. Qon aylanishi doiralari bilan tanishish va chizish. yurak qisqarishini yozib olish (baqada).

Ishdan maqsad: Kardiografiya usulini egallash va yurak fazalarini o'rganish. Yurak faoliyati uch fazadan iboratdir: bo'lmachalar sistolasi, qorinchalar sitolasi, va umumiy pauzadan iborat. Yurak minutiga 75 marta qisqarganda bo'lmachalar sitolasi 0,1 sekundga umumiy pauza – 0,4 sekundga yurak tsikli hammasi bo'lib, 0,8 sekundga teng bo'ladi.

Ishning borishi: Baqani harakatsizlantirib ko'krak qafasi ochiladi. Anatomik pintsent yordamida qaychi bilan perikard asta qiyiladi. So'ng yurak uchini serfincha bilan qimchib olinib, engelman richangchasini gorizantal holatiga keltiriladi. Richagga o'rnatilgan peroni kimograf barabaniga yaqinlashtiriladi va kimografni ishga solib, yurak qisqarishlari yozib olinadi. Ish davomida yurakni quritib qo'ymaslik maqsadida Ringer eritmasi bilan ho'llab turish lozim.

Nazorat savollari.

1. Yurak ish tsikli, sistolik xajm va minutlik xajm haqida tushuncha bering.
2. Yurak faoliyati necha fazadan iborat
3. Ringer eritmasi tarkibi va ahamiyati haqida tushuncha bering.

19-ISH. Qon aylanish tizimining morfofunktsional xususiyatlari. Qon tomirlari devorining tuzilishi. Arterial bosim va pulsni aniqlash.

ODAMDA QON BOSIMINI ANIQLASH.

Ishdan maqsad: Riva–Rochchi usullari bo'ylab qon bosimini o'lchash usuli bilan tanishish.

Qon bosimining kattaligi organizm ichki muhiti holatini xarakterlovchi plastik konstantalardan biridir. Bu bosim yurak ishi va tomirlar tonusi hisobiga hosil bo'ladi. Normada qon bosimi yurak fazalari: sistola va diastolaga qarab o'zgarib turadi. Quyidagi qon bosimlar ajratiladi.

1. Sistolik yoki maksimal
2. Diastolik yoki minimal
3. Puls bosimi maksimal va minimal bosimlar ayirmasi.

Sog'lom odamda arterial bosim 110/70-120/80 mm simob ustuni atrofida bo'ladi.

Ishning borishi: a/ Riva–Rochchi usuli. Tekshiriluvchi stulga manometrqa teskari qarab o'tiradi va chap qo'lini stolga qo'yadi. /kiyimdan holi/ manjetka shunday bog'lanadiki, u yelkada tursada, to'qimalarni ezmasligi kerak. Bitta qo'l bilan arteriyasi aniqlanadi, ikkinchisi bilan manjetkaga rezina ballon orqali havo yuboriladi. Manjetkadagi bosim kattaligini manometrqa qarab bilinadi.

Manjetkadagi hosil qilingan bosim mavjud sistolik bosimidan ortiqroq bo'lishi kerak, ya'ni puls butunlay yo'qolmasligi kerak. So'ng asta – sekin vintli jo'mrakni ochib, manjetkadagi bosimni pasaytirib boriladi.

Pulsni paydo bo'lishi maksimal /sistolik/ bosimga to'g'ri kelsin.

b/ Korotkovning auskultativ usuli. Bunda ham xuddi avvalgi usuldagidek yelkaga manjetka bog'lanadi va havo yuboriladi. Farqi shuki, bu usulda arteriyaga qo'lni eMNS fonendoskop quyiladi /tirsak chuqurchasiga/. Manjetkadagi havo chiqarib yuborila boshlangandan keyin birinchi marta tovushni eshitish maksimal bosimga to'g'ri keladi, tovushni eshitmasligi –minimal bosimga to'g'ri keladi.

O'lchash 3 marta takrorlanadi va o'rta son hisobga olinadi.

ARTERIAL PULSNI QAYD QILISH

Arterial pulʼs deb, arterial bosimning tebranishlari tufayli arteriya devorlarining ritmik tebranishlariga aytiladi. Arterial pulʼs yurak ishini, tomirlar holatini va qon bosimining kattaligini oʻzida aks ettiradi. Pulʼsning 4 ta asosiy xossasi farqlanadi: uning chastotasi, kuchi, tezligi va qattiqligi.

Pulʼsni qayd qiluvchi apparatlar sfigmograflar deyiladi.

Pulʼs egri chizigʻi – sfigmogramma (59-rasm)da quyidagi qismlar farqlanadi: koʻtariluvchi tizza – toʻgʻri, tik, arteriyaning kengayishiga toʻgʻri keladigan baland koʻtarilish (anakrot), uchi va pastga tushuvchi tizza - qiya chiziqning sekin tushishi (katakrot) arteriya devorining boʻshashib ketishiga toʻgʻri keladi.



59-рasm. Сфигмограмма.

a,b) chap qorincha sistolasi; b,d) diastola; c) dikrotik kўtariлиш.

Egri chiziqning tushuvchi qismi katta boʻlmagan bir necha koʻtarilishlar bilan uzilishi mumkin, bu dikrotik koʻtarilish deb atalib, barcha egri chiziqda har doim kuzatiladi. Uning boshlanishi yarimoysimon klapanlarning yopilishiga toʻgʻri keladi.

Pulʼs egri chizigʻi yurakning chap qorincha faoliyati fazalarining qancha davom etishi haqida baʼzi maʼlumotlarni berishi mumkin. Egri chiziqning koʻtarilishidan boshlab, to dikrotik toʻlqinigacha boʻlgan oraliqda yurakning sistola fazasi davom etadi. Diastola dikrotik koʻtarilishdan boshlab yangi egri chiziqning paydo boʻlishiga qadar davom etadi.

Ish anjomlari: sfigmograf, kimograf. Tajriba odamda olib boriladi.

Tajriba oʻtkazish tartibi. 4 ta barmoqni tekshiriluvchining bilak arteriyasi sohasiga quyib, tomirning eng aniq urayotgan joyi aniqlanadi. Tekshiriluvchining bilagiga sfigmograf shunday qilib oʻrnatilsinki, natijada bu arteriyaning eng aniq urayotgan nuqtasida boʻlsin. Sfigmogramma yoziladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Arterial pulʼsning va pulʼs egri chizigʻining alohida qismlarining kelib chiqishini tushuntiring

20- LABORATORIYA. Yurakning oʻtkazuvchi tizimi. Baqa va odam yuragining oʻtkazuvchi tizimini solishtirish. Stannius tajribasi.

Yurakning oʻtkazuvchi sistemasini tahlil qilish

Ishdan maqsad: Quyidagilarni isbotlovchi Stannius tajribasini takrorlash.

1. Asosiy avtomatiya markazlarini joylashishi.
2. Avtomatiya gradientini mavjudligi.

3. Yurak avtomatiyasi markazlarini joylashishi.

Yurak ritmik ravishda qisqarishlarni ta'minlovchi impulslar yurakning o'zida hosil bo'ladi. Yurakni qisqartira oladigan impulslar dastlab qaerda hosil bo'lgan? Uning hamma qismlari ham bir xil avtomatiya darajasiga egami? Kabi savollarga birinchi marta Stannius tajribasi javob beradi. Bu tajriba ketma-ket yurak qismlarini bir – biridan ajratib qo'yuvchi 3 ta ligatura qo'shishdan iborat. Tajriba boshlanmasdan avval baqa yuragini tuzilishi bilan tanishib chiqmoq kerak. U ikkita bo'lmacha va qorinchadan iborat bo'lib, uning bo'lmachaga venoz sinusi yondosh turadi.

Ish anjomlari. Preparovka uchun asboblar yig'indisi, sekundomer, Ringer eritmasi, baqa.

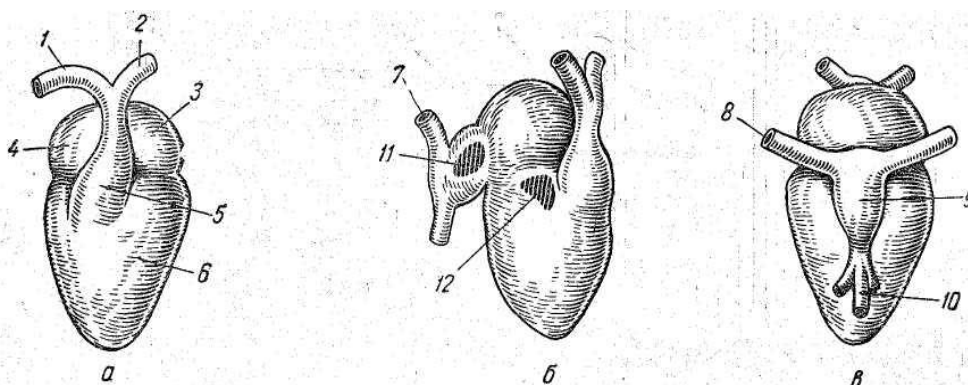


Рис. 36. Анатомическая схема сердца лягушки.

a — вид с брюшной стороны; *b* — вид сбоку; *v* — вид со спины; 1 — левая дуга аорты; 2 — правая дуга аорты; 3 — левое предсердие; 4 — правое предсердие; 5 — луковица аорты; 6 — желудочек; 7 — правая передняя полая вена; 8 — левая передняя полая вена; 9 — венозный синус; 10 — задняя полая вена; 11 — узел Ремака; 12 — узел Биддера.

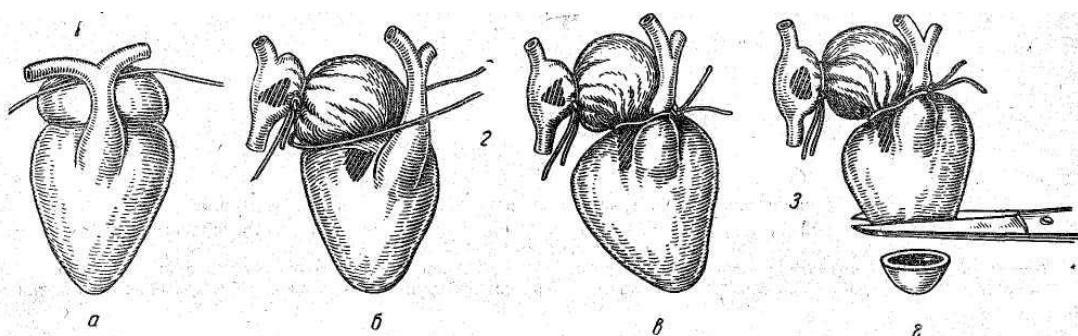


Рис. 37. Выключение отдельных узлов проводящей системы с помощью лигатур Станниуса.

a — подведение лигатуры для перевязки венозного синуса; *b* — венозный синус отделен лигатурой от предсердий; подведена вторая лигатура для отделения предсердий от желудочков; *v* — предсердия от желудочков отделены; *z* — отсечение верхушки сердца.

Ishning borishi: Baqani harakatsizlantirib, yuragi ochiladi va har bir qismining qanday ketma – ketlikda qisqarayotgani kuzatiladi. Yurakning bir minutdagi qisqarishlari sanaladi va Stanniusni birinchi ligaturasi quyiladi. Bu ligatura (yoki ip desa ham bo'ladi) venoz sinusi tuguni ajratib qo'yiladi, ya'ni sinus bilan bo'lmachalar o'rtasiga qo'yiladi,

ya'ni sinus tuguni ajratib qo'yiladi. Natijada sinusdagi impulslar bo'lmachalarga o'ta olmaydi. Nima yuz bergani kuzatiladi va sinusning qisqarishlari soni yozib olinadi (sanaladi). Bunda sinus avvalgi ritmida qisqaraveradi, bo'lmachalar va qorinchalar esa to'xtab qoladi. Bir necha vaqtdan keyin ularning ham avtomatiya darajasi namoyon bo'ladi, lekin pastroq ritmda. Buning uchun kamida 10 minut vaqt ketishi sababli kutib o'tirilmasdan, ikkinchi ligaturani qo'ya boshlash mumkin. Stanniusni ikkinchi ligaturasi atrioventrikulyator tugun sohasiga, ya'ni bo'lmachalar bilan qorinchalar o'rtasiga qo'yiladi. Agar ligatura to'g'ri qo'yilgan bo'lsa qorinchani qisqarishi darhol tiklanadi. Odatda, atrioventrikulyator tugun avtomatiyasi sinusnikiga nisbatan ikki marta kamroq (bu avtomatiya gradienti deb ataladi). Agar ligatura atrioventri-kulyator tugundan yuqoriga qo'yilsa, unda avtomatiya markazi faqat bo'lmachalarga qaratilgan bo'lib, qorincha qisqarmay turaveradi. Stanniusning uchinchi ligaturasi qorinchani pastki bo'lma sohasiga qo'yiladi, ya'ni yurakning uchi ajratib qo'yiladi bunda yurak uchi avtomatik markazlardan ajratilgan bo'lib, o'zi avtomatiya xususiyatidan mahrumligi isbotlanadi. Tajriba yonida ko'rgazmaliroq chiqish uchun uchinchi ligatura o'rniga yurak uchini kesib ko'rsatish ham mumkin. Kesib olingan yurak uchi qisqarmaydi, kesilmay qolgan qismi esa qisqarishda davom etadi. Demak, yurak uchi qo'zg'aluvchanlikka ega bo'lsada, lekin avtomatik xususiyati yo'q.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Bog'lamlar qo'yish sxemalarini chizing. Venoz sinusi, bo'lmacha va qorincha qisqarishlari chastotasini o'zgarishi jadvalini har bir qo'yilgan bog'lamdan so'ng tuzing.

Nazorat savollari.

1. Yurak avtomatizmi deganda nimani tushunasiz.
2. Avtomatik gradient nima.
3. Yurakning qo'zg'alishidan va qisqarishidan nimalar xosil bo'ladi.

21-LABORATORIYA. Odamda yurak tonlarini eshitish, yurak klapanlarini alohida eshitish nuqtalari.

Ishdan maqsad: Yurak ishlayotgan vaqtda hosil bo'luvchi tovushlar bilan tanishish.

Yurak ishlayotganda hosil bo'luvchi tovushlar yurak tomirlari deb ataladi. Ularni ko'krak qafasiga quloq, yoki o'ngayroq fonendoskop qo'yib eshitish mumkin. Sog'lom odamlarda 2 ta asosiy ton hosil bo'ladi. Birinchisi bo'g'iq past va davomliroq bo'lib, ikkinchisi baland, aniq va katta bo'ladi. Birinchi ton qorinchalar sistolasini boshidan hosil bo'ladi va sistolik ton deb ataladi. Ikkinchi ton yarimoysimon klapanlarning yopilishidan hosil bo'ladi va diastolik ton deb ataladi. Birinchi ton yurak turtkisi proektsiya qilingan joyda eng yaxshi eshitiladi. Ikkinchi ton 2 qobirg'aaro oraliqda chap va o'ngda to'sh suyagining shunday chekkasida yaxshi eshitiladi. Tajriba studentda olib boriladi. Qalam bilan avval klapanlarni proektsiya qilingan yerlari va ularni eshitish joylari belgilab olinadi.

1. Ikki tabaqali, (mitral) klapan chap qobirga tog'ayini to'shga birikkan yerida proektsiya qilib, yurak turtkisi sohasida yaxshi eshitiladi.

2. Uch tabaqali klapaning proektsiyasi tushning o'rta chizig'ida, 4- qobirg'alar tog'ayining to'shga birikkan yeridan sal pastroqqa joylashib, to'sh suyagining uchida yaxshi eshitiladi.

3. Aorta klapani ham to'shning o'rta chizig'ida, 3 qobirg'alar tog'ayining to'shga birikkan yerida joylashib, 2 o'ng qobirg'a aro oraliqda yaxshi eshitiladi.

Tonlarni bir – biridan ajratishda shuni esda tutish kerakki, birinchi va ikkinchi ton o'rtasidagi pauza kichik, 2 va 1 ton o'rtasidagi davomliroq. Tinch holatda tonlarni eshitib olgach, tekshiriluvchiga bir necha marta o'tirib turish taklif qilinadi va yana tonlar eshitib ko'riladi. Yurak qisqarishlari oshadi va tonlar kuchayadi.

Nazorat savollari.

1. Yurakdagi klapanlarni joylashishi va vazifasi.
2. Yurak tonlari qanday xosil bo'ladi va necha xil tonlar bor.
3. Tonlarni bir – biridan farqlab bering
4. Jismoniy yuklama berilganda yurakda qanday o'zgarishlar bo'ladi.

22-LABORATORIYA. Baqa organlari (barmoqlar, panjalar, til, ichak tutqichi va o'pkalar) ning kapillyarlarida qon aylanishini kuzatish.

Ishdan maqsad: Odam kapillyarini tekshirish usuli bilan tanishish.

Kapillyarlarni kuzatish usuliga kapillyaroskopiya deb ataladi. Odamda kapillyaroskopiya asbobi yordamida olib borilib, bu asbob yorituvchi sistema bor mikroskopdan iborat. SHilliq qavatli kapillyarlari (lab, teri), til, (quloq suprasi), tirnoqqa yopishgan teri qismida kapillyarlarni kuzatish mumkin. Odamda kapillyaroskop asbobida terining tirnoqqa yopishgan yerida (limbda) kapillyarlarni kuzatish mumkin. Tekshirish oldidan tirnoqni vazelin bilan yog'lanadi va mikroskop tagiga to'g'rilab kuzatish boshlanadi (1-2 min). Keyin barmoqni probirkaga solingan muz bilan sovutilib tajriba yana qaytariladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Kapillyarlarni tekshirishda tirnoqni vazelin bilan yog'langanda va muz bilan sovutilganda kuzatiladigan o'zgarishlarni tahlil qiling.

Nazorat savollari.

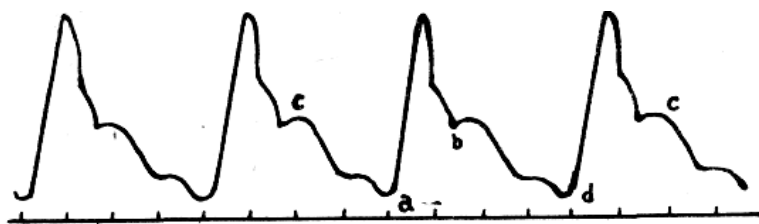
1. Qon tomirlar xaqida tushuncha bering.
2. Kapillyar qon tomirlar xaqida tushuntiring.
3. Odam organizmida qancha miqdorda kapillyarlar bor?

Sfigmogramma tahlili.

Arterial puls deb, arterial bosimning tebranishlari tufayli arteriya devorlarining ritmik tebranishlariga aytiladi. Arterial puls yurak ishini, tomirlar holatini va qon bosimining kattaligini o'zida aks ettiradi. Pulsning 4 ta asosiy xossasi farqlanadi: uning chastotasi, kuchi, tezligi va qattiqligi.

Pulsni qayd qiluvchi apparatlar sfigmograflar deyiladi.

Puls egri chizig'i – sfigmogramma (59-rasm)da quyidagi qismlar farqlanadi: ko'tariluvchi tizza – to'g'ri, tik, arteriyaning kengayishiga to'g'ri keladigan baland ko'tarilish (anakrot), uchi va pastga tushuvchi tizza - qiya chiziqning sekin tushishi (katakrot) arteriya devorining bo'shashib ketishiga to'g'ri keladi.



59-рasm. Сфигмограмма.

a,b) chap qorincha sistolasi; b,d) diastola; c) dikrotik kўtariлиш.

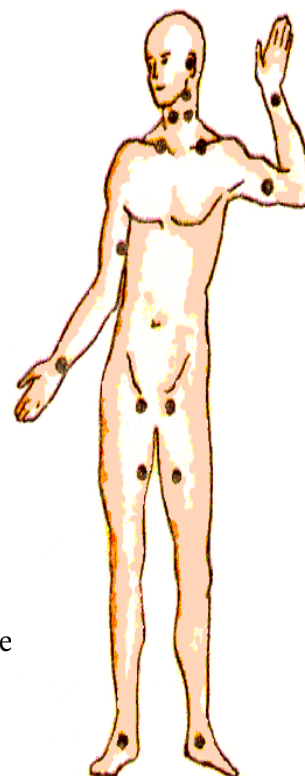
Egri chiziqning tushuvchi qismi katta bo'lmagan bir necha ko'tarilishlar bilan uzilishi mumkin, bu dikrotik ko'tarilish deb atalib, barcha egri chiziqda har doim kuzatiladi. Uning boshlanishi yarimoysimon klapanlarning yopilishiga to'g'ri keladi.

Puls egri chizig'i yurakning chap qorincha faoliyati fazalarining qancha davom etishi haqida ba'zi ma'lumotlarni berishi mumkin. Egri chiziqning ko'tarilishidan boshlab, to dikrotik to'lqinigacha bo'lgan oraliqda yurakning sistola fazasi davom etadi. Diastola dikrotik ko'tarilishdan boshlab yangi egri chiziqning paydo bo'lishiga qadar davom etadi.

Ish anjomlari: sfigmograf, kimograf. Tajriba odamda olib boriladi.

Tajriba o'tkazish tartibi. 4 ta barmoqni tekshiriluvchining bilak arteriyasi sohasiga quyib, tomirning eng aniq urayotgan joyi aniqlanadi. Tekshiriluvchining bilagiga sfigmograf shunday qilib o'rnatilginki, natijada bu arteriyaning eng aniq urayotgan nuqtasida bo'lsin. Sfigmogramma yoziladi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Arterial pulsning va puls egri chizig'ining alohida qismlarining kelib chiqishini tushuntiring



A-Pulsi sanash;

B-Odam tanasida yuzaroq joylashgan nuqtalar.

2. Pulsning nechta asosiy xossasi farqlanadi?
3. Anakrota va katokrota terminlariga tushuncha be
4. Puls to'lqini qaysi tomirda so'nadi?

23-LABORATORIYA. Nafas organlarini funktsional ko'rsatkichlarini hisoblash. Pnevmoqrafiya. O'pka ventilyatsiyasi. Giper ventilyatsiyadan oldin va keyin apnoe davomiyligini tekshirish.

Nafas harakatlarini yozi A ish usuliga pnevmografiya deb ataladi. katta odamlarda nafas harakatlari minutiga 12 dan 20 gacha bo'ladi. jismoniy ish vaqtida esa

ikki va undan ham ko'p marta oshib ketadi. pnevmografiya asosan nafas olish va chiqarishni davomligi, tezligi, nisbiy chuqurligi, nafas olish organizmi fiziologik holat, tinchlik va jismoniy ishga bog'liqligini bilish mumkin. bu usul ko'krak qafasining nafas harakatlarini havo orqali pnevmograf perosiga uzatish printsipiga asoslangan.

Ishdan maqsad. Turli fiziologik holatlarda yozib olingan pnevmogrammani analiz qila bilish.

Ishning borishi. Pnevmoqraf asbobini ko'krak qafasining eng harakatchan qismiga o'rnatiladi. rezina naychadagi qisqichni olib turib manjetkaga ozgina havo yuboriladi. lekin marey kapsulasidagi parda yig'ilib ketmasin. pnevmografiya to'g'ri o'rnatilganicha va nafas harakatlarini mareya kapsulasiga uzatilayotganiga ishonch hosil qilgach nomogrammani yozish boshlanadi.

1. Tinch nafas olganda.
2. Jismoniy ishdan so'ng
3. CHuqur – chuqur nafas olganda
4. Gapirish, she'r aytish, kulish vaqtida
5. Yo'talgandagi nafas olish

6. Hansirash \dispnoe\, buning uchun avval tekshirish normal nafas olish /apnoe/ yozib olingan keyin nafasni chiqarib to'xtatiladi. 20-30 sek. o'tgandan keyin hansirab nafas olish kuzatiladi.

7. Alveolyar havodagi SO₂ ni kamaytirishni nafasga tasir etishini o'rganish. Bu esa giperventilyatsiya orqali boshqariladi. Tekshiriluvchi tez-tez nafas oladi. So'ng apnoe /nafasni tabiiy ma'lum bir vaqtga to'xtashi/ holati kuzatiladi.

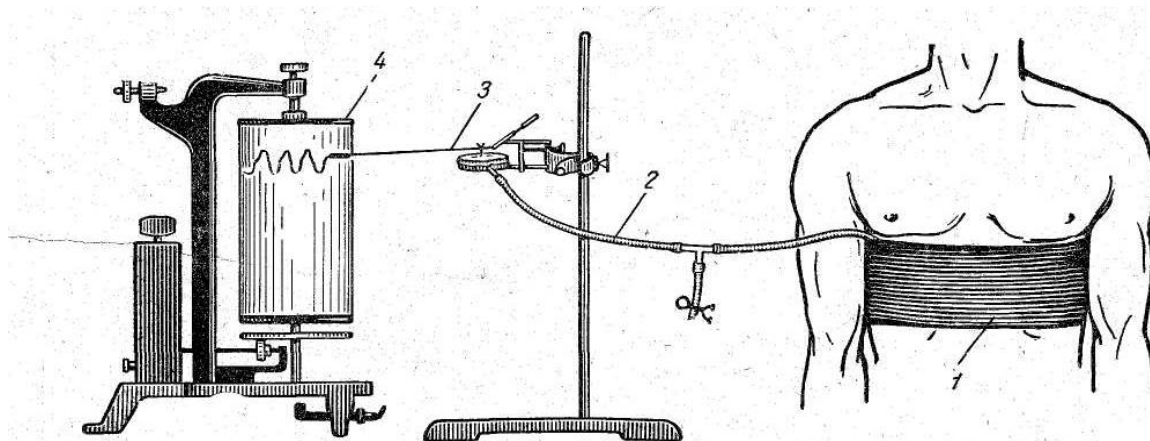


Рис. 77. Схема графической регистрации дыхания с помощью капсулы Марей (пневмография).
1 — резиновая нагрудная манжетка для регистрации дыхательных движений грудной клетки; 2 — резиновая трубка; 3 — капсула Марей; 4 — кимограф.

O'PKA VENTILYATSIYASI. GIPERVENTILYATSIYADAN AVVAL VA KEYIN SUN'IY APNOE DAVOMIYLIGINI ANIQLASH

Ishning borishi: apnoe – nafasning tabiiy ma'lum bir vaqtga to'xtashi demakdir. uning davomligi qon tarkibidagi karbonat anhidrid konsentratsiyasiga bog'liq.

Tekshiriluvchining ko'krak qafasiga manjeta bog'lab Mareya kapsulasini ulanadi va normal pnevmogramma yozib olinadi normal nafas chiqargan vaqtda tekshiriluvchiga nafasni to'xtatish taklif qilinadi /toki chidaguncha/. So'ngra nafas olish normallashguncha kutib tekshiriluvchiga 5- 6 marta chuqur nafas olib chiqarish /giperventilyatsiya/ va sun'iy nafasni to'xtatish taklif qilinadi /toki chidaguncha/. So'ngi nafas olish normallashguncha kutib turiluvchiga 5- 6 marta chuqur nafas olish chiqarish /giperventilyatsiya va so'ngi nafasni to'xtatish taklif qilinadi /albatta ixtiyorsiz ravishda nafas olib yuborgunga qadar/. Giperventilyatsiya avvalgi va keyingi apnoening

davomlilikgi solishtiriladi. Normal holda albatta giperventilyatsiyadan keyin apnoe davomliroq bo'ladi, chunki qonda nafas markazini qitiqlay oladigan darajada SO₂ yig'iluvchan birmuncha vaqt o'tadi. SO₂ - nafas markazini qitiqlovchisidir

Nazorat savollari.

1. Nafas olish deb nimaga aytiladi?
2. O'pka ventilyatsiyasi-gipo va giperventilyatsiya xaqida tushuncha bering.
3. Apnoe davomlilikgi nimaga bog'liq?
4. Xayotiy zarur bo'lgan organlarimiz ishini boshqaruvchi markazlar qaysi miyada joylashgan?

24-LABORATORIYA. O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash.

Odam tinch nafas olganda 500/300 dan 900 ml gacha havo oladi va chiqaradi. Bu havo nafas havosi deb ataladi. Normal nafas olgandan keyin yana qo'shimcha 1500 ml havo olishi mumkin bo'lib, bu qo'shimcha havo deb ataladi. Normal nafas chiqargandan keyin esa yana 1500 ml havo chiqarib yuborish mumkin. Buni esa nafas chiqarishning rezerv qismi deyiladi. O'pkaning hayotiy sig'imi deb chuqur nafas olgandan keyin chiqarilgan maksimal havo hajmiga aytiladi. Normada o'pkaning tiriklik sig'imi ayollarda 2700 ml, erkaklarda 3500 ml ga teng. Maksimal nafas chiqarib yuborilgandan keyin ham o'pkada birmuncha havo qoladi. Bu qoldiq havo deb yuritilib, 1200 ml atrofida bo'ladi. Spirometriya – bu o'pkaning tiriklik sig'imini o'lchash usulidir. Spirometr asbobi 2 ta tsilindrdan iborat. Tashqi tsilindrga belgisigacha suv to'ldirilgan, ikkinchisi esa bo'sh bo'lib, asosiga havo to'ldirilgan ballon birlashtirilgan. Tashqi tsilindr orqali metall trubka o'tkazilgan bo'lib, u orqali tekshiriluvchi nafas oladi. Yengil nafas olish ham ballongacha uzatilib, ichki tsilindrni ko'taradi. Hisob olib borish belgisi alohida ko'rsatilgan.

Ishdan maqsad. O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash yo'li bilan tanishish.

Ishning borishi. 1. Spirometr "0" holatiga keltiriladi. Metallik trubka oxiridagi mundshtuk margantsovka eritmasida chayiladi. Tekshiriluvchi spirometr qarshisiga turib, 2-3 marta chuqur nafas olib, chiqarib, yana chuqur nafas olib nafasni spirometrga chiqaradi (mumkin qadar qattiqroq). Nafas uzluksiz, asta chiqarilishi kerak.

2. Qo'shimcha havoni aniqlash. TSilindr qopqog'idan probka olinib, ichki tsilindr qo'l bilan 3000 ml belgisigacha ko'tariladi. Tekshiriluvchi bir necha marta tinch nafas olgandan keyin biroz nafasni to'xtatadi, mundshtukni og'ziga olib spirometrdan chuqur nafas oladi. Ichki tsilindr necha belgisigacha pastga tushgani belgilanadi va 3000 dan olib tashlanadi. Ayirma qo'shimcha havo bo'lib hisoblanadi.

3. Nafas havosini aniqlash. Spirometr nolga keltiriladi. Tekshiriluvchi mundshtukni og'ziga olib, tinch holatda havoni burun orqali olib, nafasni spirometrga chiqaradi. 5-6 marta shunday qaytarilib, olingan sonlarning o'rtachasi aniqlanadi.

4. Rezerv havoni aniqlash. Spirometr nolga keltiriladi. Bir necha marta tinch nafas olgandan keyin nafasni chiqarib, biroz to'xtagandan keyin mundshtukni og'ziga olib, mumkin qadar qattiqroq nafasni spirometrga chiqaradi. Shkaladagi son rezerv havo hajmini ko'rsatadi. Ishning oxirida qo'shimcha, rezerv va nafas havolarini qo'shib, avvalgi aniqlangan tiriklik sig'imi miqdori bilan solishtiriladi. Natijalar farqi 10% dan oshmasligi kerak.

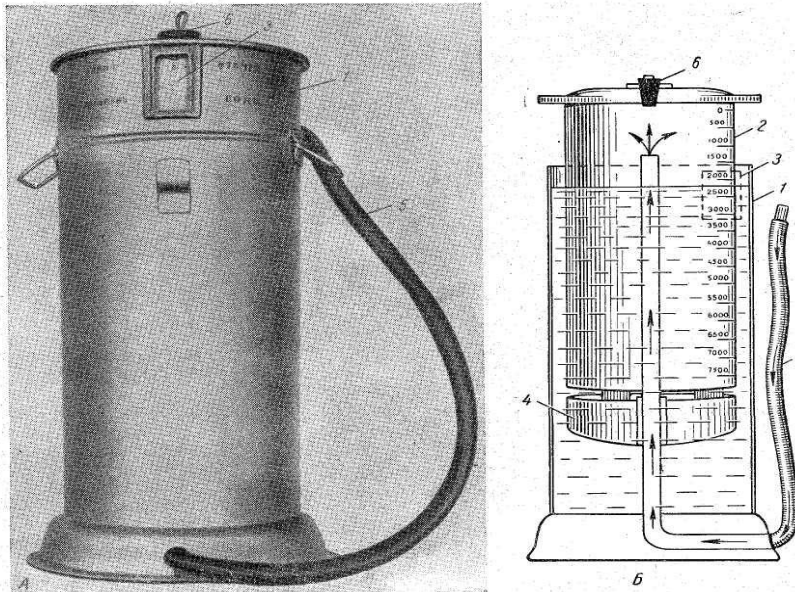


Рис. 81. Водяной спирометр (А) и принципиальная схема его устройства (Б).
 1 — наружный цилиндр; 2 — внутренний цилиндр; 3 — стеклянное окошечко для наблюдения за шкалой спирометра; 4 — баллон с воздухом для уравновешивания внутреннего цилиндра в воде; 5 — резиновый шланг; 6 — пробка.

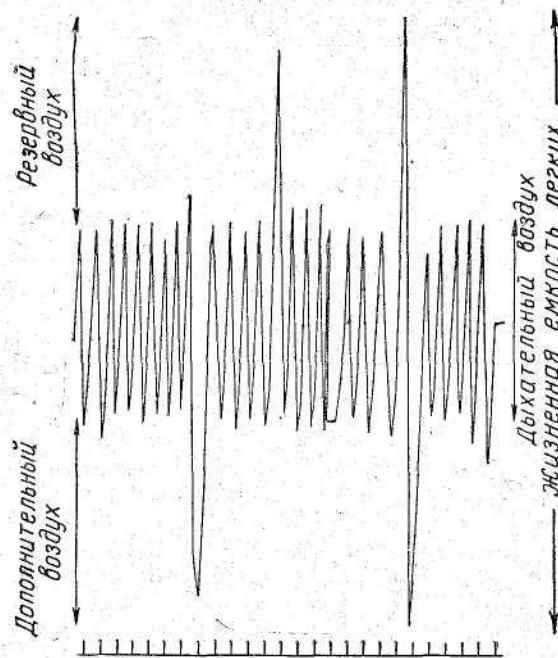


Рис. 84. Запись на спирографе объемов воздуха, составляющих жизненную емкость легких.

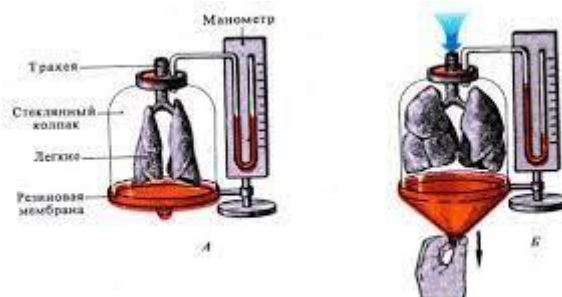
Nazorat savollari.

1. O'pkaning hayotiy sig'imi deb nimaga aytiladi?
2. Spirometr asbobini ta'riflang.
3. O'pkaning hayotiy sig'imini katta-kichikligi nimaga bog'liq?
4. O'pkaning funktsional birligi nima?

25-LABORATORIYA. Nafas olish va chiqarish mexanizmini Donders modeli yordamida kuzatish.

Ishdan maqsad: nafas olish va chiqarishda o'pka passiv rol' o'ynashini tushuntirishdan iborat.

O'pkaning kengayishiga ko'krak qafasining kengayishi sabab bo'ladi. Ko'krak qafasi qovurg'alarining ko'tarilishi va diafragmaning pastga tushishi natijasida kengayadi. Nafas olish vaqtida qovurg'alar orasida tashqi muskullar qisqarib, paylarni tortadi, natijada diafragma pastga tushadi va ko'krak qafasi kengayadi va o'pkaga havo kiradi. Nafas chiqarish vaqtida ko'krak qafasi torayadi; uning bu tariqa torayishiga o'zining o'g'irligi, qovurg'alararo ichki muskullarning qisqarishi, qorin bo'shlig'ining diafragma tazyiqi sabab bo'ladi. Bu vaqtda o'pkaning hajmi torayib, undan havo tashqariga chiqadi. Ko'krak qafasi kengayib – torayishi natijasida havoning o'pkaga kirishi va undan chiqishini Donders sxemasi bilan ko'rsatish mumkin.



Ish uchun zarur asboblari: nina, qisqich, xirurgik nina, shisha kanyula, ip, tagiga rezina parda tortilgan butilka, baqa.

Ishni bajarish tartibi: Buning uchun baqani harakatsizlantirib, ehtiyotlik bilan ko'krak qafasi ochiladi va pastki jag'ini kesib, arteriya ostidan xirurgik nina yordamida ip o'tkaziladi, keyin traxeyasiga shisha kanyula kirgizib, ip bilan bog'lanadi. Kanyula bilan birga traxeya va o'pkani ko'krak qafasidan ajratib olib, ostiga rezina parda tortilgan butilka ichiga tuhuriladi (shisha butilkaning og'zi kanyula o'tkazilgan probka bilan bekitilgan bo'lishi kerak). Bu vaqtda shisha butilka ichidagi havo tashqi havo bilan va tashqi havo butilka ichidagi havo bilan qo'shilmasligi, ya'ni butilkaning og'zi zich bekitilgan bo'lishi kerak. Agar baqa o'pkasi o'rnatilgan shisha butilka tagidagi rezina pastga tortilsa, butilka ichidagi havoning hajmi kamayib, u yerda manfiy bosim hosil bo'ladi, natijada o'pka kengayib, unga shisha kanyula orqali tashqaridan havo kiradi. Agar rezina parda bo'shatilsa, shisha butilka ichidagi bosim yana o'z holiga kelib, o'pkadan havo tashqariga chiqadi. Organizmda ham o'pkaga havo kirishi va undan chiqishi xuddi shunday tartibda bo'ladi. Bunday tajribani faqat baqa o'pkasida emas, balki quyon va it o'pkasida ham o'tkazish mumkin. Bunda ostiga rezina parda tortiladigan shisha butilka kattaroq bo'lishi kerak.

Nazorat savollari.

1. Donders modeli nimani ifodalaydi?
2. Nafas olish va chiqarishda qaysi muskullar aktiv ishtirok etadi?

26-LABORATORIYA. Ovqat xazm qilish fiziologiyasi. So'lak amilazasi ta'sirida kraxmalni parchalanishini kuzatish.

Nazariy tushuncha: Og'iz bo'shlig'i – ovqat hazim qilish yo'lining boshlang'ich qismi bo'lib, shu yerda so'laklar ta'siri ostida ovqatlarning parchalanish jarayoni boshlanadi. Hazm apparataning maqsadga muvofiq o'zgarishi ta'sirlagichlarining barcha turdagi tamomila moslashishi so'lak bezlari faoliyati misolda yaqqol ifodalangan.

Ishning borishi. Ikkita probirka olinadi. Ulardan biriga odamdan olingan so'lak quyiladi. Ikkinchisiga shu miqdorda qaynatilgan so'lak quyiladi (0,5-1 ml). Keyin har ikki probirkaga ham 2 ml 0,3% li kraxmal eritmasi (fosfat buferida tayyorlangan, rN - 7,12) quyiladi va 37⁰ suv hammomida 20 minut tutiladi. So'ngra ikkala probirkadagi suyuqlikni ikkita o'lchov kolbasiga quyamiz va 1 ml yod reaktividan qo'shib, toki belgisigacha distillangan suv bilan to'ldiramiz. Agar qaynatilgan so'lak bor kolba to'q ko'k rangga bo'yalsa, bunda kraxmal parchalanmaydi, deya olamiz. Ikkinchi kolbada rang hosil bo'lmasa yoki kuchsiz rangga ega bo'lsa, demak kraxmal parchalangan deyiladi.

Nazorat savollari.

1. So'lak tarkibidagi fermentlarning ahamiyati?
2. Amilaza fermenti uning tasiri qanday?
3. Og'iz bo'shlig'idagi so'lak bezlardan ajraladigan sekretlarni tarkibi xaqida tushuntiring.
4. Odamdan bir sutkada qancha so'lak ajraladi?

27-LABORATORIYA. Oshqozon shirasi tarkibi va xossalari. Fermentlari. Yog'larga o't suyuqligining ta'siri.

OSHQOZON SHIRASINING TARKIBI VA XOSSALARI. FERMENTLAR.

Ishdan maqsad. Oshqozon shirasining tarkibi va fermentlarining xossalarini o'rganish.

Oshqozonning shilliq pardasida joylashgan meda bezlarining hujayralari shira ishlab chikadi. Bu bezlar 3 xil maxsus bez hujayralardan –glandulotsitlardan tashkil topgan. Asosiy glandulotsitlar oshqozon shirasining asosiy tarkibiy qismi – proteolitik fermentlarni sintezlaydi, palyetal glandulotsitlar xlorid kislotasi ajratadi va mukotsitlar deb ataluvchi hujayralar shiraga shilimshiq modda ajratadi. Oshqozon bezlari (asosan fundal kisimdagi bezlar) bir kecha kunduzda 2- 2,5 litr shira ajratadi. Bu shira tinik, rangsiz suyuqlik. SHirada 0,3-0,5% miqdorda xlorid kislotasi bo'lgani uchun muhiti kislotaning, rN 1,5-1,8 atrofida. Oshqozon shirasining xlorid kislotasi oshqozon va umuman hazm tizimi faoliyati uchun muhim bo'lgan quyidagi vazifalarni bajaradi.

- 1 Noaktiv pepsinogenlarni faol pepsinga aylantiradi.
- 2 Pepsinlar faoliyati yuzaga chikishi uchun zarur bulgan kislotali muhitni yaratadi.
- 3 Ovqat oqsillarini denaturatsiyaga uchratadi, yumshatadi. Natijada ularni parchalanishi yengillashadi.
- 4 Pilorusni yopilish-ochilishi va ximusning ichakka oz-ozdan o'tishini boshqarilishida ishtirok etadi .
- 5 Oshqozon va ingichka ichak shilliq pardasidan qonga gormonlarning ajralishini o'zgartirib, hazm tizimi faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi.
- 6 Bakteritsid ta'siriga ega bulib, oshqozonda mikroblarning ko'payishiga yo'l qo'ymaydi .

SHira tarkibida organik moddalardan aminokislotalar, sut va siydik kislotasi, siydikchil, peptidlar, oddiy va murakkab oqsillar uchraydi. Ularning umumiy miqdori 8–9

g/1. Organik moddalarda eng muhimi fermentlardir. Oshqozon shirasi tarkibidagi fermentlar oqsillarni kimyoviy jihatdan qayta ishlashni boshlab beradi.

Oshqozon shirasida yog'larni parchalovchi lipaza bor. Ammo bu ferment kislotali muhitda faol bo'lmaydi. Oshqozonda lipazaning faol bo'lishi uchun sharoit yo'q. Bu ferment emadigan bolalar uchun ahamiyatga ega. Ularni oshqozonida rN ancha yuqori, oshqozon lipazasi sutning o'zidagi lipaza bilan birga emulsiya holidagi sut yog'larini parchalaydi .

Nazorat savollari.

1. Oshqozon bezlari (asosan fundal kismdagi bezlar) bir kecha kunduzda qancha shira ajratib chiqaradi?
2. Mukotsitlar shiraga nima ajratadi?
3. Oshqozon shirasining xlorid kislotasini vazifalari qanday?
4. Oshqozonning RN i nechaga teng?

YOG'LARGA O'T SUYUQLIGINING TA'SIRI

Ichak shirasining yog'larni parchalashi uning tarkibida o't suyuqligining borligi bilan bog'liq. Ovqat hazm qilish yo'lida o't suyuqligi juda ko'p funksiyalarni bajaradi, ayniqsa, o't suyuqligi yog'larni emulsiyaga aylantirib, keyin ularning fermentlar yordamida parchalanishi va so'rilishini yengillashtiradi yoki osonlashtiradi.

Ish anjomlari: shtativ, lupa (zarrabin), buyum shishachalar, probirka, tomizgich, filtr qog'ozi, o'simlik moyi, suv, yangi o't suyuqligi.

Tajriba o'tkazish tartibi. O'tning yog'larga ta'sirini 2 ta usulda kuzatish mumkin.

1. Buyum shishasiga tomizgich bilan 1 tomchi suv va o't suyuqligi tomiziladi. Har bir tomchiga o'simlik moyidan ozgina qo'shib, aralashtiriladi va ikkala tomchi lupa ostida ko'riladi.

2. Voronkalarga filtr qog'ozi joylashtirilib, biri suv, ikkinchisi esa o't suyuqligi bilan ho'llanadi. Voronkalarni shtativdagi probirkalarga o'rnatib, ularga 10 ml dan o'simlik moyi quyiladi. Oradan 45 min o'tgach, filtrlanib o'tgan moy miqdori ikkala probirkada o'lchanadi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Moyning o't va suv suyuqligi tomchisida taqsimlanishini daftaringizga chizing. O't va suv bilan ho'llangan filtr qog'ozi orqali moyning filtratsiyasini aniqlang va natijasini yozing. Olingan natijalarga asoslanib, o'tning moylarga ta'sir qilish mexanizmini tushuntiring.

Nazorat savollari.

1. Odamdan bir kecha-kunduzda qancha safro ajraydi?
2. Birlamchi o't yo'llari qanday xosil bo'ladi?
3. O't suyuqligining axamiyati xaqida gapiring.

28-LABORATORIYA. Asosiy moddalar almashinuvini jadval va Rid formulasi yordamida aniqlash.

Ridning nomogramma va formulasi asosiy almashinuvning o'rtacha statistik normadan individual kattaligi og'ish protsentini hisoblab chiqish

imkonini beradi. Bunda arterial bosim, pulʼs chastotasi va organizmdagi issiqlikni ishlab chiqish oʻrtasidagi bogʻlanish hisobga olinadi. Bunday holatda olingan natijalar katta aniqliklar bilan ajralib turmasada, biroq baʼzi kasalliklarda (masalan, tireotoksikoza) qulay boʻlib, diagnostik maqsadlarda ishlatilishi mumkin. Asosiy almashinuv kattaligining 10% gacha ortishi normal deb hisoblanadi.

Ish anjomlari: kushetka, sfigmomanometr, fonendoskop, sekund strelkasi bor soat. Rid nomogrammasi, chizgʻich. Tajriba odamda oʻtkaziladi.

Tajriba oʻtkazish tartibi. Tekshiriluvchi chalqancha yotqizilgach, muskul boʻshashgan va emotsional tinch holatda pulʼs sanaladi va oʻng qoʻlda birin-ketin 3 marta 1—2 min oraliq bilan maksimal, minimal arterial bosim Korotkov usuli bilan oʻlchanadi. Hisoblash uchun minimal koʻrsatkichlar olinadi.

Asosiy almashinuvning normadan ogʻish darajasi Rid formulasi yordamida oʻtkaziladi: ogʻish darajasi = $0,75 \times x$ (pulʼs chastotasi + pulʼs bosimi $\times 0,74$)—72,1 min dagi pulʼs chastotasi — 76 ta. Hisoblash uchun misol: AB — 120/80 mm. sim. ust. ga teng. Ogʻish darajasi = $0,75 \times$

Vazni 200 g boʻlgan kalamush mushagi orasiga 1 ml (5 TB) miqdoridagi pituitrin yuboriladi.

Suv sinovi davrida yuborilgan pituitrin taʼsirida diurezni qayd qilish 30 min va undan ham ortiqroq vaqt davomida olib boriladi. Pituitrin yuborilgandan bir necha minut oʻtgach (5 mindan keyin), diurez amalda nolgacha kamayadi. Anuriya 20—30 min davom etadi.

Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Olingan maʼlumotlarni bayonnomaga kiriting. Diurez intensivligining suv sinoviga va pituitrinning yuborilishiga bogʻliqligini aks ettiruvchi egri chiziqni chizing. Pituitrinning taʼsir mexanizmini tushuntiring..

29-LABORATORIYA. Ovqat ratsionini tuzish. Ovqat ratsionini tuzishdagi asosiy printsiplar. Turli kasbdagi kishilar uchun ovqat ratsionini tuzish

Nazariy tushuncha. Organizm oʻz hayot faoliyati uchun zarur energiyani ovqat tarkibidagi oqsil, yogʻ va uglevodlardan oladi. Bundan tashqari, ovqat energiya zapasini uzluksiz toʻldirib turishi bilan birga organizm toʻqimalarining tiklanishi va qayta qurilishi uchun zarur har xil moddalar bilan taʼminlab turadi.

Ovqat ratsionini tuzish uchun ovqat mahsulotlari tarkibini, sifati va miqdorini aniq bilish zarur boʻladi. Ovqatlanishning fiziologik normalari odamning yoshi, jinsi, boʻyi, vazni, u yashaydigan iqlim sharoiti, geografik joylashishi, shuningdek, bajaradigan ishining turiga qarab turli odamda turlicha boʻladi.

Sutkalik ovqat ratsioniga qoʻyiladigan talablar qoʻyidagicha: a) ovqat ratsionining kaloriyasi sutkalik energiya sarfini qoplashi zarur; b) ovqat yetarli miqdorda uglevodlar, oqsillar va yogʻlarga, shuningdek, vitaminlar, mineral tuzlar

ga boy bo'lishi kerak; v) ovqatni iste'mol qilish vaqti to'g'ri taqsimlangan bo'lishi zarur. Bir kunda 3 marta: ertalab, tushda va kechqurun ovqatlanish oralig'i 6-7 soatdan oshmasligi zarur.

Sutkalik kaloriyaning 30% ni ertalab,
50% ni tushda,
20% ni kechqurun olish kerak;

g) kattalarning kasb-kori, bolalarning yoshi, sportchilarning esa jismoniy ish xaraktera hisobga olinishi shart; d) iste'mol qilingan ovqat hajmi to'yganlik hissini yuzaga keltiradigan bo'lsin; ye) iste'mol qilinadigan har galdagi ovqat tarkibiga kiradigan moddalar ratsional taqsimlangan bo'lishi kerak: oqsil va yog'larga boy ovqatlarni kunduzgi soatlarda, sutli va o'simlik mahsulotlaridan tayyorlangan ovqatlarni kechqurun tanovul qilish tavsil etiladi.

Ishdan maqsad. Ovqat ratsionini tuzish printsiplari bilan tanishib chiqish.

Zarur jihozlar: ovqat mahsulotlarining ximiyaviy tarkibi va kaloriyasini ifodalaydigan jadvallar.

Ishni bajarish tartibi. Ovqat ratsionini tuzish uchun eng avval sutkalik energiya sarfi aniqlanadi. Buning uchun xronometriya bo'yicha kun tartibi tuziladi. Har xil ishlarda sarflanadigan energiya sarfi jadvaldan topiladi. Jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlardan foydalanib, quyidagi sxema bo'yicha kun tartibi tuzib chiqiladi:

Ish turi	Muddati (soat)	1 soatda 1kg vaznga sarflanadigan energiya miqdori (kkal)	Butun ish davomida 1 kg vaznga sarflanadigan energiya miqdori (kkal)
1	2	3	4

Kun tartibi tuzib chiqilgandan keyin 3-grafada belgilangan soatlar qo'shiladi, ular yig'indisi 24 soat bo'lishi kerak. 4-grafadagi raqamlar yig'indisi bir kecha-kunduzda 1 kg vaznga sarflanadigan energiya miqdorini ifodalaydi.

Organizm bir kecha-kunduzda sarflaydigan hamma energiyani aniqlash uchun 4-grafadagi raqamlar yig'indisini gavda vazniga ko'paytirish kerak, bunda sutkalik sof energiya sarfi kilokaloriyalarda ifodalanadi. Bu miqdorga organizm ovqat moddalarni o'zlashtirish uchun sarflaydigan, ya'ni ovqatning o'ziga xos dinamik ta'sirini qoplash uchun sarflanadigan energiya miqdori, sof energiya sarfining 7% qo'shiladi va shu bilan bir kecha-kunduzda sarflanadigan energiya miqdori aniqlanadi.

Sutkalik energiya sarfi aniqlangandan keyin sutkalik ratsionda oqsillar, yog'lar va uglevodlar qancha bo'lishi kerakligi topiladi

Odam bir kecha-kunduzda sarflaydigan kaloriyasiga ko'ra sutkalik ovat ratsionidagi oqsillar, yog'lar va uglevodlar miqdori

Ovqatning	Sutkalik kaloriyasi (kkal)							
	2500	2750	2900	3250	3750	3750	4200	4250

Oqsillar (g)	91	100	110	118 105	127 113	135 121	146 128	154
Yog'lar (g)	81	89	97	435	470	500	535	135
Uglevodlar (g)	340	370	405					570

**Gavda vaznining 1 kg massasi hisobiga 1 soatda sarflanadigan
energiya miqdori**

(asosiy almashinuv energiyasi ham shunga kiradi)

Odamning faoliyati	Kkal	Odamning faoliyati	Kkal
Uxlaganda	0,93	Laboratoriya ishlarini	
Yotib dam olganda	0,10	bajarishda	2,16 6,86
Turgan holda dam olishda	1,37	O'tin arralashda	3,10
Tikka turganda	1,30	Qo'l bilan kir yuvishda	4,78
Yuvinishda	1,50	Yurganda (6 km soat)	9,30
Kiyinish va yechinishda	1,69	Yurganda (8 km soat)	10,75
Uy ishlarini bajarishda Kitob	3,44	Yugurishda (12 km soat)	9,00
o'qishda	1,50	Yugurishda (8 km soat)	12,10
Lektsiya eshitishda	1,50	Yugurishda (mashq qilish) Yengil	7,86
Erkin gimnastikada	5,07	atletikada	12,30
Sport gimnastikasida	7,68	Kurashda	2,30 5,40
Suzishda	7,14	Bilyard o'ynashda	
Akademik qayikda eshkak eshishda	6,60	Otishda	3,70
Kanoeda eshkak eshishda		CHavandozlikda (erkin yurganda)	
Velosipedda yurish	7,33	CHavandozlikda (yo'rttir-	5,20
Velosiped sporti mashqida	7,73	ganda)	4,50
Velosiped sporti muso-	12,00	Sport tennisi o'yinida	3,57
baqasida	16,2	Dushga tushganda	

100 g ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillar, yog'lar va uglevodlar miqdori (g) va kaloriyasi (kkal)

Mahsulotlar nomi	Oqsillar	Yog'lar	Uglevodlar	Kkal
------------------	----------	---------	------------	------

Sigir suti	Z	3,7	4,7	7,7
Qaymoq	3,3	28,6	3,0	285
Sovet siri	2,1	30,0	2,5	380
Qandli, quyultirilgan sut	21,0	8,3	53,5	324
Sariyog'	6,8	78,5	0,5	734
O'simlik yog'i	0,4	93,8	-	872
Mol go'shti: I kategoriya	-	10,0	-	154
II kategoriya	15,0	4	-	106
Qo'y go'shti: I kategoriya	18,0	16,0	-	206
Kolbasa (sevar)	14,0	26,0	-	290
Kolbasa (chala dudlangan)	12,0	35,0	-	370
Sosiska	13,5	18,0	0,3	205
Tuxum	10,5	11,0	0,5	150
Bug'doy non	10,6	1,0	46,5	230
Baton	7,1	1,0	49,5	140
Qand	7,5	-	95,5	390
Asal	-	-	78,0	320
SHokolad konfet	0,3	35,6	53,1	563
Manniy yormasi	3,6	0,7	70,1	333
Suli yormasi	9,5	2,3	65,1	329
Guruch	10,6	0,9	72,5	332
Kartoshka	6,4	-	20,0	89
Oqbosh karam	1,7	-	2,2	27
Qizil sabzi	1,5	-	7,6	36
Ko'k piyoz	1,3	-	4,1	21
No'sh piyoz	1,1	-	9,2	48
Yangi bodring	2,5	-	2,9	15
Tarvuz	0,7	-	8,8	38
Olma	0,4	-	16,7	70,0
Limon	0,3	-	92	41
Olcha	0,8	-	12,0	52
	0,7			

Tuzilgan ovqat ratsioni bo'yicha quyidagi shartlarni:

- a) ratsiondagi kaloriya sutkalik energiya sarfini qoplashini;
- b) ratsiondagi hayvonot mahsulotida oqsil va yog'lar miqdori yetarli bo'lishini baholang.

Ovqatlanish rejima	Taomning turi	Ayni taomdagi Oziq moddalar	Og'irligi	Ozqat tarkibi(g)		
				oqsillar	yog'lar	uglevodlar
Ertalab	Jami					
Tushda	Jami					
Kechqurun	Jami					

Izoh. Sutkalik ratsion jadval ko'rsatkichlaridan foydalanib tuziladi.

Nazorat savollari.

1. Asosiy oziq moddalari tarkibiga nimalar kiradi?
2. sutkalik ratsionda oqsillar, yog'lar va uglevodlar qancha bo'lishi kerak?
3. Ovqat ratsionini tuzish uchun eng avvalo nimalarni aniqlashimiz lozim?

Ovqat ratsionini tuzish.

Odam uchun ovqat ratsioni (ma'lum muddatda beriladigan ovqat) tuzishda quyidagi qoidalarga amal qilinmog'i lozim. Bir kunda yeyiladigan ovqat sarf etiladigan energiya miqdorini qoplaydigan bo'lishi kerak. Ovqat ratsionini tuzishda shaxsning bajaradigan ish turiga monand (bolalar uchun — yoshiga) holda yetarli miqdorda oqsillar, yog'lar va karbon suvlarning bo'lishi hisobga olinishi kerak. To'rt mahal ovqatlanish eng yaxshi rejim hisoblanadi. Birinchi, ertalabki nonushta umuray kaloriyaning 10-15% ini, ikkinchi nonushta 15-35% ini, tushki ovqat 40-50% ini va kechki ovqatlanish 15-20% ini tashkil qilishi maqsadga muvofiqdir. Oqsilga boy bo'lgan oziq moddalari (go'sht, baliq, tuxum) nonushta vatushki ovqatlanishda tanovul qilingani ma'qui. Kechki ovqatlanish uchun esa sut-ko'kat mahsulotlari qoldirilishi zarur. Organizmga kirayotgan oqsil va yog'larning kamida 30% chorva mahsulotlaridan iborat bo'lishi kerak. Shu bilan bir qatorda taom ratsioniga yetarli miqdorda vitaminlar, mineral tuzlar va suv kirishi kerak.

Organizmga kirgan oziqning hammasi o'zlashtirilmasligini, ya'ni ichakda so'rilmasligini va ishlatilmasligini esda tutish kerak. Iste'mol qilingan oziqning ma'lum qismi ichakdan shlaklar(chiqindi) ko'rinishida chiqarib yuboriladi. Aralash oziqni o'zlashtirish o'rtacha 90% ga tenglashadi.

Ish anjomlari: oziq-ovqatlarning kimyoviy tarkibi va ularning qanchalik kaloriyaga ega ekanligini tasvirlovchi jadval.

Tajriba o'tkazish tartibi. O'zida oziq moddalarning necha protsent oqsil, yog' va karbonsuylarni saqlagani va 100 g oziqning qancha kaloriyaga ega ekanligini ko'rsatuvchi jadval yordamida oziq ratsioni tuziladi. Agar sutkalik ratsionda oqsillar, yog'lar va karbonsuylarning miqdori normaga to'g'ri kelmaydigan bo'lsa, unda oziq moddalaritegishicha ko'paytirilishi yoki ozaytirilishi kerak.

Oziq moddalariga bo'lgan talab va oziq ratsionining umumiy kaloriyasini organizmning alohida xususiyatlarini hisobga olgan holda (jinsi, yoshi, bo'yi, vazni, mehnat faoliyatining xarakteri) 2-3 min ichida Pokrovskiy-Shaternikov nomometri yordamida

aniqlash mumkin. Ishni rasmiylashtirishga doir tavsiyalar. Berilgan oziq ratsionini jadvalga kiriting.

Oziqlanish rejimi	Oziq-ovqatlar nomi	Oziq-Ovqatlar -ning vazni(g)	Olingan miqdordagi oziq-ovqat tarkibidagi oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar vazni (g)	Sutkalik ratsionning % lari	Kaloriyasi(kkal)
Birinchi nonushta					
Ikkinchi nonushta					
Tushki ovqat					
Kechki ovqat					
Umumiy miqdori					

Xulosa chiqaring.

Nazorat uchun savollar

1. Ovqat ratsioni tuzishning asosiy qoidasini sanab bering.
2. Oqsilga boy bo'lgan oziq moddalarni ayting.
3. Sutkalik oziq ratsioni tuzishni tajriba o'tkazish tartibini ayting..

30-LABORATORIYA. O'TKIR TAJRIBADA DIUREZNI TARKIBINI O'RGANISH.

Ishdan maqsad. Siydikning miqdori, tarkibi va xossalarini o'rganish.

Bir sutkada odamdan chiqadigan siydikning umumiy miqdori keng ko'lamda o'zgarib turadi va o'rta hisobda 1,5 litrni tashkil qiladi. Siydikning solishtirma og'irligi 1,012-1,020, muzlash nuqtasi -1,3-2,2⁰S. Siydikda qariyb 4% qattiq modda bor. Kishi ko'p terlaganda, masalan issiq iqlim sharoitida ter bilan suv chiqib ketganidan so'ng siydik miqdori kamayadi. Bundan tashqari kishi uxlagan vaqtda, ayniqsa, qattiq uyqu vaqtida siydik hosil bo'lishi keskin kamayadi. Ovqatdan so'ng ovqatdagi suv va tuzlar ichakdan so'rilishi tufayli konsentratsiyasi va solishtirma og'irligi past bo'lgan siydik odatda ko'proq chiqadi.

Siydik tarkibi. Buyraklar oqsilning parchalanishidan hosil bo'ladigan azotli moddalar – mochevina, siydik kislotasi, ammiak, purin asoslari, kreatin va indikanni organizmdan chiqarib yuboruvchi asosiy yo'ldir. Siydikdagi azotning 90% gachasi mochevinaga to'g'ri keladi. Siydikdagi mochevinaning konsentratsiyasi qariyb 2%. Odatda odam siydigida 0,5% siydik kislotasi bor. Normal siydikda parchalanmagan oqsillar bo'lmaydi. Siydikda oqsil paydo bo'lishi odatda buyrak kasalligidan darak beradi. Biroq og'ir jismoniy ish vaqtida buyrak fil'tri o'tkazuvchanligining ortishi sababli

sog'lom odam siydigida ham oqsil paydo bo'lishi mumkin. Bu holat biroz dam olishdan so'ng avvalgi asliga keladi. Qondagi qand konsentratsiyasi 150-180 mg foizdan oshmasa siydikda qand bo'lmaydi. Faqat giperglikemiyada u qanday sabablar bilan kelib chiqqanidan qat'iy nazar, siydikda glyukoza bo'ladi. Bu organik moddalardan tashqari siydikda unga sariq rang beruvchi pigmentlar ham bor. Bu pigmentlar ichakda o'tdagi bilirubindan hosil bo'ladi. Bilirubin ichakda urobilin va uroxromga aylanadi. Bular esa ichak devori orqali qonga so'riladida, keyin buyraklar orqali chiqib ketadi. Siydik bilan asosan natriy xlorid (10-15 g), kaliy xlorid (3-3,5 g), sulfatlar (2,5 g), fosfatlar (2,5 g) kabi bir talay anorganik tuzlar bir sutkada 15-25 g chiqib ketadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Almatov K.T., Allamuratov SH.I. Odam va hayvonlar fiziologiyasi. -T.: O'zMU, 2004. -580 b.
2. Nozdrachev A.D., Barannikov I.A., Batuev A.S. i dr. Obshchiy kurs fiziologii cheloveka i jivotnykh. -M.: Vyssh. shkola, 1991. 1 kn. -511s., 2 kn. -527 s.
3. Korotko G.F. Vvedenie v fiziologiyu jeludochno-kishechnogo trakta. -M.: Meditsina, 1987. -220s.
4. Klemesheva L.S., Almatov K.T., Matchanov A.T. Fiziologiya krovoobrazeniya. Fiziologiya serdtsa. -T.: NUUZ., 2003. -148 s.
5. Klemesheva L.S., Almatov K.T., Matchanov A.T. Fiziologiya krovoobrazeniya. Fiziologiya sosudistoy sistema. -T.: NUUZ., 2004. -120 s.
6. David Sh et al., Human anatomy physiologi. Boston, Massachusetts. Me Graw Hill, 1996. -1070 r.
7. Pokrovskiy V. M., Korotko G. F. Fiziologiya cheloveka: Uchebnik v dvux tomax. -M.: Meditsina, 2001. -467 s.
8. Rayt A., Brostov D., Meyl D.M. Immunologiya -M.: Mir, 1980. -327 s.
9. Frimene X., Brokle. Osnovy immunologii. - M.: Mir, 1986. -54 s.
10. Sokolov Ye.I. i dr. Emotsionalnoe napryajenie i reaktsii serdechno-sosudistoy sistema. -M.: Mir, 1980. -242 s.
11. Tigranyan R.A. Gormonalno-metabolicheskiy status organizma pri ekstremalnykh vozdeystviyax. -M.: Nauka, 1990. -285 s.
12. Klinicheskaya bioximiya pod red. akad., V.A. Tkachuka. -M: GEOTAR-MED, 2002. -358 s.
13. Almatov K.T., Klemesheva L.S., Matchanov A.T., Allamuratov SH.I. Ulg'ayish fiziologiyasi. -T.: O'zMU., 2004. -1956 s.
14. Batuev A.S. Maluy praktikum po fiziologii cheloveka i jivotnykh, Izd-vo S-P. un-ta, 2001. -345 s.
15. Rozen V.B. Osnovy endokrinologii. -M.: MGU, 1984. -315 s. Kirshenblad Ya.D. Praktikum po endokrinologii. -M.: Vysshaya shkola, 1969. -255 s.

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

Fiziologiya kafedrası

**Mustaqil ishlarni bajarish bo`yicha uslubiy
ko`rsatma va tavsiyalar**

NAMANGAN – 2021

Mazkur mustaqil ish uchun uslubiy ko`rsatma va tavsiyalar oliy vao`rta maxsus ta`lim vazirligining 2009-yil 14-avgustdagi 286-sonli buyrug`i bilan tasdiqlangan “talaba mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish bo`yicha” yo`riqnoma hamda namdu ilmiy kengashi tomonidan tasdiqlangan talaba mustaqil ishini tashkil etish, nazorat qilish va baholash tartibi bo`yicha” yo`riqnoma asosida tayyorlandi.

Tuzuvchi:

M. Mirzaolimov

Taqrizchi:

dots. S.Mavlonova

Ushbu mustaqil ish uchun uslubiy ko`rsatma va tavsiyalar Fiziologiya va valeologiya asoslari kafedrasining 2021 yil “28”avgustdagi “1”-son yig`ilishi qarori bilan tasdiqlangan.

© Namangan davlat
universiteti

1. Mustaqil ta'limning tashkil etishning shakli va mazmuni

Talaba mustaqili shi o'zbekiston respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining "talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish to'g'risida"gi 2009 yil 14 avgustdagi 286-sonlibuyrug'i va "talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish bo'yicha yo'riqnomasi" asosida tashkil etiladi.

Talaba mustaqil ishi (tmi) – muayyan fandan o'quv dasturida belgilangan bilim, ko'nikma va malakaning ma'lum bir qismini talaba tomonidan fan o'qituvchisi maslahati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashqarida o'zlashtirilishiga yo'naltirilgan tizimli faoliyatdir.

Talaba mustaqil ishini tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda, quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruza qismini o'zlashtirish;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha fan bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- mavzuga oid karta-sxemalar va turli chizmalar tayyorlash;
- talabaning o'quv, ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fan bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari

2. Mustaqil ishlarni nazorat qilish bo'yicha topshiriqlarni qabul qilish shakllari

Mustaqil ishlarni nazorat qilish bo'yicha topshiriqlarni quyidagi shakllarda qabul qilish tavsiya etiladi.

- ◆ referat
- ◆ kartalar ishlash
- ◆ plakat va chizmalar
- ◆ slaydlar
- ◆ tarqatma materiallar
- ◆ test savollari
- ◆ mavzuni tahlil qilish

Talabalarni mustaqil ishlarini baholash har bir mustaqil ish mavzusini yakunlab topshirilgandan keyin amalga oshiriladi. Mustaqil ta'lim jarayonida ajratilgan topshiriqlarni talaba Universitet, fakultet' kutubxonalari yoki internet tarmog'laridan topib tayyorlaydi va qisqacha mazmunini qayd etib boradi hamda ko'rsatilgan shakllarda topshiradi. Bunda talaba har bir mavzu bo'yicha ishni bajarib, o'qituvchiga ko'rsatgan mustaqil ishi uchun ball oladi. To'planadigan ballar reyting nazorati turlariga (oraliq va joriy nazorat) qo'shiladi.

Talabaning har bir mustaqil ishini baholashda quyidagi me'zonlarga amal qilish mumkin.

- ◆ Mavzuning yoritilishi:
- ◆ Kutubxona va internet ma'lumotlaridan foydalanganligi-
- ◆ Ishni tushuntirishda talabaning nutqi
- ◆ Ishga ilmiy jihatdan yondoshganligi
- ◆ Imloviy va uslubiy xatolar

- ◆ Savollarga og'zaki javob:
- ◆ Berilgan barcha savollarga javob berish
- ◆ Qisman xatoga yo'l qo'yish
- ◆ Qisman to'g'ri javob berish

**TALABALAR MUSTAQIL ISHLARINING SHAKLI VA HAJMINI
BELGILASHDA QUYIDAGI JIHATLAR E`TIBORGA OLINISHI LOZIM:**

- O`qish bosqichi;
- Muayyan fanning o`ziga xos xususiyati va o`zlashtirishdagi qiyinchilik darajasi;
- Talabaning qobiliyati hamda nazariy va amaliy tayyorgarlik darajasi (tayanch bilimi);
- Fanning axborot manbalari bilan ta`minlanganlik darajasi;
- Talabaning axborot manbalari bilan ishlay olish darajasi.

**TALABA MUSTAQIL ISHINING VAZIFALARI QUYIDAGILARDAN
IBORAT:**

- Yangi bilimlarni mustaqil tarzda puxta o`zlashtirish ko`nikmalariga ega bo`lish;
- Kerakli ma`lumotlarni izlab topishning qulay usullari va vositalarini aniqlash;
- Axborot manbalari va manzillaridan samarali foydalanish;
- An`anaviy o`quv va ilmiy adabiyotlar, me`yoriy hujjatlar bilan ishlash;
- Elektron o`quv adabiyotlari va ma`lumotlar banki bilan ishlash;
- Internet tarmog`idan maqsadli foydalanish;
- Berilgan topshiriqning ratsional yechimini belgilash;
- Ma`lumotlar bazasini belgilash;
- Topshiriqlarni bajarishda tizimli va ijodiy yondashish;
- Ishlab chiqilgan loyiha yoki g`oyani asoslash va mutaxassislar jamoasida himoya qilish;
- darslik va o`quv qo`llanmalarining (ularning to`la ta`minlanganligi taqdirda) boblari va mavzularini o`rganish. Tarqatma materiallar bo`yicha Ma`ruza qismlarini o`zlashtirish. O`qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizmlari bilan ishlash. Fanning boblari va mavzulari ustida ishlash;
- fandan nazariy va amaliy mashg`ulotlar o`tish davomida talabalarni ijodiy jarayonga yo`naltirish, ularni tahlil qilish, mustaqil ishlashga o`rgatish, mashqlar bajarish.

- Fanga oid masalalarni, materiallarni tahlil qilish, mantiqiy mulohazalar ustida ishlash.
- Talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog`liq holda fanning muayyan boblari va mavzularini chuqur o`rganish.

Mustaqil ish uchun beriladigan topshiriqlarning shakli va hajmi, qiyinchilik darajasi semestr-dan-semestr-ga ko`nikmalar hosil bo`lishiga muvofiq ravishda o`zgarib, oshib boradi. «**Odam va hayvonlar fiziologiyasi**» fani biologiya ta`lim yo`nalishi o`quv rejasiga muvofiq 3-kursning 5-semestrda o`qitilishini inobatga olib, mazkur predmet bo`yicha talabalar mustaqil ishi bir muncha takomillashtirilgan tartibda tashkil etiladi va talabalar o`zlashtirish darajasiga qarab quyidagi shakllardan foydalanish ko`zda tutiladi:

- ❖ Fanning ayrim mavzularini o`quv adabiyotlari yordamida mustaqil o`zlashtirish, o`quv manbalari bilan ishlash;
- ❖ Amaliy mashg`ulotlarga tayyorgarlik ko`rib kelish;
- ❖ Muayyan mavzu bo`yicha referat tayyorlash;
- ❖ Rasm chizish;
- ❖ Amaliyotdagi mavjud muammoning echimini topish, test, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash;
- ❖ Ilmiy maqola, tezis va ma`ruzalar tayyorlash;
- ❖ Uy vazifalarini bajarish va boshqalar.

MUSTAQIL ISH TOPSHIRIQLARINI MUVAFFAQIYATLI

YAKUNLASHLARI UCHUN QO`YILADIGAN TALABLAR:

- Maqsadning (bilimni mustahkamlash, yangi bilimlarni o`zlashtirish, ijodiy faollikni oshirish, amaliy ko`nikma va malakalarni shakllantirish) aniq asoslanishi;
- Vazifa va topshiriqlarning aniq-ravshan belgilanishi;
- Topshiriqlarni bajarish algoritmi va metodlaridan talabalarning etarli darajada xabardor bo`lishi;
- Maslahat va boshqa yordam turlarining to`g`ri belgilanishi;
- Hisobot shakli va baholash mezonini aniq belgilash;
- Nazorat vaqti, shakli va turlarini aniq belgilab olish.

Talabalar bilimni baholashda reyting tizimini qo`llash maqsadlaridan kelib chiqqan holda mustaqil ish soatlari, ma`ruza va amaliy mashg`ulotlar bo`yicha taqsimlanadi va mos ravishda baholanadi. Talabalar mustaqil ishlarini baholash ajratilgan soatlarga mutanosib ravishda amalga oshiriladi.

Ma`ruza soatlari uchun ajratilgan mustaqil ta`lim soatlarida ma`ruzada berilgan o`quv materiallarini chuqurlashtirilgan tarzda mustaqil o`rganish va konspekt yozish nazarda tutiladi.

Laboratoriya mashg`ulot soatlari uchun ajratilgan mustaqil ta`lim soatlarida uy vazifasi sifatida berilgan masala va savollarning bajarilishi hamda chizmalar tayyorlash, tayanch iboralariga javoblar tayyorlanishi nazarda tutiladi.

Odam va hayvonlar fiziologiyasifani bo`yicha talabaning mustaqil ishini tashkil etish

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etilgan mavzular:

1. Informatsiyani kodlash mexanizmlari.
2. Neyroglia hujayralarning xillari va funksiyalari.
3. G.Selening stress va distress haqidagi ta'limoti.
4. Xotira mexanizmlari.
5. Funksional assimetriya va xotira.
6. Gipodinamiya va giperdinamiya muammolari.
7. Immuntanqislikning fiziologik asoslari.
8. Ozuqaviy qo'shimchalar ta'sirini fiziologik baholash
9. Sensor tizimi. Tam bilish, hid bilish va teri sezgisi.
10. Qandli diabet tiplarining fiziologik asoslari.
11. Qizil qon tanachalarining adaptiv xususiyati.
12. Eritropoezga ta'sir etuvchi omillar.
13. Alimentar temir etishmovchiligi anemiyasi va uning oqibatlar.
14. Gastrointestinal gormonlar.
15. O'tning hazm jarayonlarda ishtiroki.
16. Miya po'stlog'ining elektr faolligi.
17. Platsenta, jigar, yuraklarning endokrin faoliyati.
18. Limfa va uning harakati.
19. Taloqning funksiyasi.
20. Vegetativ nerv tizimi fiziologiyasi.
21. Muskullar fiziologiyasi.
22. Bufer tizimlari. O'pka va buyraklarning kislota ishqor-muvozanatini bir xil saqlashdagi ishtiroki.
23. Buyrak usti bezi, oshqozon osti bezi va jinsiy bezlar gormonlari.
24. Qalqonsimon bez gormonlari va ularning o'sish va rivojlanishga ta'siri.
25. Uyqu va uning turlari.
26. SHartli reflekslar va ularning tormozlanish hillari.
27. Hissiyotlar shakllanishida limbik tizimning ahamiyati.
28. Ion kanallarning aktivatsiyasi, deaktivatsiyasi va inaktivatsiyasi.
29. Ingichka ichakdagi hazm jarayoni.
30. Nerv markazlarining hossalari.

**Odam va hayvonlar fiziologiyasi fani bo'yicha mustaqil ishlarni
bajarish uchun o'quv-uslubiy adabiyotlar ro'yxati.**

№	Muallif	Adabiyotning nomi	ARMdagi soni	Kafedra dagi soni
I Asosiy adabiyotlar				
	Almatov K.T. Allamuratov SH.I.	Odam va hayvonlar fiziologiyasi. Toshkent: O'zMU, 2004. – 580 6.	10	3
2.	Pokrovskiy V. M., Korotko G. F.	Fiziologiya cheloveka: Uchebnik v dvux tomax. - M.: Meditsina, 2001. - 467s	-	3
3.	Nozdrachev A.D., Barannikov I.A.,	Batuev A.S. i dr.Obshiy kurs fiziologii cheloveka i jivotnyx. - M.: Vyssshaya shkola, 1991. 1 kn. - 511s., 2 kn. - 527s.	-	-
II Qo'shimcha adabiyotlar				
4.	Korotko G.F.	Vvedenie v fiziologiyu jeludochno - kischechnogo trakta. - M.: Meditsina, 1987. - 220s.	-	1
5.	Klemesheva L.S., Almatov K.T., Matchanov A.T.	Fiziologiya krovoobrašeniya. Fiziologiya serdtsa. - Tashkent: NUUz., 2003. - 148s.	1	1

6.	Klemesheva L.S., Almatov K.T., Matchanov A.T.	Fiziologiya krovoobrasheniya. Fiziologiya sosudistoy sistema. - Tashkent.: NUUZ., 2004. - 120s.	1	1
7.	Klemesheva L.S., Almatov K.T., Matchanov A.T.	Qon aylanishi fiziologiyasi. Yurak fiziologiyasi. – Tashkent.: O'zMU., 2006. – 147b.	4	2
8.	Almatov K.T., Kaxarov B.A.	Ichki muhit fiziologiyasi. Toshkent: Top Image Media, 2007, 222 C.	4	2
9.	Aripov A.N.	Odam fiziologiyasi. Ma`ruzalar kursi. Namangan 2015, 144 b	3	5
Internetmanbalari				
10.	www.rsl.ru ;			
11.	www.person.ru ;			
12.	www.mf.uz ;			
13.	www.tdiu.uz ;			

GLOSSARIY.

1. Depolyarizatsiya-ya'ni qutblanishning yo'qolishi
2. Repolyarizatsiya- membranining qutublanishi tinchlik darajasiga qaytadi- ya'ni qayta qutublanish fazasi deb ataladi.
3. Xronaksiya— ikki reobazaga teng elektr toki to'qimaga ta'sir etib turganda uni qo'zg'atish uchun zarur bo'lgan minimal vaqti.
4. Reobaza --qo'zg'alishni vujudga keltira oladigan minimal tok kuchi (yoki kuchlanish).
5. Peysmekler yoki ritmni yetaklovchi xujayralar.
6. Konvergentsiya-- Impuls o'tkazadigan ko'pgina yo'llar bitta neyronida yig'ilishib.
7. Divergentsiya-- afferent neyron aksioni orqamiyaga kirib shohlanishi divergentsiya deyiladi.
8. Mioakard gipertrofiyasi—yurak mushaklarining kattalashishi.
9. Gemodinamika—konning tomirlar bo'ylab xarakati.
10. Kritinizm—gipotirioz natijasida kelib chiqadigan kasallik.
11. Miksidema--- shilimshiq shish (xomsemiz)kasalligi.
12. Akromegaliya --- O'sib rivojlangan organizmda samatotrop gormonini ko'p ishlab chiqarilishi natijasida o'sish xususiyatiga ega bo'lgan qismlarini o'sib kattalashishi.
13. Tremor (qo'llar titrashi).
14. Bradikardiya --- Pulsni (yurak urishini) 60 tadan ozayib ketishi
15. Taxikardiya--- Pulsni (yurak urishini) 90 tadan ko'payib ketishi
16. Ekstragenital—Jinsiy organlardan tashqari.
17. Implantatsiya--- O'talangan tuxum xujayrani bachadon devoriga payvandlanishi.
18. Inspiratsiya—Nafas olish bosqichi.
19. Ekspratsiya – Nafas chiqarish bosqichi.
20. Gipoksiya—Kislarodning yetishmovchiligi.
21. Emboliya—Tomirlar ichida xavoning tiqilib qolishi.
22. Pnevmtoraks—O'pkaning varaqlar orasiga xavoni kirishi.
23. Morfonekrotik—Xujayraning morfologiyasidagi nekrotik (qaytmas)o'zgarish.
24. Gipoglikemiya—Qonda glyukoza miqdorining kamayib ketishi.
25. Giperglikemiya-- Qonda glyukoza miqdorining ko'payib ketishi.

26. Diurez—Ajrilib chiqadigan siydik.
27. Reabsorbtsiya—Qayta soʻrilish.
28. Gipotermiya—Tana xaroratini normadan tushishi.
29. Gipertermiya—Tana xaroratini normadan ortishi.
30. Ekstirpatsiya—Biror organ va toʻqimani ajratib olish.
31. Ekstsentrik qisqarish-koʻtarilgan yukni pastga sekin tushirishda muskulning uzayishi.
32. Kotsentrik qisqarish-muskulning yuk koʻtarib, kaltalanishi
33. Izometrik qisqarish-koʻtarilgan yukni bir nuqtada ushlab turish
34. Inaktivatsiya-Ionlarni oʻtkazilishini kamayishi.
35. Dinervatsiya - Asabsizlantirish.
36. Dekapitatsiya-Boshni olib tashlash usuli.
37. Parabioz-Bir-biriga ulash.
38. Transplantatsiya-Koʻchirib oʻtkazish.
39. Ligaturalash-Ip bilan bogʻlash.
40. Gipermotropiya-Uzoqdan koʻrish.

ME`YORIY HUIJATLAR

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

«TASDIQLAYMAN»

O`quv ishlari bo`yicha prorektori

_____ D. Xolmatov

«__» _____ 2022 yil

2022 yil “__” _____”

**“ODAM VA HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI”
FANINING
ISHCHI O`QUV DASTURI**

3-kurs uchun

Bilim sohasi:	100000 - Gumanitar soha
Ta`lim sohasi:	140000 - Tabiiy fanlar
Bakalavriat ta`lim yo`nalishi:	5140100 - Biologiya (kechki)

NAMANGAN – 2022

Fan\Modul kodi OHFB208		Oquv yili 2022/2023	Semestr 5	ESTC-Kreditlar 8	
Fan\Modul turi Umumkasbiy		Ta'lim tili O'zbek\Rus		Haftadagi dars Soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
	Odam va hayvonlar fiziologiyasi	90	150	240	

I. FANINING MAZMUNI

Fanni o'qitishdan maqsad - Odam va hayvonlar fiziologiyasi kursini o'qitishdan maqsad inson va hayvon organizmning xayot kechirish faoliyati, organizmning bir butunligi, uning tashqi muhit bilan uzviy bog'liqligi, organizm, a'zo-tizimlari fiziologik faoliyati va ularning boshqarilishida nerv va gumoral tizimlar roli, boshqarilish mexanizmlari, tashqi muhitga moslashish mexanizmlari haqidagi bilimni amalda qo'llashga erishish ko'zda tutiladi. Organizm faoliyatini xar tomonlama chuqurroq tushunish uchun a'zo va to'qima, hujayra va hujayraviy

elementlari tuzilishi va faoliyati haqida bilim berishdan iborat.

Fanni o'qitishning vazifasi - talabalarni asosiy funksional tizimlar funksiyalarni o'rgatish; odam va hayvonlar organizmi homeostazini ta'minlovchi nerv va gumoral boshqaruv mexanizmlarini o'rgatish; odam organizmi faoliyatining yashash tarzi va muhitiga bog'liqligini o'rgatish; o'zining amaliy faoliyatida olgan bilimkarini qo'llay olishga erishish vazifalarini bajaradi.

II. ASOSIY NAZARIY QISM (MA'RUZA MASHG'ULOTLARI)

2.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. "Odam va hayvonlar fiziologiyasi" faniga kirish.

Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining predmeti vazifalari mohiyati. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanining rivojlanish tarixi. Hozirgi zamon fiziologiyasining asosiy yutuqlari. O'zbekistonda fiziologiya fanining rivojlanishi. Fiziologiyaning o'rganish usullari. Hozirgi zamon fiziologiyasining tarmoqlari (ekologik fiziologiya, evolutsion fiziologiya, solishtirma fiziologiya, sport fiziologiyasi, aviokosmik fiziologiya va boshqalar). Funksional tizimlar. Funksiyalarning nerv va gumoral boshqarilishi. Funksiyalarning o'z o'zidan boshqarilishi. Funksiyalarning boshqarilishida reflektor mexanizm.

2-mavzu. Qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi.

Membraning struktural mozaikasi. Membrana komponentlarining hususiyatlari. Hujayralararo kontaktlar. Membrana transporti. Ion nasoslari va ularning funksiyalari (kaliy-natriy, kalsiy, xlor, proton nasoslari). Ion transportiga membrana o'tkazuvchanligining va zarrachalar katta kichikligining tasiri. Passiv transport, elektrolitik gradiyent bo'yicha transport osmos, filtratsiya. Faol transport transporterlar ishtirokida tashilish, vizikulyar transport. Endositoz, ekzositoz, transsitoz.

Membrana potentsiali, tinchlik potentsialining ion mexanizmlari. Neyronlar o'rtasidagi bog'lanishlar. Potensial o'zgarishlarining darajalari. Qo'zg'alish potentsiali, qo'zg'alish potentsiali vaqtida membrana va ion o'tkazuvchanligining o'zgarishi. Qo'zg'alish potentsialining tarqalishi. Refraktorlik davri. "Bor yoki yo'q qonuni". Nerv tolasi bo'ylab qo'zg'alishning o'tkazilish qonuniyatlari. Sinapslar va neyronlar integratsiyasi, sinaps turlari. Sinapslarning xossalari. Tormozlanish turlari

3-mavzu. Muskullar fiziologiyasi.

Skelet muskullarining tuzilishi. Aktin va miozin tolalarining tarkibi. Skelet muskullarining molekulyar asosi. Qisqarish aktin va miozin iplarining sirganish mexanizmlari. Sarkomer muskul tolasining strukturaviy birligi. Elektromexanik bog'lanishlar. Sarkotubulyar zanjir. Kalsiyning muskul qisqarishidagi ro'li. Skelet muskullarining mexanikasi. Qisqarish turlari (tetanus, izometrik, izotonik va auksotonik qisqarishlar). Yuklama va qisqarish tezligi orasidagi bog'liqlik. Skelet muskullari tolalarining tiplari. Muskul harakatlanishini boshqarish. Muskul kuchi va ishi. Muskullarning charchashi. Katta yuklamalarda kislarodning o'zlashtirilishi. Xarakatlarni boshqarish. Motoneyron funksiyasi. Lokal reflekslar muskul duklari. Goljiy pay organi. Miogen faoliyat. Muskul charakatini boshqaruvida markaziy nerv

tizimining ishtiroki. Silliq va yurak muskullari. Silliq muskullarning qisqarish xususiyatlari. Silliq muskullar qisqarishiga ta'sir etuvchi omillar. Yurak muskullarining xususiyatlari.

4-mavzu. Markaziy nerv tizimining umumiy fiziologiyasi.

Nerv tizimi. Markaziy va periferik nerv tizimi. Neyronning tuzilishi va faoliyat elementlari: tana (soma), dendritlar, aksonlar. Neyron xillari. Neyronlarning o'zaro bog'lanish mexanizmlari. Glial hujayralarning turlari Nerv markazi va nerv tarmoqlari xaqida tushuncha Markaziy nerv tizimlarida qo'zg'alishlar integratsiyasi va koordinatsiyasi. Summatsiya, okklyuziya, tormozlanish, dominanta mezon. Harakat potentsiallarining neyronlarda xosil bo'lishi. Tormozlanish: presinaptik va postsinaptik tormozlanish, tormozlanish xillarining ahamiyati.

5-mavzu. Markaziy nerv tizimining xususiy fiziologiyasi.

Markaziy nerv tizimi. Orqa miya. Orqa miyaning tuzilishi. Orqa miyadagi vegetativ markazlar. Spinal refleklar orqa miyaning o'tkazuvchi funksiyasi. Uzunchoq miya va Varoliy ko'prigi. Uzunchoq yadrolarning funksiyalari. Uzunchoq miya va ko'prikning o'tkazuvchi yo'llari. O'rta miya funksiyalari. O'rta miya yadrolarining funksiyalari. Detserebratsion rigidlik. Statik va statokinetik refleklar. Miyachaning funksiyalari. Uch juft miyacha oyoqchalari. Miyachaning katta yarim sharlar po'stlog'i, bazal gangliyalap, Uzunchoq miya va boshqa miya bo'limlari bilan aloqasi. Oraliq miya funksiyalari. Talamusning spetsifik va nospetsifik yadrolari. Gipotapamusning vegetativ va termoregulyator funksiyalarni xamda xulq-atvorni boshqaruvdagi roli. Gipotalamo-gipofizar tizimi. Bazal gangliyalari. Oqimtir yadro. Targil tana. Limbik tizim. Elektroentsefalogramma. Sensor zonalar. Xarakat zonalar. Nutq zonalar. Proektsion zonalar. Assotsiativ zonalar. Po'stloqdagi elektr xodisalar. Elektroentsefalogramma. Kislorod va glyukoza yetishmovchiligining bosh miyaga ta'siri. Vegetativ nerv tizimi. Vegetativ refleksning refleksi yoyi. Vegetativ va somatik refleksi yoylarining farqi. Vegetativ gangliyalari. Vegetativ nerv tizimi tolalari va neurotransmitterlarning xususiyatlari. Simpatik, parasimpatik va metasimpatik nerv tizimlari. Vegetativ nerv tizimining retseptorlari. Markaziy nerv tizimi tomonidan vegetativ nerv tizimini boshqaruvi. Somatik nerv tizimi. Motoneyron. Somatik funksiyalarni boshqaruvi.

6-mavzu. Oliy nerv faoliyati.

Oliy nerv faoliyati haqida tushuncha. Shartsiz refleklar va instinktlar. Shartli refleklar. Shartsiz va shartli refleklarining tasnifi. Shartli refleklarni xosil bo'lish asoslari va shartlari, mexanizmlari. Shartli refleklarining biologik ahamiyati. Shartli refleklarining tormozlanishi. Tormozlanish turlari. Ichki va tashqi tormozlanishning o'ziga xos xususiyatlari. Tormozlanish mexanizmlari. Dominanta va shartli refleksi. Dinamik stereotip. Motivatsiya va xissiyotlar. O'zlashtirish (bilish) va xotira. O'zlashtirishning funksional asoslari. Xotira bosqichlari. Uzoq muddatli va qisqa muddatli xotiralarning mexanizmi. Ularning konsolidatsiyasi. Xotira bilan bog'liq bo'lgan miya qismlari. Deklarativ va protsessual xotira. Ish xotirasi. Uyqu va bedorlik fiziologiyasi. Miyaning assotsiativ tizimlari va xulq-atvor. Yarim sharlarning funksional asimmetriyasi. Oliy nerv faoliyatining ontogenezda

rivojlanishi. Oliy nerv faoliyatini asosiy turlari. Odam nerv tizimining tipologik xususiyatlari. I.P Pavlovning birinchi va ikkinchi signal sistemalari haqidagi ta'limoti. Nutq faoliyati.

7-mavzu. Sensor tizimi fiziologiyasi.

Retseptorlarning turlari. Retseptor potentsiali. retseptorlarning adaptatsiyasi. Afferent signallarning o'tkazuvchi yo'llari. Signallarni ajratish aniqligi. Sezish. Og'riq retseptorlari va og'riq mexanizmlari. Ko'ruv sezgisi. Ko'zning tuzulishi. Nurni sindiruvchi strukturalar. Akkomodatsiya. Fototransduksiya to'r pardasining tuzilishi. Kolbachalar va tayoqchalar Fotokimyoviy jarayonlar. Elektoretinogramma. Yorug'lik va qorong'iga moslashish. Ko'z akkomodatsiyasi, qorachiq Rangni farqlash nazariyasi To'r pardaning nerv elementlari orqali xabarlarini kayta ishlashi O'tkazuvchi yo'llar. Binokulyar ko'rish. Ko'z xarakati. Po'stloqning ko'ruv jarayonlaridagi ishtiroki. Eshitish va muvozanat sezgisi Quloqning tuzilishi. Tovush to'lqinlari. Tashqi va o'rta quloqlarning funktsiyasi. Kortiy a'zosida tovushning transduksiya. Tovush chastotasi tembri va balandligi. Eshituv o'tkazuvchi yo'llari Vestibulyar apparat. Markaziy vestibulyar yo'llari. Tana xolati va xarakat sezgisi. Kimyoviy sezgi. Ta'm bilish va xid bilish. Ta'm bilish retseptorlari. Ta'm sezgisining transduksiya. Ta'mni farqlash. Xid bilish sezgisi. Xid bilishning transduksiya. Xidlarni farqlash. Muskul-bo'g'im sezgisi. Muskul duklari. Intrafuzal va ektrafuzal tolalar. Goljiy pay apparati. Taktil va bosim sezgisi. Og'riq sezgisi. Vistseroretseptiya.

8-mavzu. Endokrin tizimi fiziologiyasi.

Ichki sekretiya bezlari haqida tushuncha. Gormonlar. Gormonal signalizatsiya. Gormonlarning eruvchanligiga ko'ra klassifikatsiyasi. Peptid va steroid gormonlarning sintezi, sekretiya, saqlanishi va tashilishining solishtirma taxlili. Gidrofil gormonlarning ikknlamchi messendjer orqali ta'siri. Gidrofob gormonlarning genlarning faollashtiruvchi orqali ta'siri nerv va gormonal boshqaruvning solishtirilishi. Gipotalamus va gipofiz Gipotalamus va oldingi gipofiz. Neyroskretiya haqida tushuncha Gipotalamus va keyingi gipofiz. Oldingi gipofizning trofik gormonlari o'sishning endokrin boshqaruvi. O'sishga ta'sir qiluvchi omillar. Gipofizning gipo- va giperfunktsiyasi. Epifiz. Supraxiazmatik yadro biologik soati sifatida. Melatoninning funktsiyalari. Qalqonsimon bez. Qalqonsimon bezning tuzilishi. Tireoid gormonlar. Qalqonsimon bezning gipo- va giperfunktsiyasi. Paratireoid gormonlar va kaltsiy metabolizmi. Erkin ekstratsellyulyar kalsiyning axamiyati. Suyaklarning kalsiy almashinuvdagi roli. Paratireoid gormoni. Kalsitonin. Buyrak usti bezi gormonlari. Buyrakning Po'stloq qavati. Bezning gipo- va giperfunktsiyalari. Steroid gormonlar. Buyrak usti bezining miya qavati. Katexolaminlar. Stressda buyrak usti bezlarining roli. Me'da osti bezining endokrin faoliyati. Metabolizm, anabolizm, katabolizm. Me'da osti bezi gormonlari, insulin va glyukagon. Boshqa pankreatit gormonlarning metabolik ta'siri. Ayrisimon bez funktsiyasi. Xazm traktining gormonlari. Periferik a'zolar va to'qima gormonlari.

9-mavzu. Qon fiziologiyasi.

Qon funksiyalari. Qon tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari. Gemagokrit qon. Plazmaning tarkibi. Plazma oqsillari. Qonning shaklli elementlari: eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlar. Eritrotsitlarning strukturasi va funktsiyasi. Gemoglobin, Eritropoez. Leykotsitlar. Leykotsitlar turlari va funktsiyasi. Antitana va antigenlar. Leykotsitlarning immun tizimdagi roli. Trombotstlar. Trombotsitlar tuzilishi va funktsiyalari. Gemostaz. Tomir-trombotsitar gemostaz. Koagulyatsion gemostaz. Qon ivishga qarshi bo'luvchi mexanizmlar. Tug'ma immunitet. Yalig'lanish. Interferon - Tabiiy killer xujayralar. Komplementar tizim. Adaptatsion immunitet. Antitanalar boshqaruvchi B- limfotsitlar. Plazma antitanalari. Xotira xujayralari. Limfotsitlar ta'minlovchn immunitet. Sitotoksinlar, yordamchi va boshqaruvchi T-xujayralar. Antigen tutuvchi xujayralar. Autoantigenlar. Shishlarga nisbatan chidamli bo'lgan immun tizimi. Immun kasalliklari Immun tizimi bilan bog'liq bo'lgan kasalliklar.

10-mavzu. Yurak fiziologiyasi.

Yurakning tuzilishi va joylashuvi. Yurak klapanlari, yurak devorlari. Yurakning elektr faolligi. Yurak muskullarining xususiyatlari. Peysmekirlarning faolligi. Yurakda qo'zg'alishning o'tish tezligi. Yurak muskullarining membrana potentsiali. Refrakterlik davri. Elektrokardiografiya. Yurak sikli mexanikasi. Sistola va diastolada elektr jarayonlari, qonning xajmi va bosim o'rtasidagi bog'lanishlar. Yurak tonlari. Yurak ishini boshqaruvi. Yurak ishini ko'rsatkichlari. Yurak urish chastotasi. Yurakniig sistolik va minutlik xajmlari. Yurak muskullarining ozuqa moddalari bilan ta'minlanishi. Yurak ishini nerv va gumoral boshqarilishi.

11-mavzu. Qon tomir tizimi fiziologiyasi.

Qon oqishining fizikaviy qonunlari. Qon oqimi, bosimi va tomirlar qarshiligi o'rtasida bog'liqlik. Qon tomirlarining turlari. Arteriyalar. Qon bosimi. Qon bosimiga ta'sir etuvchi omillar. Baroretseptorlardagi refleks. Tomirlarga bosim bilan ta'sir etuvchi omillar. Arterial puls. Qon bosimini bir xil saqlashda arteriyalarning roli. Gipertenziya. Gipotenziya. Sirkulyator shok. Arteriolalar. Asosiy qarshilik ko'rsatuvchi tomirlar. Arteriolalar diametrining boshqaruvdagi o'rni. Arteriolalarning yurak ishini izdan chiqishidagi roli. Arteriolalarning qon bosimini bir xil saqlashdagi roli. Kapilyarlar. Kapilyarlar - almashinuv tomirlari. Moddalarning kapilyar devorlari orqali diffuziyasi. Kapilyarlarda qon oqimining xususiyatlari. Limfaning xosil bo'lishn va funktsiyalari. Venalar. Yurakka qon olib keluvchi tomirlar, Venalar - rezervuar tomirlar sifatida. Venalarda qonning oqish xususiyatlari. Vena qon bosimi. Qon xarakatini nerv va gumoral boshqarilishi. Tomirlar innervatsiyasi. Tomirlar tonusini boshqaruvchi markaz. Tomirlar tonusini boshqarishda gipotalamus va Po'stloqning roli.

12-mavzu. Nafas fiziologiyasi.

Nafas tizimining tuzilishi. Ko'krak kafasi va plevra. Xujayra va xujayradan tashqaridagi nafas. Nafas mexanikasi Nafas muskullari. O'pka va plevra bosimi. Nafas sikli. Nafas yo'llarining qarshiligi. o'pkaning elastikligi. O'pka xajmlari. O'pka va alveolalar ventilyatsiyasi. Gaz almashinuvi partsial bosim. O'pkada gaz almashinuvi. Kapilyarlarda gaz almashinuvi. Gazlar transporti. Kislrod va karbonat

angidridning qon bilan tashilishi. Qondagi gaz tarkibining izdan chiqish xolatlar. Nafasni boshqarilishi. Miya sopidagi nafas markazlari. Xemoretseptorlar va mexanoretseptordarning nafasni boshqaruvidagi ahamiyati. Nafas chastotasini boshqarilishi. O'pka ventilyatsiyasiga ta'sir etuvchi kimyoviy vositalar. Nafasni nerv va gumoral boshqarilishi. Nafas markazi. Turli sharoitda nafasning o'zgarishi.

13-mavzu. Ayiruv fiziologiyasi.

Buyraklarning gistostrukturasi. Buyrakdagi asosiy jarayonlar. Siydik ajralishi. Glomerulyar filtratsiya. Filtratsion bosim. Filtratsion bosimga ta'sir etuvchi omillar. Buyraklarda qon oqimi. Filtratsion fraktsiya. Kanalchalardagi reabsorbtsiya. Transepitelial transport. Kanalchalarda passiv va faol transportlarning solishtirilishi. Na^+ ionlarining faol reabsorbtsiyasi va uning boshqarilishi. Glyukoza va aminokislotalarning ikkilamchi faol transporti. Reabsorbtsiya maksimumi va bo'sag'asi. PO_4^{3-} , Ca^{2+} , H^+ , Cl^- va H_2O larning reabsorbtsiyasi. Kanalchalardagi sekretiya. H^+ , K^+ xamda organik ionlarning sekretiya. Siydikning ekskretiya va plazmaning tozalanish tezligi. Ekskretiya va qarama-qarshi medullyar oqim tizimi. Vazopressin tomonidan suv reabsorbtsiyasini boshqarilishi. Buyrak yetishmovchiligi. Buyrak ishini nerv va gumoral boshqarilishi. Ichki muxitning tarkibi. Turli moddalarni kirish va ajralishini boshqarilishi, Hujayralararo suyuqlik xajmi. Tuzlar transportining boshqarilishi. Ekstratsellyulyar xajm boshqarilishining ahamiyati. Ekstratsellyulyar suyuqliklarning osmomolyarligi. Ekstratsellyulyar suyuqlik tarkibi va xajmlarni boshqarilishi. Suv balansi. Kislotatashqor muvozanati, pH. Qon reaksiyasining o'zgarish oqibatlar. Vodorod ionlarining manbalari. Bufer tizimlari. O'pka va buyraklarning kislotatashqor-muvozanatini bir xil saqlashdagi ishtiroki.

14-mavzu. Hazm fiziologiyasi.

Ovqat xazm qilish haqida tushuncha. Asosiy xazm jarayonlari. Xazm tizimining umumiy tuzilishi. Xazm jarayonini boshqarish mezonlari. Xazm turlari. Og'izda xazm. So'lak sekretiya. So'lakning tarkibi, Chaynash. Xiqqildoq va qizilo'ngachdan oziq o'tishi. Yutish. Me'da. Me'da xarakati. Me'da sekretiya Me'da shirasining tarkibi. Me'dada xazm. Me'da motorikasi. Me'dada moddalarning so'rilishi. Me'da osti bezi va me'da osti shirasining sekretiya. Jigar va o't sekretiya. Me'da osti bezi va jigarlarning xazmda ishtiroki. Me'da osti bezi va o't shiralarning ajralishi va ularning boshqaruvi. Ingichka ichak. Ichakda bo'shliq va membrana xazm bo'lish jarayonlari. Ingichka ichak shirasining tarkibi. Ingichka ichak xarakati. Ingichka ichakda so'rilish jarayonlari. Ingichka ichak funksiyasini boshqarilishi. Yo'g'on ichak. Yo'g'on ichak sekretiya. Yo'g'on ichak xarakati. Yo'g'on ichakda so'rilish. Mikroflora. Najasning tarkibi va defekatsiya. Yo'g'on ichak funksiyasini boshqaruvi. Gastrointestinal gormonlar. Neyromediator va gormonal omillarning integratsiyasi. Ochlik. To'yinish. Chanqoqlik. Ishtaxa.

15-mavzu. Modda va energiya almashinuvi.

Modda va energiya almashinuvi. Modda va energiya almashinuvi bosqichlari. Modda almashinuvi xillari: oqsillar, karbonsuvlar, lipidlar almashinuvlari, mineral tuzlar va suv almashinuvi, natriy, kaliy, kaltsiy va fosfor almashinuvi. Vitaminlar va ularning modda almashinuvidagi ahamiyati. Asosiy almashinuv. Nafas olish

koefitsienti va uning ahamiyati. Ovqat ratsionini tuzish. Oqsil optimumi muammolari. Exhtiyojdan kam ovqatlanish, extiyojdan ortiq ovqatlanish, uning sabablari va oqibatlarini. Ovqatlanish tartibi. Oziq moddalar. Ozuqa maxsulotlarini kalorik koefitsientlari. Ozuqa oqsillari. Ozuqa lipidlari. Ozuqa uglevodlari.

2.2. Ma'ruza mavzularini taqsimlanishi		
№	Mavzular	Soati
1	“Odam va hayvonlar fiziologiyasi” faniga kirish	2
2	Qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi.	2
3	Muskullar fiziologiyasi	2
4	Markaziy nerv tizimining umumiy fiziologiyasi	2
5	Markaziy nerv tizimining xususiy fiziologiyasi	2
6	Oliy nerv faoliyati	2
7	Sensor tizimi fiziologiyasi	2
8	Endokrin tizimi fiziologiyasi	2
9	Qon fiziologiyasi	2
10	Yurak fiziologiyasi	2
11	Qon tomir tizimi fiziologiyasi	2
12	Nafas fiziologiyasi	2
13	Ayiruv fiziologiyasi	2
14	Hazm fiziologiyasi	2
15	Modda va energiya almashinuvi	2
	Jami	30

III. LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI BO'YICHA KO'RSATMA VA TAVSIYALAR.

3.1. Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1-mavzu: Ichki organlar topografiyasi. Fiziologiya tajribasi (laboratoriya) da qo'llaniladigan usullar va kerakli asbob-uskunalar bilan tanishish.

2-mavzu: Qo'zg'aluvchan to'qimalar mikrostrukturasi kuzatish. Baqada nerv-muskul preparatini tayyorlash. Biotoklarni kuzatish: Galvanining 1- va 2-tajribalari (tinchlik toki), Matteuchi tajribasi (harakat toki).

3-mavzu: Nerv va muskulni qo'zg'aluvchanligini solishtirish (vositali va vositasiz ta'sirlash).

4-mavzu: Orqa miya reflekslarini kuzatish. Turli qo'zg'atkichlar ta'sirida orqa miya reflekslarini kuzatish. Reflektor yoyining tarkibi va turlari. Reflektor yoyi butunligining ahamiyati (Baqada olib boriladigan tajribalar).

5-mavzu: MNS da qo'zg'alishni irradiatsiyasi. Nerv markazlarida qo'zg'alishlarni

summatsiyasi.

6-mavzu: Nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi. Orqa miya reflekslari. Sechenov tajribasi-markaziy tormozlanish.

7-mavzu: Odamda reflektor reaksiyalarni tekshirish. Orqa miya reflekslari. Tizza va Axill reflekslari.

8-mavzu: Vegetativ reflekslarni kuzatish. Danini-Ashner, Gols, Gering tajribalari.

9-mavzu: Analizatorlarning tuzilishi (koʻz, quloq). Koʻzning koʻrish oʻtkirlikini aniqlash.

10-mavzu: . Koʻrish maydonini aniqlash. Har xil ranglarga nisbatan koʻrish maydonini aniqlash.

11-mavzu: Koʻr dogʻni aniqlash. Mariotta tajribasi.

12-mavzu: Oliy nerv faoliyati. Odamda qisqa muddatli eshituv xotirasi hajmini aniqlash.

13-mavzu: Qonni tadqiq qilish uslublari. Qon olish texnikasi. Qon plazmasi va zardobini olish. Qonning gemotokrit koʻrsatkichini aniqlash.

14-mavzu: Qondagi gemoglobin miqdorini Sali usuli boʻyicha aniqlash.

15-mavzu: Eritrotsitlarning choʻkish tezligini Panchenkov usuli yordamida aniqlash.

16-mavzu: Goryaev hisoblash kamerasida qonning shaklli elementlaridan eritrotsitlar va leykotsitlarni sanash.

17-mavzu: Qon guruhlarini aniqlash.

18-mavzu: Qon aylanishi fiziologiyasi. Qon aylanishi doiralari bilan tanishish va chizish. Yurak qisqarishini yozib olish (baqada).

19-mavzu: Qon aylanish tizimining morfofunktsional xususiyatlari. Qon tomirlari devorining tuzilishi. Arterial bosim va pulsni aniqlash.

20-mavzu: Yurakning oʻtkazuvchi tizimi. Baqa va odam yuragining oʻtkazuvchi tizimini solishtirish. Stannius tajribasi. Yurakning oʻtkazuvchi sistemasini tahlil qilish.

21-mavzu: Odamda yurak tonlarini eshitish, yurak klapanlarini alohida eshitish nuqtalari.

22-mavzu: Baqa organlari (barmoqlar, panjalar, til, ichak tutqichi va oʻpkalar) ning kapillyarlarida qon aylanishini kuzatish. Sfigmogramma tahlili.

23-mavzu: Nafas organlarini funktsional koʻrsatkichlarini hisoblash.

Pnevmoqrafiya. Oʻpka ventilyatsiyasi. Giper ventilyatsiyadan oldin va keyin apnoe davomiyligini tekshirish.

24-mavzu: Oʻpkaning tiriklik sigʻimini aniqlash.

25-mavzu: Nafas olish va chiqarish mexanizmini Donders modeli yordamida kuzatish.

26-mavzu: Ovqat xazm qilish fiziologiyasi. Soʻlak amilazasi taʼsirida kraxmalni parchalanishini kuzatish.

27-mavzu: Oshqozon shirasi tarkibi va xossalari. Fermentlari. Yogʻlarga oʻt suyuqligining taʼsiri.

28-mavzu: Asosiy moddalar almashinuvini jadval va Rid formulasi yordamida

aniqlash.

29-mavzu: Ovqat ratsionini tuzish. Ovqat ratsionini tuzishdagi asosiy printsiplar. Turli kasbdagi kishilar uchun ovqat ratsionini tuzish.

30-mavzu: O'tkir tajribada diurezni tarkibini o'rganish.

Laboratoriya mashg'ulotlar zarur jihozlar bilan jihozlangan laboratoriya honalarida o'tkazilishi zarur.

3.2. Laboratoriya mashg'ulotlari mavzularini taqsimlanishi

№	Mavzular	Soati
1	Ichki organlar topografiyasi. Fiziologiya tajribasi (laboratoriya) da qo'llaniladigan usullar va kerakli asbob-uskunalar bilan tanishish.	2
2	Qo'zg'aluvchan to'qimalar mikrostrukturasi kuzatish. baqada nerv-muskul preparatini tayyorlash. Biotoklarni kuzatish: Galvaning 1- va 2-tajribalari (tinchlik toki), Matteuchi tajribasi (harakat toki).	2
3	Nerv va muskulni qo'zg'aluvchanligini solishtirish (vositali va vositasiz ta'sirlash).	2
4	Orqa miya reflekslarini kuzatish. Turli qo'zg'atkichlar ta'sirida orqa miya reflekslarini kuzatish. Reflektor yoyining tarkibi va turlari. Reflektor yoyi butunligining axamiyati (Baqada olib boriladigan tajribalar).	2
5	MNS da qo'zg'alishni irradiatsiyasi.	2
6	Nerv markazlarida qo'zg'olishlarni summatsiyasi	2
7	Nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi. Orqa miya reflekslari. Sechenov tajribasi-markaziy tormozlanish.	2
8	Odamda reflektor reaksiyalarni tekshirish. Orqa miya reflekslari. Tizza va Axill reflekslari.	2
9	Vegetativ reflekslarni kuzatish. Danini-Ashner, Gols, Gering tajribalari.	2
10	Analizatorlarning tuzilishi (ko'z, quloq). Ko'zning ko'rish o'tkirligini aniqlash.	2
11	Ko'rish maydonini aniqlash. Har xil ranglarga nisbatan ko'rish maydonini aniqlash.	2
12	Ko'r dog'ni aniqlash. Mariotta tajribasi.	2
13	Oliy nerv faoliyati. Odamda qisqa muddatli eshituv xotirasi hajmini aniqlash.	2
14	Qonni tadqiq qilish usublari. Qon olish texnikasi. Qon plazmasi va zardobini olish. Qonning gemotokrit ko'rsatkichini aniqlash.	2
15	Qondagi gemoglobin miqdorini Sali usuli bo'yicha aniqlash.	2
16	Goryaev hisoblash kamerasida qonning shaklli elementlaridan eritrotsitlar va leykotsitlarni sanash.	2

17	Qon guruhlarini aniqlash.	2
18	QON AYLANISHI FIZIOLOGIYASI. QON AYLANISHI DOIRALARI BILAN TANISHISH VA CHIZISH. YURAK QISQARISHINI YOZIB OLISH (BAQADA).	2
19	QON AYLANISH TIZIMINING MORFOFUNKSIONAL XUSUSIYATLARI. QON TOMIRLARI DEVORINING TUZILISHI. ARTERIAL BOSIM VA PULSNI ANIQLASH.	2
20	Yurakning o'tkazuvchi tizimi. Baqa va odam yuragining o'tkazuvchi tizimini solishtirish. Stannius tajribasi. Yurakning o'tkazuvchi sistemasini tahlil qilish	2
21	Odamda yurak tonlarini eshitish, yurak klapanlarini alohida eshitish nuqtalari.	2
22	BAQA ORGANLARI (BARMOQLAR, PANJALAR, TIL, ICHAK TUTQICHI VA O'PKALAR) NING KAPILLYARLARIDA QON AYLANISHINI KUZATISH. SFIGMOGRAMMA TAHLILI.	2
23	Nafas organlarini funktsional ko'rsatkichlarini hisoblash. Pnevmoografiya. O'pka ventilyatsiyasi. Giper ventilyatsiyadan oldin va keyin apnoe davomiyligini tekshirish.	2
24	O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash.	2
25	Nafas olish va chiqarish mexanizmini Donders modeli yordamida kuzatish.	2
26	Ovqat xazm qilish fiziologiyasi. So'lak amilazasi ta'sirida kraxmalni parchalanishini kuzatish.	2
27	Oshqozon shirasi tarkibi va xossalari. Fermentlari. Yog'larga o't suyuqligining ta'siri.	2
28	Asosiy moddalar almashinuvini jadval va Rid formulasi yordamida aniqlash	2
29	Ovqat ratsionini tuzish. Ovqat ratsionini tuzishdagi asosiy printsiplar. Turli kasbdagi kishilar uchun ovqat ratsionini tuzish	2
30	O'tkir tajribada diurezni tarkibini o'rganish.	2
	Jami	60

IV. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR

4.2. Mustaqil ta'lim mavzularini taqsimlanishi	
№	Mavzular
1	Informatsiyani kodlash mexanizmlari.
2	Neyroqliya hujayralarning xillari va funksiyalari.

3	G.Selening stress va distress haqidagi ta'limoti.
4	Xotira mexanizmlari.
5	Funksional assimetriya va xotira.
6	Gipodinamiya va giperdinamiya muammolari.
7	Immuntanqislikning fiziologik asoslari.
8	Ozuqaviy qo'shimchalar ta'sirini fiziologik baholash
9	Sensor tizimi. Tam bilish, hid bilish va teri sezgisi.
10	Qandli diabet tiplarining fiziologik asoslari.
11	Qizil qon tanachalarining adaptiv xususiyati.
12	Eritropoezga ta'sir etuvchi omillar.
13	Alimentar temir etishmovchiligi anemiyasi va uning oqibatlarini.
14	Gastrointestinal gormonlar.
15	O'ning hazm jarayonlarda ishtiroki.
16	Miya po'stlog'ining elektr faolligi.
17	Platsenta, jigar, yuraklarning endokrin faoliyati.
18	Limfa va uning harakati.
19	Taloqning funksiyasi.
20	Vegetativ nerv tizimi fiziologiyasi.
21	Muskullar fiziologiyasi.
22	Bufer tizimlari. O'pka va buyraklarning kislota ishqor-muvozanatini bir xil saqlashdagi ishtiroki.
23	Buyrak usti bezi, oshqozon osti bezi va jinsiy bezlar gormonlari.
24	Qalqonsimon bez gormonlari va ularning o'sish va rivojlanishga ta'siri.
25	Uyqu va uning turlari.
26	SHartli reflekslar va ularning tormozlanish hillari.
27	Hissiyotlar shakllanishida limbik tizimning ahamiyati.
28	Ion kanallarining aktivatsiyasi, deaktivatsiyasi va inaktivatsiyasi.
29	Ingichka ichakdagi hazm jarayoni.
30	Nerv markazlarining hossalari.

V. FAN O'QITILISHINING NATIJALARI (SHAKLLANADIGAN KOMPETENTSIYALAR)

Talaba bilishi kerak:

Odam va hayvonlar fiziologiyasi o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida talaba:

- Odam va hayvonlar fiziologiyasi fani bilim asoslari, a'zolar tuzilishini, tizimlar shakllanishi, a'zolar filogenezi va faoliyati to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;
 - Odam va hayvonlar fiziologiyasi nazariy asoslarini, tushunchalar, a'zolar va tizimlar shakllanishi xususiyatlarini bilishi va ulardan foydalana olishi;
- talaba atlaslar, mulyaj, skelet va uni suyaklaridan foydalanib amaliyot daraslarida amaliy **ko'nikmalariga ega bo'ladi**.

VI. TA'LIM TEXNOLOGIYALARI VA METODLARI:

- ma'ruza;
- interfaol keys-stadiylar;
- individual loyihalar;
- taqdimotlar qilish;
- guruhlarda ishlash;
- jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish;

VII. KREDITLARNI OLISH UCHUN TALABLAR

Fanga ajratilgan kreditlar talabalarga har bir semestr bo'yicha nazorat turlaridan ijobiy natijalarga erishilgan taqdirda taqdim etiladi.

Fan bo'yicha talabalar bilimni baholashda oraliq (ON) va yakuniy (YaN) nazorat turlari qo'llaniladi. Nazorat turlari bo'yicha baholash: 5 – “a'lo”, 4 – “yaxshi”, 3 – “qoniqarli”, 2 – “qoniqarsiz” baho mezonlarida amalga oshiriladi.

Oraliq nazorat o'quv semestrda bir marta yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Talabalar semestr davomida fanga ajratilgan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida muntazam, har bir mavzu bo'yicha baholanib boriladi va o'rtachalanadi. Bunda talabaning amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari hamda mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida, to'laqonli bajarganligi, mashg'ulotlardagi faolligi inobatga olinadi.

SHuningdek, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari va mustaqil ta'lim topshiriqlari bo'yicha olgan baholari oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda inobatga olinadi. Bunda har bir oraliq nazorat turi davrida olingan baholar o'rtachasi oraliq nazorat turidan olingan baho bilan **qayta o'rtachalanadi**.

O'tkazilgan oraliq nazoratlardan olingan baho **oraliq nazorat natijasi** sifatida qaydnomaga rasmiylashtiriladi.

Yakuniy nazorat turi semestr yakunida tasdiqlangan grafik bo'yicha yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Oraliq (ON) va yakuniy (YaN) nazorat turlarida:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **5 (a'lo) baho**;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **4 (yaxshi) baho**;

Talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **3 (qoniqarli) baho**;

Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas, deb topilganda – **2 (qoniqarsiz) baho** bilan baholanadi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Almatov K.T. Allamuratov Sh.I. Odam va hayvonlar fiziologiyasi. Toshkent: UzMU, 2004. - 580 b.
2. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология: Учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. – М.: МИА, 2012. – 576 с.
3. Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Физиология человека: Учебник в двух томах. - М.: Медицина, 2001. - 467с
4. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека. Издательство: Медицина, 2005 г. 928 с.

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - Toshkent, O'zbekiston, 2017. 488-6.
2. Kuchkarova L.S., Qurbanov Sh.Q. Ovqat hazm qilish va ovqatlanish fiziologiyasi. - Toshkent: Sano standart, 2013. - 384 b.
3. Батуев А.С. Малый практикум по физиологии человека и животных, Изд-

во С-П. ун-та, 2001.-345с.

4. Ноздрачев А.Д., Баранников И.А., Батуев А.С. И др. Общий курс физиологии человека и животных. – М.: Высшая школа, 1991. 1 кн. – 511., 2 кн. – 527 с.
5. Linda S. Costanzo. Physiology. Elsevier.com. 2014.

Axborot manbalari:

1. www.tdpu.uz
2. www.pedagog.uz
3. www.physiology.ru/handbooks.html
4. www.curator.ru/e-books/b22.html
5. college.ru/biology/course/content/chapterh/section3/paragraph4/subparagraph6.html
6. djvu-inf.narod.ru/nbib.htm

Namangan davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan:

- Fiziologiya kafedrasining 2022-yil, _____ dagi _____-sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqqa tavsiya etilgan.

- Tibbiyot fakulteti kengashining 2022-yil, _____ dagi _____-sonli majlisida ma’qullangan va tasdiqqa tavsiya etilgan.

- NamDU o’quv-uslubiy kengashining 2022-yil, 6-iyuldagi 12-sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

Fan/Modul uchun ma’sul:

M.M. Mamajanov – NamDU. “Fiziologiya” kafedrasi dotsenti v/b., PhD.

Taqrizchilar:

S.A.Mavlanova – NamDU, “Fiziologiya” kafedrasi mudiri, dotsent, b.f.n.

A.E.Zaynobiddinov – AnDU, professori, biologiya fanlari doktori.

5140100-Biologiya ta'lim yo'nalishi 2-kurs talabalari uchun Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanidan test savollari

№	Fan bobi	Fan bo'limi	Qiyinchilik darajasi	Test topshirig'i	To'g'ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
1	1	2	1	«Fiziologik faoliyat» termini nimani tushuntiradi?	*Moslashuv xususiyatga ega bo'lgan organizmning yashovchanlik qobiliyati.	Organizmnin g faolligini ifodalovchi bir qancha tur va xususiyat to'plami.	Organizmnin g ichki fiziologik tuzilmalarini qayta qurilishi.	Organizmnin g moslanuvchanlik xususiyatini ta'minlovchi o'z-o'zini boshqaruvchi tizim.
2	6	6	1	«Organizmnin ichki muhiti» termini asosida nima tushuniladi?	*Modda almashinuvida bevosita ishtirok etuvchi suyuqliklar to'plami.	Qonning tuzilmalari.	Hujayralararo bo'shliq, qon va limfadagi biologik faol moddalar.	Limfa, qon va hujayralararo bo'shliq suyuqliklarining tuzilmalari.
3	6	6.1	2	«Gomeostaz» deganda nima tushuniladi?	*Ichki muxitning tiklanishi va doimiy saqlanishini ta'minlovchi maqsadli jarayonlar to'plami.	Yangi sharoitda ichki muxitning birorta biologik ko'rsatgichlarining o'zgarishi.	Organizmnin g ichki muhitida fizik-kimyoviy hususiyatlarning o'zgarishi.	Organizmnin g ichki muhitida o'zgarishlarni oldini oluvchi nerv tizim jarayonalari.
4	6	6.1	2	Organizmnin g ichki muxit doimiyligi nima xisobiga ta'minlanadi?	*Organ va to'qimalarning nerv va kimyoviy yo'llar bilan kelishilgan xolda boshqarilishi xisobiga.	Turli a'zolar faoliyatini nerv tizimi tomonidan kelishuvi va boshqariluvchi.	Gumoral omillar jarayoni to'plami.	Qonning fizik kimyoviy ko'rsatgichlarining o'zgarishi.
5	2	2.1	3	Agar nerv xujayrasi ichida sun'iy xolda 30%ga kaliy kationi miqdorini kamaytirilsa tinchlik potentsiali o'zgaradimi yoki yo'qmi?	*Tinchlik potentsiali kamayadi.	Tinchlik potentsiali ko'payadi.	Tinchlik potentsiali o'zgarishsiz qoladi.	Tinchlik potentsiali nolga tushadi.
6	2	2.1	3	Agar nerv tolasi tashqi muxitda natriy kationlari miqdorini 20% kamaytirilsa xarakat potentsiali amplitudasi qanday o'zgaradi?	*Xarakat potentsiali amplitudasi pasayadi.	Xarakat potentsiali amplitudasi nolga tushadi.	Xarakat potentsiali amplitudasi o'zgarmaydi.	Xarakat potentsiali amplitudasi o'sadi.
7	3	3.1	3	Neyronlarning qaysi	*Konvergens	Oklyuziya,	Qo'zg'alish,	Konvergensiya

				o'zaro bog'liqlik xususiyatlari markaziy nerv tizimida kelishilgan xolda ishni ta'minlaydi?	iya, divergensiya, irradiatsiya, induksiya.	ritmik transformatsiya, irradiatsiya, induksiya.	tormozlanish, oklyuziya, irradiatsiya.	a, tormozlanish, oklyuziya, irradiatsiya.
8	3	3.1	3	Asab impuls ritmlarning transformatsiyasi nima?	* Impuls ritmlarini o'zgarishi	Qo'zg'alishni ikki tomonlama o'tishi.	Past labillik.	Qo'zg'alishni o'zluqli o'tishi.
9	2	2.4	2	Qaysi javobda «motor birlik» tushunchasi to'g'ri ifodalangan?	*Orqa miya oldingi shoxlarida joylashgan xarakatlantiruvchi neyron o'simtalari bilan bog'liq bo'lgan muskul tolasi re-septorlari.	Orqa miyaning oldingi shoxla-ridagi xarakatlantiruvchi xujayrasi.	Oldingi shoxlarda joylashgan bir qancha nerv xujayrasi o'simtalarni xosil qiluvchi xarakatlantiruvchi nerv.	Orqa miya yon shoxlarida joylashgan xarakatlantiruvchi neyron o'simtalari
10	3	3.2	2	Postsinaptik tormozlanishning sababi nimada?	*Postsinaptik membrananing giperpolyarizatsiyasi.	Akson uchlari membranasi depolirezatsiyasi	Qo'zg'atuvchi ritm tezligining oshishi sababli membranani pos-sinaptik depolirezatsiyasi.	Presinaptik membrananing repolyarizatsiyasi
11	3	3.2	2	Presinaptik membrananing tormozlanishi sababi nimada?	*Akson uchlari membranasi depolyarizatsiyasi.	Postsinaptik membrananing giperpolyarizatsiyasi.	Qo'zg'atuvchi ritm tezligining oshishi sababli membrananing postsinaptik depolyarizatsiyasi	Akson terminallari membranasi giperpolyarizatsiyasi.
12	3	3.2	3	Nerv markazlaridagi pessimal tormozlanishning sababi nimada?	* Akson terminali membranasi depolyarizatsiyasi.	Akson tepalikning membranasi depolyarizatsiyasi	Akson terminali membranasi depolyarizatsiyasi.	Akson tepalikning membranasi giperpolyarizatsiyasi
13	4	4.1	1	MATmiga miyaning qaysi qismlari kiradi?	*Bosh miya. Orqa miya.	Orqa miya. Harakatlantiruvchi nerv tizimi.	Bosh miya. Simpatik nerv tizimi.	Orqa miya. Parasimpatik nerv tizimi.
14	4	4.1	1	Orqa miyaning asosiy vazifalari nimadan iborat?	*Xarakat refleksi amalga oshishi, vegetativ refleksi amalga oshishi va afferent va efferent	Xarakat refleksi koordinatsiyasi. Vegetativ refleksi koordinatsiyasi. Afferent va efferent impulslarni o'tkazish.	Xarakat reflekslarini amalga oshishi. Vegetativ refleksi koordinatsiyasi. Tashqi ta'sirotni qabuli.	Afferent impulslarni bosh miyaga o'tishi. Xarakat reflekslarini amalga oshishi. Qon tomir reflekslarini

					impulslarni uzatish.			koordinatsiyasi.
15	4	4.2	1	Bosh miya yarim sharlarining asosiy vazifasi nimadan iborat?	*Analitik-sintetik ijodiy xolatlar koordinatsiyasi. Organizmni tashqi muxit bilan bog'liqligi. Turli to'qima, a'zo va a'zolar tizimini o'zaro bog'liqligi. Shartli refleklar xosil qilish.	Xatti-xarakatlarga emotsion tus berish. Vegetativ faoliyat boshqaruvi. Xotirani shakllantirish. Ichki va tashqi ta'sirotlar taxlili. Ichki muxit doimiy-ligini saqlash.	Shartli refleklarni amalga oshirish. Xatti-xarakatlarga emotsion tus berish. Vegetativ faoliyatni boshqarish. Qo'zg'alishlarning taxlili.	Tashqi ta'sirotlarni analizi. Ixtiyorga bo'ysunmaydigan xarakatlar koordinatsiyasi. Eshituv va ko'ruv refleklari. Skelet muskullari tonusini regulatsiyasi. Termoregulatsiya.
16	4	4.2	3	MATning qanday strukturasi bosh miya yarim sharlarini tonusini ta'minlaydi?	*Talamusning nospetsifik yadrolari.	Uzunchoq miya retikulyar formatsiyasi.	Talamusning spetsifik yadrolari.	O'rta miyaning qizil yadrolari.
17	4	4.2	3	MAT po'stlog'ining qanday qismi konkret refleks reaksiyalarni amalga oshirishda po'stloq qismlarini faollashtiradi?	*Talamusning spetsifik yadrolari.	Talamusning nospetsifik yadrolari.	Retikulyar formatsiya.	O'rta miyaning qizil yadrolari.
18	4	4.2	3	MAT po'stlog'i neyronining qanday qismi ma'lum refleks reaksiyalarini amalga oshirishda po'stloqning neyronlarini faollashtiradi?	*Talamusning spetsifik yadrolari.	Talamusning nospetsifik yadrolari.	Retikulyar formatsiya.	O'rta miyaning yadrolari.
19	4	4.1	1	Orqa miyadagi oq moddasining funksiyasi?	*O'tkazuvchi	Reflektor.	Muscul tonusini ta'minlash	Muskullar koordinatsiyasini ta'minlash
20	4	4.1	2	Spinal bakaning orqa miyasi shikastlansa tonus qanday o'zgarada?	* Keskin kamayadi	Keskin oshadi	Muscul tonusi kuchayib kamayadi.	Muscul tarangligi chap tarafda pasayadi.
21	2	2.1	2	Qaysi javobda nerv bo'ylab qo'zg'alishni uzatilishi to'g'ri ifodalangan?	*Neyron o'zagi membranasining bir butun bo'lishligi. Nerv tolasi bo'ylab impulsni bir tomonlama uzatilishi. Impulslarni ximoyalanga	Neyron o'sim-tasi membranasining anatomik va funksional bir butunligi. Nerv tolasi bo'ylab impuls-larni ikki tomonlama	Neyron o'sim-tasining anatomik va funksional bir butunligi. Impulslarni bir tomonlama uzatilishi. Impulslarni bir nerv	Aksoplazmaning funksional uzluksizligi. Miyelin qobiqning bo'lishi. Nerv tolalarning ximoyalangan bo'lishi.

					n xolda o'tishi.	uzatilishi. Impulslarni ximoyalangan xolda uzatilishi.	tolasidan ikkinchi nerv tolasiga o'ta olishi.	
22	4	4.1	2	Orqa miyaning o'ng qismi kesilgandan keyin qanday o'zgarishlar kuzatiladi?	*O'ng tomonda xarakat potensialini yo'qolishi. Chap qismda xarorat va og'riqni sezish faoliyati yo'qoladi. Tak-til va proprio-retseptiv sezgi ikki tomonlama buziladi.	O'ng qismda xarakat faoliyatining yo'qotilishi. O'ng qismda xarorat va og'riqni sezish yo'qoladi. Taktil va proprio-retseptiv sezgi ikki tomonlama qisman buziladi.	Chap tomonda xarakat potentsiali buzilishi. Xarorat va og'riqni sezishni o'ng tomonda buzilishi. Taktil va proprio-retseptiv sezgi buzilmaydi.	Xarakat faoliyati o'ng tomonda buzilishi. Og'riq va xarorat sezgini chap qismda yo'qolishi. Chap qismda taktil va proprio-retseptiv sezgini yo'qoladi.
23	4	4.2	1	Uzunchoq miyaning asosiy reflektor faoliyatlarini ko'rsating.	*Tonik xarakat, Yurak ishini boshqariluvini, Nafas olish, Qon- tomirlarning xarakati, Hazm bezlari sekretsiyasi, Yo'tal, aksirish, yutinish.	Nafas olish, qon-tomirlar xarakati, xazm bezlari sekretsiyasi, ter ajralishi, aksa urish, yutinish, qusish, termoregulyatsiya	Yoyish mushak-lari tarangligi, xazm bezlari sekretsiyasi, qon tomirlarning xarakati, yurak ishi boshqaruvini, birlamchi ko'ruv reflekslari, qo'z yosh ajralishi, termoregulyatsiya	So'rish, chaynash, kiprik qoqish, yutinish, nafas olish, yurak urishi, ko'z soqasi va tana xarakati, termoregulyatsiya
24	4	4.2	2	O'rta miyaning asosiy reflektor faoliyatini belgilang.	*Ko'ruv-mo'ljalga olish reflekslari, bukuvchi mushak va xarakat reflekslari, eshituv-mo'ljal refleksi, rostlanish refleksi.	Nafas olish, qon-tomirlar xarakati, vegetativ faoliyatlarni boshqaruv, birlamchi ko'ruv reflekslar, yurak urish	Birlamchi eshituv reflekslari, murakkab xarakat reflekslari koordinatsiyasi, qon-tomirlar xarakati, nafas olish. yurak urish	Tananing fazodagi xolati. Termoregulyatsiya, og'riq reflekslari, ko'ruv reflekslari, po'stloqqa faollashtiruvchi ta'sir. yurak urish
25	4	4.2	1	Oraliq miyaning asosiy reflektor faoliyatini ko'rsating.	*Po'stloq tarangligini boshqariluvini Issiqlik boshqariluvini. Ichki muxit barqarorligi. Vegetativ faoliyatlar	Xarakat, nafas olish. Vegetativ faoliyatlar boshqariluvini, qon-tomirlar xarakati.	Ichki muxit barqarorligi. Xarakat, ochlik tuyg'usi. Birlamchi eshituv.	Instinktiv xulq, qo'rquv va roxatlanish sezgilari. Nafas olish va nafas chiqarish boshqaruv.

					boshqariluvchi. To'yish va chanqoq bosish tuyg'ularini xosil qilish.			
26	2	2.2	2	Qanday qilib retseptorlardan ma'lumotlar nerv impulslariga kodlanadi?	*Impulslar amplitudasi va davomiyligi.	Tezkor impulslar chastotalari.	Impuls chastotasi va davomiyligi.	Impulslar chastotalarini birdaniga chiqishi.
27	2	2.2	2	Retseptor (generator) potensialning asosiy xususiyatlari qanday?	*«Bor yoki yo'q» qonuniga bo'ysunmaydi. Fazodagi yig'indi xususiyatiga ega. Retseptor membranalar bo'ylab uzatilgan sari susayadi.	«Bor yoki yo'q» qonuniga bo'ysunadi. Vaqtda yig'indi xususiyatiga ega emas. Retseptor membrana bo'ylab uzatilganda kamaymaydi.	«Bor yoki yo'q» qonuniga bo'ysunmaydi. Vaqt va fazoda yig'indi xususiyatiga ega. Retseptor membrana bo'ylab uzatilganda kuchayadi.	«Bor yoki yo'q» qonuniga bo'ysunadi. Ko'nikma xosil bo'lgan sari ortadi. Qo'zg'atuvchi kuchiga bog'liq.
28	4	4.2	3	Po'stloqning III va IV qatlami buzilganda somatosensor zonaga qanday ta'sir ko'rsatadi?	*Afferent impulslar qabuli buziladi.	Afferent impulslar uzatilishi buziladi.	Efferent impulslar o'tkazish buziladi.	Faoliyatlar o'zgarmaydi.
29	4	4.2	3	Po'stloq soxasida joylashgan analizatorlarning markaziy uchlarini nima deb ataladi?	*Sensor soxa.	Assotsiativ soxa.	Motor soxa.	Ikkilamchi somatosensor soxa.
30	5	5.1	2	Qanday shartli refleks ikkinchi darajali shartli refleks xisoblanadi?	*Birinchi darajali shartli refleksga asoslangan shartli refleks.	Ikkita ketma-ket ta'sir qiluvchi qo'zg'atuvchi ga asoslangan shartli refleks.	Shartsiz refleksga asoslangan shartli refleks.	Birinchi darajali susayib boruvchi shartli refleksga asoslangan yangi shartli refleks xosil bo'lishi.
31	5	5.1	2	Shartli refleks xosil qilishda dominantani qanday ahamiyati bor?	*Po'stloq hujayralarda shartsiz analizatorning qo'zg'atuvchi anligi oshadi.	Po'stloq hujayralarda shartli analizatorning qo'zg'atuvchi anligi oshadi.	Po'stloq hujayralarda shartli analizatorning qo'zg'atuvchi anligi pasayadi.	Shartsiz analizator nerv markazlarida qo'zg'atishni uzoq ushlab turish xususiyatini pasayadi.
32	5	5.2	1	Birinchi signal tizimining odam uchun qanday ahamiyati bor?	*Tashqi dunyodan keluvchi signallar	Xaqiqatni umumlashtirish va inkor qilish.	Sezgi xosil qilish refleksi.	Refleks xosil qiluvchi signallarning signali.

					taxlili uchun.			
33	5	5.2	1	Ikkinchi signal tizimining odam uchun qanday ahamiyati bor?	*Refleks xosil qiluvchi signallar signali.	Xaqiqatni inkor qilish.	Sezgi xosil qiluvchi refleks.	Tashqi dunyodan keluchi signallar taxlili va sintezi
34	5	5.3	2	Oliy nerv faoliyati tipi nimaga bog'liq?	*Nerv tizimining individual xususiyatiga (genotipga). Xayotiy tajriba (fenotipga).	Xayotiy tajriba. Ta'sirotlar kuchiga.	Nerv tizimining individual xususiyatiga. Ta'sir qiluvchi omillarga.	Ta'sir qiluvchi omillar soni va turiga. Qo'zg'atuvchi ta'sir kuchiga.
35	5	5.3	2	Nerv tizimining qanday tipi sangviniklar deb ataladi?	*Kuchli, bosiq, xarakatchan.	Kuchli, bosiqsiz, qo'zg'alish tormozlanadigan kuchli bo'lgan tip.	Kuchli, bosiq, kam xarakter.	Kuchsiz, bosiqsiz, kam xarakter.
36	5	5.2	2	Flegmatiklar uchun qanday nerv tizimi xususiyatlari xos?	*Kuchli, bosiq, kam xarakter.	Kuchli, bosiq, xarakatchan.	Kuchli, bosiqsiz, qo'zg'alish tomozlanishdan ustun turadi.	Kuchsiz, bosiqsiz, kam xarakter.
37	5	5.2	2	Nerv tizimining qanday tipini xolerik deb ataladi?	*Kuchli, bosiqsiz, qo'zg'alish tormozlanishdan ustun turish.	Kuchli, bosiq, xarakatchan.	Kuchli, bosiq, kam xarakter.	Kuchsiz, bosiqsiz, kam xarakter.
38	5	5.3	2	Melanxoliklar uchun qanday nerv tizimi xususiyatlari xos?	*Kuchsiz, bosiqsiz, kam xarakter.	Kuchli, bosiq, xarakatchan.	Kuchli, bosiq, kam xarakter.	Kuchli, bosiq, qo'zg'alish tormozlanishdan ustun turuvchi.
39	5	5.1	2	Chap yarim sharlarining ustunlik xususiyatlarini belgilang.	*Verbal umumlashtiruv, abstrakt fikrlash, tushunish va ko'z oldiga keltirish, tananing o'ng tomoni xarakter faoliyati.	Eshitish va ko'rish natijasidagi bilimlarni boshqarish. Gaplarni anglash. Yozish qobiliyati. Abstrakt verbal fikrlash. Tovush yordamida narsalarni tanish. Predmetni anglash.	Abstrakt verbal fikrlash. Mazmunli va to'g'ri fikrlash. Gaplarni tuzish, ifodalash va yoza bilish. Sonlarni tuzish va ifodalash. Predmetni bir butunligini anglash.	Abstrakt fikrlash. Ko'rish va eshitish natijalarida xosil bo'lgan bilimlarni boshqarish. Muxitda oriyentir qilish. Sonlarni yoza bilish. Gaplarni ritm va intonatsiyasi. Predmetni anglash.
40	4.	4.3	2	Somatik nerv tizimidan vegetativ	*Yuqori qo'zg'aluv-	Yuqori qo'z-g'aluvchanlik	Yuqori xronoksiya.	Past qo'zg'aluv-

				nerv tizimining farqi qaysi javobda to'g'ri ifodalangan?	chanlik. Ixtiyoriy reflekslar. Uzoq davom etuvchi refrakter faza. Qo'zg'alishni tez uzatilishi.	. Yuqori xronoksiya. Uzoq davom etuvchi refrakter faza. Qo'zg'alishni sekin uzatilishi.	Qo'zg'alishni past tez-likda uza-tilishi. Past qo'zg'aluvchanlik. Qisqa refrakter faza.	chanlik. Past xronoksiya. Uzoq refrakter faza. Yuqori tezlikda qo'zg'alishni uzatilishi.
41	4	4.3	2	Qaysi javoblarda simpatik va parasimpatik nerv tizimlari o'r-tasidagi farqi to'g'ri ifodalangan?	*Gangliyalarni intromural joylashuvi. Xolinoergik tabiatli mediatorlarning bo'lishi. Qo'zg'alishdan keyin effektini tez bo'lishi. Xarakteristik effektini uzoqligi.	Gangliyalarni intromural joylashuvi. Adrenoergik tabiatli mediatorlarning borligi. Qo'zg'alishdan keyin effektini tez bo'lishi. Xarakteristik effektining uzoqligi.	Gangliyalarni ekstromural joylashuvi. Xolinoergik tabiatli mediatorlarning bo'lishi. Qo'zg'alishdan keyin effektini tez buzilishi. Xarakteristik effektining uzoqligi.	Gangliyalarni ekstromural joylashuvi. Adrenoergik va xolinoergik mediatorlarni borligi. Effektini sekin ro'yobga chiqishi. Effektning qisqaligi.
42	4	4.3	3	Qaysi javoblarda vegetativ nerv tizimining parasimpatik bo'limi qo'zg'alganda organizmda sodir bo'ladigan jarayonlar ifodalangan?	*Qo'z qorachig'ining kisqarishi. Yurak urishining sekinlashuvi. Shox arteriyaning torayishi. Ichak mottorikasining kuchayishi. Siydik pufagi sfinkterining bo'shashishi.	Qo'z qorachig'ining kengayishi. Yurak urishining tezlashuvi. Arterial bosimning oshishi. Giperglikemiya. Ichak motorikasining susayishi.	Ko'z qorachig'ining kengayishi. Yurak urishining tezlashuvi. Shox arteriya-ning torayishi. Ichak mottorikasining sekinlashuvi	Ko'z qorachig'ining kisqarishi. Yurak urishining sekinlashuvi. Arterial bosimning pasayishi. Shox arteriyaning qisqarishi. Ichak mottorikasining sekinlashuvi.
43	4	4.3	3	Qaysi javoblarda vegetativ nerv tizimining simpatik qismi qo'zg'alganda organizmda sodir bo'layotgan jarayonlar ifodalangan?	*Ko'z qorachig'ining kengayishi. Yurak urishining tezlashuvi. Arterial bosimi oshishi. Giperglikemiya. Ichak motorikasining sekinlashuvi	Ko'z qorachig'ining qisqarishi. Yurak urishining sekinlashuvi. Shox arteriyaning torayishi. Ichak mottorikasining kuchayishi. Siydik pufagi sfinkterining bo'shashishi.	Ko'z qorachig'ining qisqarishi. Yurak urishining sekinlashuvi. Arterial bosimning tushishi. Giperglikemiya. Ichak mottorikasining kuchayishi.	Ko'z qorachig'ining qisqarishi. Yurak urishining sekinlashuvi. Arterial bosimning pasayishi. Shox arteriyaning qisqarishi. Ichak motorikasining sekinlashuvi.
44	4	4.3	3	Parasimpatik nerv tizimining quyi nerv markazlari qayerda joylashgan?	*O'rta miyada. Uzunchoq miyada. Orqa miyaning	Uzunchoq miyada. Orqa miyaning dumg'aza qismida.	Orqa miyaning qo'krak va bel qismini yon	Orqa miyaning ko'krak va bel qismini oldingi

					dumg'aza qismida.		shoxlarida.	shoxlarida.
45	4	4.3	3	Simpatik (A) va parasimpatik (B) nerv tolasining preganglionar uchlari qanday mediator ishlab chiqaradi?	*A) atsetilxolin. B) atsetilxolin.	A) atsetilxolin B) adrenalin.	A) adrenalin. B) noradrenalin.	A) adrenalin. B) adrenalin.
46	4	4.3	3	Bu oqsillarning qaysinisi ko'ndalang-targ'il muskullarning qisqaruv tizimiga kiradi?	*Aktin. Miozin. Tropomiozin. Troponin.	Insulin. Kollagen. Elastin. Botulin.	Ferritin. Mioglobulin. Pepsin. Tripsin.	Albumin. Globulin. Fibrinogen. Kalsitonin.
47	2	2.3	2	Silliq (a) va ko'ndalang targ'il (b) muskullar tarangligi qanday tabiatli?	*A) miogen. B) neyrogen.	A) neyrogen b) miogen.	A) kimyoviy b) neyrogen.	A) kimyoviy b) miogen
48	2	2.3	3	Ko'ndalang-targ'il muskullar qisqarishi qanday mexanizm assosida sodir bo'ladi?	*Aktinli va miozinli protofibrillalarning kimyoviy xamkorliklari ta'siri.	Aktinli protofibrillalarning qisqarishi.	Miozin va aktinli protofibrillalarning qisqarishi.	Miozinli protofibrillalarning qisqarishi.
49	2	2.3	1	Ko'ndalang targ'il muskul tolalarining asosiy ko'rsatgichlarini ayting?	*Xarakatlantiruvchi nerv sistemasi bilan boshqarilishi. Kuchli qon tomirlar bilan ta'minlangan. Bir tolada ko'plab yadrolar bor. Qisqaruvchi tuzilma tartibli strukturaga ega.	Vegetativ nerv sistemasi bilan ta'minlangan. 4 tolaga 1 kapilyar to'g'ri keladi. Bir tolada 1 ta yadro bor. Qisqaruvchi tuzilma tartibsiz yotadi.	Avtomatiya xos. Bir muskul tolasiga 1 kapilyar to'g'ri keladi. Bir muskul xujayra-sida ko'plab yadrolar bor. Qisqaruvchi tuzilma qisqar-ganda tartibga tushadi.	Parasimpatik nerv sistemasi bilan boshqariladi. Qon tomirlar bilan ta'minlangan. Bir yadroli. Qisqaruvchi apparat tartibli yotadi
50	2	2.2	1	Nerv tolasini bo'ylab xarakat potentsiali tarqalayotganda qo'shni zonani depolyarizatsiyalantirishga sabab nima?	*K ⁺ ionlarining chiqishi.	Na ⁺ ionlarining chiqishi.	Qo'zg'atuvchi ta'sir qilganda membranada depolyarizatsiya bo'lishi.	Ca ²⁺ ionlarining kirishi.
51	II	II.3	2	Nerv impulsining o'tkazilishi qaysi nerv tolasida nima sababdan yuqori?	*Miyelinlida, impuls sakrab o'tadi.	Miyelinsizda, impuls butun membrana bo'ylab o'tadi.	Miyelinli, impuls butun membrana bo'ylab o'tadi.	Miyelinsizda, impuls sakrab o'tadi.
52	2	2.2	2	Nerv impulsini o'tkazish tezligi nimaga bog'liq va qanday tolalar yuqori o'tqazuvchanlikka ega?	*Tola diametriga, A α tipligi.	Tola uzunligiga, V tipligi.	Tola uzunligiga, Ab tipligi.	Tola uzunligi va C tipligi.

53	2	2.2	2	Nima uchun nerv tolasi parabiozining yig'indi fazasida javob reaksiyasining chastota va kuchi qo'zg'atuvchining chastota va kuchiga to'g'ri kelmaydi?	*Nerv tolasining qo'zg'aluvchanligi juda kuchsiz.	Nerv tolasining qo'zg'aluvchanligi juda kuchli.	Charchash tez rivojlanadi.	Labillik pasayadi.
54	2	2.2	2	Nerv impulsini nerv tolasi bo'ylab o'tkazish tola membranasining butunligi buzilganda qanday o'zgaradi?	*Yo'qoladi	Saqlanadi.	Buziladi.	Yuqori chastotali qo'zg'atuvchi ta'sirida yuzaga chiqadi.
55	2	2.2	2	Qo'zg'atuvchi ta'sir qilgan joydan qo'zg'alish nerv tolasi bo'ylab qanday uzatiladi?	*Ikki tomonlama.	Bir tomonlama.	Bir tomonnga va qo'shni tolalarga.	Ikki tomonlama va qo'shni tolalarga.
56	2	2.2	3	Nerv o'zagi xarakter potentsiali amplitudasining kattaligi nimaga bog'liq?	*Ayrim tolalar qo'zg'alishning pog'ona kuchi kattaligiga.	Ayrim tolalar potentsiallarning yig'indisiga.	Nerv bog'lamning kritik depolyarizatsiya-si darajasiga.	Nerv bog'lamiga kiruvchi tolalar tipiga.
57	5	5.1	3	O'ng epr yarim sharlardagi asosiy jarayonlarini ko'rsating.	*Predmet shovqini va tovushlarni tushunish. Predmetni bir butunligicha anglash. Tananing chap qismini harakat fa'oliyati. Eshitish va ko'rish tajribalari bilan bog'liq bo'lgan ko'nikmalar.	Narsalarni tovushi bo'yicha tanish. Narsalarni ko'z oldiga keltirish. Abstrakt obrazli fikrlash. Eshituv va ko'ruma'lumotlari bilan bog'liq bo'lgan bilimlarni boshqarish. Kenglik chamalash. Sonlarni yoza bilish. Gaplarni ritm va intonatsiyasi. Narsani to'g'ri qabul qilish.	Abstrakt verbal fikrlash. Ma'naviylogik fikr yuritish. Gapni tushunish va gapira olish. Sonlarni tushunish va gapira bilish. Narsani butunligicha tushunish.	Abstrakt obrazli-verbal fikrlash. Gapni tushinish. Gapni tushunish va yoza bilish, kenglikni chamalash. Sonni tushunish va gapira bilish. Chap yarim sharlarga tormozlovchi ta'sir.
58	5	5.1	1	Qaysi javoblarda shartsiz refleksni shartli refleksdan farqi to'g'ri ifodalangan?	*Nasldan-naslga o'tadi. Turga oid xususiyat. Nisbatan doimiy. Adekvat	Organizmni individual rivojlanishi natijasida kelib chikadigan reaksiyasi.	Irsiy uzatiladigan organizmning reaksiyasi. Turning xamma a'zolari	Nasldan-naslga o'tuvchi fenotipik reflekslar turning ayrim a'zolarida

					qo'zg'atgichlar natijasida yuzaga chiqadi.	Turning xamma a'zolari uchun xos emas. Doimiy emas. Turli ko'zg'atgichlar natijasida kelib chikadi. Katta yarim sharlar fa'oliyati natijasi.	uchun xos. Nisbatan doimiy, adekvat qo'zg'atuvchilar natijasida xosil bo'ladi. Miya stvoli va orqa miya fa'oliyat natijasi.	namoyon buladi. Doimiy emas. Katta yarim sharlar po'stlogi fa'oliyati xisoblanadi.
59	5	5.1	1	Qaysi javoblarda shartsiz refleksni shartli refleksdan farqi to'g'ri ifodalangan?	*Irsiy uzatiladigan organizmnin g reaksiyasi. Turning xamma a'zolari uchun xos. Nisbatan doimiy, adekvat qo'zg'atuvchilar natijasida xosil bo'ladi. Miya stvoli va orqa miya fa'oliyat natijasi.	Organizmn individual rivojlanishi natijasida kelib chikadigan reaksiyas. Turning xamma a'zolari uchun xos emas. Doimiy emas. Turli ko'zg'atgichlar natijasida kelib chikadi. Katta yarim sharlar fa'oliyati natijasi	Ontogenez natijasi. Turning xamma a'zolari uchun xos. Doimiy emas. Adekvat qo'zg'atuvchilar natijasi. Katta yarim sharlar fa'oliyati natijasi.	Organizmning tug'ma reaksiyasi. Turning xamma a'zolari uchun xos. Nisbiy doimiy emas. Turli qo'zg'atuvchilar natijasida kelib chikadi. Miya stvoli fa'oliyati natijasi.
60	5	5.1	2	Shartli refleks reaksiyasi xosil bo'lishi uchun qanday qoidalarga rioya qilish kerak?	*Shartli qo'zg'atuvchilar boshlangich ta'siri 0,10 sek shartsiz refleks boshlanishiga sabab bo'ladi. Bir shartli qo'zg'atuvchilarining ta'siriga xos bo'lishi. Shartli va shartsiz qo'zg'atuvchilarini turli xildagi uyushmalari.	Shartli qo'zg'atuvchilarining boshlangich ta'siri shartsiz refleks boshlanishiga olib keladi. Bir kancha qo'zg'atuvchilarining bir vaqtdagi ta'siri yo'q. Bir shartli va bir shartsiz qo'zg'atuvchilarining birgalikdagi ta'siri.	Shartsiz qo'zg'atuvchilarining boshlangich ta'siri shartli refleks amalga oshirishga olib keladi. Bir kancha qo'zg'atuvchilarining birgalikdagi ta'siri. Shartli va shartsiz qo'zg'atuvchilarining turli uyushmalari.	Shartli qo'zg'atuvchilarining boshlangich ta'siri 0,01 sek shartsiz refleks boshlanishiga sabab bo'ladi. Bir kancha qo'zg'atuvchilarining bir vaqtdagi ta'siri yo'q. Shartli va shartsiz qo'zg'atuvchilarining tur xildagi uyushmalari.
61	5	5.1	3	Tashqi tormozlanish xosil bo'lishiga qanday shartlar moyillik qo'rsatadi?	*Begona qo'zg'atuvchilar ta'siri.	O'xshash shartli qo'zg'atuvchilar bilan ta'sir qilinsa.	Biror signalni ta'siri shartsiz qo'zg'atuvchilar bilan mustaxkamla	Shartsiz qo'zg'atuvchilar juda kuchli bo'lsa.

							nmasa.	
62	4	4.1	3	Qaysi to'qimalar refleks tizim tarkibiga kiradi?	*Gippokamp, gipotalamus, mamilyar tana, bodomsimon tuzilma, to'siq, tishsimon jo'yaklar, xid sezuvchi tuzilmalar, belbog'simon jo'yaklar, retikulyar formatsiya.	Gipotalamus, gippokamp, bodomsimon tuzilma, mamilyar tana, _epri yarim sharlar, xid sezuvchi tuzilmalar, belbogsimon _epre.	Gippokamp, mamilyar tana, to'siq, tishsimon _epre, belbog'simon burama, retikulyar formatsiya, gipofiz, gipotalamus.	Gipofiz, gipotalamus, retikulyar formatsiya, bodomsimon tuzilma, tishsimon _epre, xid sezuvchi tuzilmalar, to'siq.
63	4	4.2	2	Qaysi javoblarda reflex tizimining asosiy faoliyatlari to'g'ri ifodalangan?	*Tur uchun xos reaksiyalar ustidan nazorat. Xulqqa xos reaksiyalarni emotsional tomonlari. Ta'sir etishga motivatsiyani yaratish. Kelayotgan xabarlarini baholash, subyektiv tajribaga taqqoslash.	Vegetativ fa'oliyatini boshqarish. Xulqqa xos reaksiyalarga emotsional tus berish. Ichki tashqi qo'zg'atuvchilar analizi. Javob reaksiyasini sintezi. Xarakterga undovchi asoslar yaratishda ishtirok. Organizm ichki muxit doimiylikini saqlash. Kelayotgan xabarlarini baholash, subyektiv tajriba bilan solishtirish.	Ichki va tashqi qo'zg'atuvchilar analizi va javob reaksiyasini shakllantirish. Turga xos reaksiyalarni nazorati. Vegetativ reaksiyalarni boqarish. Emotsional reaksiyalarni boshlash. Xotirani neyron mexanizmini yaratish. Visseral va somatik faoliyatlar koordinatsiyasi.	Organizmning ichki muxit faol-ligini ta'minlash. Vegetativ faoliyatlar koordinatsiyasi. Tashqi qo'zg'atuvchilarning emotsional baxolash. Xotiraning neyron mexanizmini shakllantirishda qatnashish.
64	4	4.2	2	Bodomsimon kompleks yadrolari olib tashlanangan xayvonda qanday o'zgarishlar bo'ladi?	*Xayvon muloyim va ishonuvchan bo'lib qoladi. Sotsial xulqi buziladi. Uzoq vaqtli xotirasi susayadi. Jinsiy faoliyati kuchayadi. Qo'rquv yo'qoladi.	Naftrat, serjaxillik va qo'rquv yuzaga keladi. Giperoralizm va giperseksualizm yuzaga keladi. Ko'ruv va eshituv ma'lumotlarini baxolash xususiyati yo'qoladi. Uzoq vaqtli	Naftrat, serjaxillik va qo'rquv kuchayadi. Tanish xususiyati susayadi. Uzoq vaqtli xotirasi susayadi. Ko'ruv va eshituv ma'lumotlarini baxolash xususiyati yo'qoladi.	Naftrat yuzaga keladi. Giporalizm va giposeksualizm yuzaga kelmaydi. Ko'ruv va eshituv ma'lumotlarini baxolash xususiyati oshiradi. Uzoq vaqtli xotira kuchayadi.

						xotira kuchayadi.		
65	4	4.2	3	Gippokampi olib tashlangan xayvonda qanday o'zgarishlar kuzatiladi?	*Qisqa vaqtli xotirasi pasayadi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlar ketma-ketligi buziladi. Diqqat qilish faoliyati susayadi. Ichki tormozlanish kuchayadi	Qisqa vaqtli xotirasi kuchayadi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlar ketma-ketligi mukammallas hadi. Oriyentirlovchi (muxitni chamalash) reaksiyalari susayadi. Ichki tormozlanish susayadi.	Qisqa vaqtli xotirasi susayadi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlar ketma-ketligi buziladi. Oriyentirlovchi (muxitni chamalash) xususiyati kuchayadi. Ichki tormozlanish kuchayadi.	Uzoq vaqtli xotirasi susayadi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlar ketma-ketligi buzilmaydi. O'zini tuta bilish uchun qilinadigan xarakterlar ketma-ketligi mukammallas hadi. Ichki tormozlanish kuchayadi.
66	4	4.2	3	A. Miya stvolining retikulyar formatsiya qismini qo'zg'atib xarakterlarini kuchaytirsa bo'ladimi? B. Retikulyar formatsiyaning qaysi bo'limini (rostral yoki kaudal) qo'zg'atib, orqa miyaning xarakterlarini erishishga erishish mumkin?	*A. Yo'q. B. Kaudal bo'limini.	A. Yo'q. B. Rostral bo'limini.	A. Xa. B. Kaudal bo'limini.	A. Xa. B. Rostral bo'limini.
67	4	4.2	2	Miya yarim sharlarini oraliq miyadan ajratilganda it muskulining tarangligi qanday o'zgaradi?	*Qisqaruvchi (tetanik) taranglik yuzaga keladi.	Plastik taranglik yuzaga keladi.	Atoniya yuzaga keladi.	Tarangligi o'zgar olmaydi.
68	4	4.2	3	Talamusning maxsus yadrolarini qo'zg'atilganda _epr yarim sharlar elektr aktivligi qanday o'zgaradi?	*Yarim sharlarning chegaralangan qismlarida elektr aktivlik pasayadi.	Elektr aktivlik ko'p qismlarda kuchayadi.	Elektr aktivlik ko'p qismlarda susayadi.	Elektr aktivlik chegaralangan qismlarda kuchayadi.
69	4	4.2	3	Talamusning nospesifik yadrolarini qo'zg'atilganda yarim sharlar potentsialining elektr aktivligi qanday o'zgaradi?	*Elektr aktivligi ko'pchilik qismlarda kuchayadi.	Elektr aktivligi barcha qismlarda kuchayadi.	Elektr aktivligi ma'lum qismlarda susayadi.	Elektr aktivligi ko'pgina qismlarda susayadi.
70	6	6.1	1	Yurak faoliyatlarini ko'rsatish.	*Qonni yurak-qon	Qon tomirlarda	Qon tomirlar bo'ylab	Moda almashinuvi.

					tomir tizimi bo'ylab tashilishi.	bosim xosil qilish	xarakati.	
71	7	7.2	1	Qon tomirlar vazifasini ko'rsating.	*Qonni yurak-qon tomir tizimi bo'ylab tashilishi. To'qima suyuqlari orqali modda almashinuvi.	Qon-tomir tizimida bosim hosil qilish. Oziq moddalar xarakati.	To'qima suyuqligi orqali modda almashinuvi. Qon-tomir sistemasida bosim hosil qilish.	Gaz almashinuvi. Termoregulya tsiya.
72	7	7.2	1	Kichik qon aylanish doirasining vazifasi qanday?	*Gazlar transporti va almashinuvi.	Qon aylanish doirasida bosim hosil qilish.	Moddalar transporti va almashinuvi.	Katta qon aylanish doirasi bo'ylab qonning harakati.
73	7	7.2	2	Nima uchun o'smirlik vaqtida gipertoniya kuzatish mumkin?	*Yurak va qon tomirlarning muvofiqlash magan o'sishi kuzatiladi	Yurak og'irligi va uning ishlash ko'rsatkichlari ortadi.	Qon tomirlar tarangligi ortadi.	Qon tomirlar tarangligi susayadi.
74	7	7.2	3	Agarda qon tomir radiusi uzaysa, qonning xajm tezligi qanday o'zgaradi?	*Ko'payadi.	Kamayadi.	O'zgarmaydi.	Qon oqimi to'xtaydi.
75	7	7.2	3	Agar qon tomir uzunligi ortsa, qonning xajmiy tezligi qanday o'zgaradi?	*Kamayadi.	Ko'payadi.	O'zgarmaydi.	Qon oqimi to'xtaydi.
76	7	7.2	3	Agarda qon tomirning ko'ndalang kesimi ortsa, qonning chiziqli oqim tezligi qanday o'zgaradi?	*Ko'payadi.	Kamayadi.	O'zgarmaydi.	Qon oqimi to'xtaydi.
77	7	7.1	1	Avtomatizm deganda nima tushuniladi?	*Mushaklarning o'z xolicha ritmik qisqara olishi.	Nerv va muskul to'qimasini qo'zg'aluvchi anligini qisqara vaqtga pasayishi.	To'qimani qo'zg'alish xosil qila olishi.	Muskul tolalarini kuchlanish darajasini o'zgartira olish xususiyati.
78	2	2.2	1	"Refrakterlik" deganda nima tushuniladi?	*Nerv va muskul to'qimasini qo'zg'aluvchi anligini qisqara vaqtga kamayishi.	Muskullarni o'z xolicha ritmik qisqara olishi.	To'qimani qo'zg'alish xosil qila olishi.	Muskul tolalarini kuchlanishini o'zgartira olishi.
79	7	7.1	2	Birinchi Stanius bog'lamini qo'yganda yurakda qanday o'zgarishlar kuzatiladi?	*Sinus tugunida yurak ritmining saqlanishi,	Bo'lmaxalar to'xtaydi.	Yurak xamma qismlari to'xtaydi.	Qorinchalar to'xtaydi.

					yurakning qolgan bo'limlarda to'xtashi yoki sekinlashuvi				
80	7	7.1	3	Depressor nerv pereferik qismini ta'sirlaganimizda yurak-qon tomir tizimida qanday o'zgarish bo'ladi?	*Yurak urishi sekinlashadi. Qon tomirlar kengayadi. Qon bosimi pasayadi.	Yurak urishi tezlashadi. Qon tomirlar qisqaradi. Qon bosimi ko'payadi.	Yurak urishi o'zgarmaydi. Qon tomirlar tonusi o'zgarmaydi. Qon bosimi o'zgarmaydi.	Yurakning qisqarish chastotasi kamayadi. Qon tomirlar torayadi. Qon bosim ko'tariladi.	
81	7	7.1	1	Qonning nafas olish funksiyasi nimadan iborat?	*Kislorod va karbonat nagidrid gazlarni tashishda	Gazlarni saqlashda	Gemoglobinning kislorodni boglash xususiyatida.	Gemoglobinning karbonat angidridni bog'lashda.	
82	6	6.2	1	Leykotsitlar qanday vazifani bajaradi?	*Fagotsitlar, antitanachalar ishlab chiqarish, oqsil tabiatli zaxarlarni buzish va chiqarib tashlash.	Gazlar tashish, qon ivishi, modda almashinuvi.	Qon ivishi, fagotsitlar, modda almashinuvi.	Gazlar transporti, fagotsitlar, antitelalar ishlab chiqarish.	
83	6	6.2	1	Eritrotsitlar qanday vazifani bajaradi?	*Gazlarni tashish, ximoya, boshqarish	Fagotsitlar.	Antitelalar ishlab chiqarish.	Qon ivishi.	
84	6	6.2	3	Eritropoetida eritropoetinining vazifasi nimalardan iborat?	*Stvol hujayralarni eritroblastga o'tishini tezlashtirish	Temir ushlovchi oqsillar sintezi.	Gemoglobin xosil qilish.	Eritrotsitlarning miqdorini doimiy saqlash.	
85	6	6.2	3	A. Qonda plazma va shaklli elementlari xajmini protsent nisbati qancha? B. Qon zardobi deb nimaga aytiladi?	*A. Plazma 55-60%, shakliy elementlar 40-45%. B. Defibrinlangan plazma.	A. Plazma 40-45%, shakliy elementlar 55-60%. B. Defibrinlangan qon.	A. Plazma 40-45%, shakliy elementlar 55-60%. B. Defibrinlangan plazma.	A. Plazma 50-65%, shakliy elementlar 40-45%. B. Defibrinlangan qon.	
86	6	6.1	2	Qondagi qandning miqdori qancha?	*80-120 mg%.	70-80 mg%.	140-180 mg%.	120-140 mg%.	
87	6	6.1	1	Odam qonida gemoglobin miqdori qancha?	*16-17 gr%.	13-14 gr%.	10-11 gr%.	19-20 gr%.	
88	6	6.2	2	Normal qonda qancha trombositlar bor?	*200-300 ming 1 mm ³ da.	6000-8000 ming 1 mm ³ da.	200-3000 ming 1 mm ³ da.	5000-6000 ming 1 mm ³ da.	
89	6	6.2	1	Qon plastinkalari qayerda xosil bo'ladi?	*Qizil ko'mikda.	Taloqda.	Ko'mikda	Jigarda	
90	6	6.1	2	Qonga qanday parametrlar xos? Yopishqoqlik, pH, Onkotik bosim	*5, 7,4, 7,8	1,7-2,2, 7,35, 7,0	1, 7,72, 6,69	4, 7,8, 8,7.	
91	6	6.1	1	Qaysi qon	*Eritrotsitlar	Eritrotsitlar	Eritrotsitlar	Eritrotsitlar	

				ko'rsatgichlari erkak kishi normasiga yaqin?	5000000 1 mm ³ da, leykotsitlar 7000 1 mm ³ da, gemoglobin 90%, ROE (COE) 6 mm 1 soatda.	4500000 1 mm ³ da, leykotsitlar 4000 1 mm ³ da, gemoglobin 85%, ROE (COE) 4mm 1 soatda.	4000000 1 mm ³ da, leykotsitlar 20000 1 mm ³ da, gemoglobin 75%, ROE (COE) 6mm 1 soatda.	3500000 1 mm ³ da, leykotsitlar 80000 1 mm ³ da, gemoglobin 65%, ROE (COE) 8mm 1 soatda.
92	6	6.1	2	Qonning bufer tizimini axamiyati nimadan iborat?	*Qonning pH boshqarish.	Onkotik bosimni boshqarish.	Osmotik bosimni boshqarish.	Qonning yopishqoqligi ni boshqarish.
93	6	6.2	2	Xomiladorlikni qaysi xolatida xomilada gemolitik kasallik rivojlanadi?	*Homila qoni Rh+. Ona qoni Rh-.	Homila qoni Rh+. Ona qoni Rh-.	Homila qoni Rh-. Ona qoni Rh-.	Homila qoni Rh-. Ona qoni Rh-.
94	6	6.3	3	Ko'rsatilgan qaysi sxemaning biri qon ivishi fazalari va komponentlarining o'zaro ta'sirini ifodalaydi?	*Protrombok inaza + Ca ²⁺ + tromboplasti nogenlar → trombokinaza + vitamin K + omillar 5-8 + protrombin + Ca ²⁺ → trombin + fibrinogen → fibrin.	Protrombin + Ca ²⁺ + thrombin + v azopressin + vitamin K + omillar 5-8 → tromboplastin ogen + protrombok inaza + Ca ²⁺ → fibrinogen fibrin.	Fibrinogen + protrombok inaza + Ca tromboplasti nogen + trombokinaza + protrombin tromboplasti n + Ca ²⁺ → vitamin K + omillar 5-8 → fibrin.	Protrombok inaza + Ca ²⁺ + protrombin trombokinaza → trombin + vitamin K + omillar 5-8 → tromboplastin ogen + Ca ²⁺ → fibrinogen fibrin
95	6	6.3	2	Shikastlangan trombositlardan nimalar chiqadi?	*Trombin.	Serotonin, trombin.	Tromboplastin xosil qiluvchi omil. Serotonin.	Fibrinogen.
96	6	6.3	3	Birlamchi gomeostazni qanday jarayonlar taminlaydi?	*Kapilyarlar torayadi.	Tomirlarning zararlangan qismi atrofiida muskullar qisqaradi.	Prekapilyar sfinktrlar berkitiladi.	Trombositlar yopishadi.
97	6	6.2	2	Eritropoezda V12 axamiyati qanday?	*Globin sintezlashda ishtirok etadi.	Eritrotsitlarning yetuk xilla-rini xosil qiladi.	Timidin xosil qiladi.	Genlar sintezi.
98	6	6.2	1	Eng katta bo'lgan leykotsitlar xili nima?	*Monotsitlar,	Neytrofillar	Limfotsitlar,	Eozinofillar
99	6	6.3	3	Qayerda granulotsit va agranulotsit paydo bo'ladi?	*Granulotsitlar – qizil ilikda, agranulotsitlar -taloqda va limfoid tugunlarda.	Granulotsitlar – taloqda va limfoid tugunlarida, agranulotsitlar -taloqda va limfoid tugunlarda.	Granulotsitlar – taloqda va limfoid tugunlarida, agranulotsitlar - qizil ilikda.	Granulotsitlar – jigarda, agranulotsitlar – taloqda.
100	6	6.2	3	Keltirilgan qaysi xolda qon quyish retsipient uchun xavfli?	*Rh+ retsipientga Rh – qon quyganda.	Rh – retsipientga Rh + qon quyganda.	Rh + retsipientga Rh + qon quyganda.	Rh- retsipientga Rh – qon quyganda.

