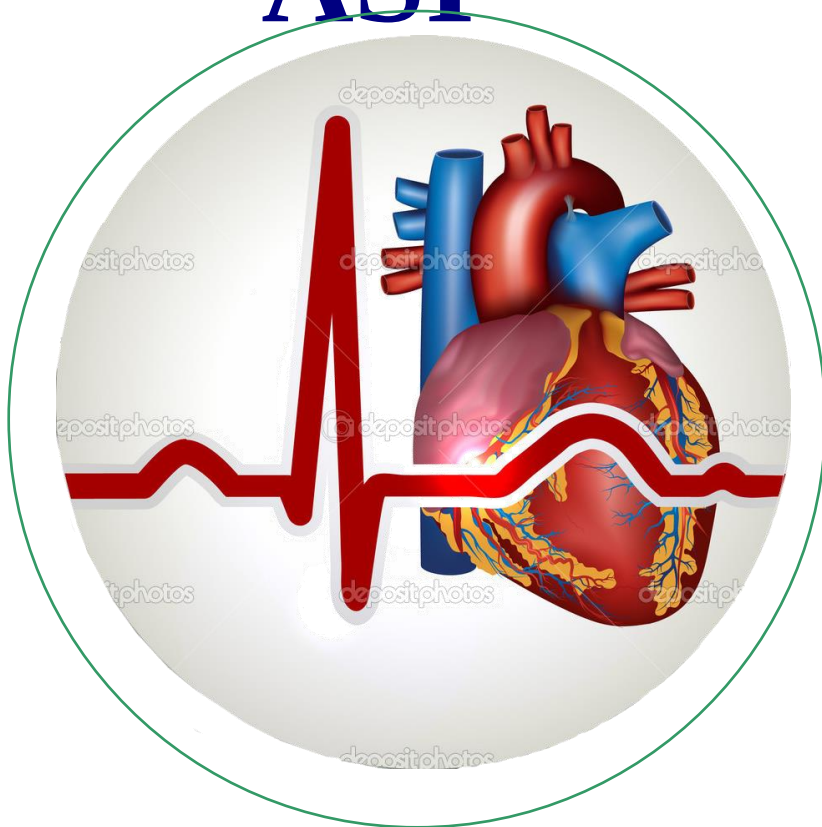


A.N. ARIPOV

ODAM FIZIOLOGIY ASI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

Fiziologiya va hayot faoliyat xavfsizligi kafedrasi

A.N. ARIPOV

ODAM FIZIOLOGIYASI

(ma'ruzalar kursi)

Namangan – 2015

Ma'ruzalar kursi Namangan davlat universiteti o'quv - uslubiy kengashining 2015 yil 27 apreldagi №8 sonli yig'ilishida muhokama qilingan va chop etish uchun tavsiya qilingan.

Taqrizchilar:

**Namangan davlat universiteti, Fiziologiya va hayot faoliyat xavfsizligi kafedrası mudiri
b.f.n. S. Mavlanova**

**Ekologiya kafedrası mudiri
b.f.n. dots. E. Ikromov**

Ma'ruzalar kursi «Odam fiziologiyasi» fanining namunaviy dasturida ko'zda tutilgan maqsad va vazifalarini, rivojlanish tarixi, o'rganish uslublarini, qo'zgaluvchan to'qimalar, muskullar, nerv sistemasi, oliy nerv faoliyati, sensor sistemalar, qon va yurak-qon tomirlari, ichki sekresiya bezlari, nafas, hazm, modda va energiya almashinuvi, chiqaruv organlari fiziologiyalariga doir asosiy mavzularni qisqacha mazmunini o'z ichiga olgan.

Ma'ruzalar kursidan biologiya mutaxassisligi bo'yicha bakalavr va magistratura bosqichida ta'lim olayotgan talabalar hamda jismoniy tarbiya va pedagogika-psixologiya talim yo'nalishi talabalari ham foydalanishlari mumkin.

© A.N. Aripov
© Namangan Davlat universiteti 2015 y.

KIRISH

Odam fiziologiyasi fani (predmeti) vazifalari va o'rganish ob'yekti.

Odam va xayvonlar fiziologiyasi fani biologik fanlar turkumiga kiruvchi eng muxim, mustaqil ta'lim yo'nalishlaridan biri bo'lib, u tirik organizmning, undagi organlar, to'qimalar, hujayralar va hujayra strukturasini elementlarining funksiyalarini, ya'ni ularning xayot faoliyati jarayonlarini o'rganadi.

Fiziologik funksiyalar (faoliyat) deyilganda organizmda boradigan biror bir natija olishga qaratilgan xayotiy faoliyati tushuniladi. Shunday ekan, tirik organizmda uzluksiz kechib turadigan FUNKSIYA - fiziologiya fanining predmetidir, o'rganish ob'yekti esa, xayotiy jarayonlar kechib turgan, amalda o'z faoliyat - funksiyalarini bajarib turgan tirik organizmdir.

Fiziologiya so'zi - yunoncha bo'lib, tabiat ma'nosini bildiradi. Shu tufayli XVI asrdan boshlab, bu atama jonivor va o'simlik dunyosini o'rganuvchi fan nomi sifatida ishlatib kelingan. Keyinchalik, ilmiy ma'lumotlar ko'payishi tufayli, tabiat bir muncha mustaqil fanlarga - botanika, zoologiya, anatomiya va boshqa fanlarga bo'lindi. Shundan keyin fiziologiya uzoq vaqt davomida anatomiya fanining bir qismi bo'lib keldi.

Anatomiya butun organizm tuzilishini, organlar (a'zolar) qismlarini, shakli va strukturalarini o'rganadigan fandır. U xolda anatomiyaning o'rganish ob'yekti sifatida o'lik organizm olinishi mumkin. Shu bois XIX asrga kelib, fiziologiya - organizm funksiyasini tirik organizm sharoitida o'rganishi sababli u anatomiya alohida fan sifatida ajralib chiqdi. Ana shu davrdan boshlab, fiziologiya tirik organizm funksiyalarini o'rganishda juda ko'p yangiliklar kashf etdi, ulkan yutuqlarga erishdi, hozirgi kunda ko'p tarmoqli yirik fanga aylandi.

Fiziologiya - funksiyalarini xar tomonlama chuqur tushunish uchun ularning xamma xossalari, ko'rinishlarini, o'zaro munosabatlarini organizmni turli xolatlarida va tashqi muxitning turli sharoitida aniqlashga intiladi. Fiziologiya – funksional fa'oliyatini turda individda rivojlanishini, ularning doimo o'zgaruvchi tashqi muxit sharoitiga moslashishini o'rganadi. Funksiyalarni chuqur o'rganish va shu tariqa, faol ta'sir qilib ularni xoxlagan tomonga yo'naltirish fiziologiyaning oldiga qo'ygan asosiy vazifalaridan biridir.

Hozirgi kunda fiziologiya umumiy solishtirma va maxsus (yoki xususiy) qismlarga ajraladi. Xayvonlar fiziologiyasi esa ko'pincha maxsus bo'lgan, bir – biri bilan o'zaro jips bog'langan yana bir qancha fanlarga bo'linadi.

Umumiy fiziologiya muxit ta'siriga tirik materiya javob berishning umumiy qonuniyatlarini, xar bir organizmga xos bo'lgan asosiy xayotiy jarayonlarni (prosesslarni) o'rganadi, tirik tabiatni o'lik tabiatdan farqlovchi sifat jixatidan o'ziga xos hodisalarni tekshiradi. Hujayra fiziologiyasi umumiy fiziologiyaning bo'limlaridan biridir.

Xar xil turlarga mansub organizmlar va individual rivojlanishning turli bosqichlarida to'rgan bir turga mansub bo'lgan organizmlar funksiyasining o'ziga xosligini esa solishtirma fiziologiya tekshiradi. Bizning davrimizda

evolyusion fiziologiyaga aylanib borayotgan solishtirma fiziologiyaning maqsadi funksiyalarning tur va individda rivojlanishi qonuniyatlarini o'rganishdir.

Barcha fiziologik materiallarni umumlashtiruvchi fanlar - umumiy fiziologiya va evolyusion fiziologiyadan tashqari, fiziologiyaning maxsus (yoki xususiy) bo'limlari xam bor. Bularga xayvonlarning ayrim sinf va guruxlari (masalan, qishloq xo'jalik xayvonlar, qushlar, xashorotlar) fiziologiyasi, yoki ayrim turlar (masalan, qo'y, sigir va x.k.) fiziologiyasi, ayrim organlar (masalan, jigar, buyrak, yurak), to'qimalar (masalan, nerv yoki muskul to'qimasi) fiziologiyasi kiradi. Ko'pincha fiziologiyaning ayrim funksiyalarni, o'rganuvchi qismlarini, masalan qon aylanishi, ovqat hazm qilish, nafas olish va boshqalarni fiziologiya fanining maxsus bo'limlari deb aytiladi. Demak tirik mavjudodlarning xar xil guruxlari qancha bo'lsa, turli organ va turkumlar qancha bo'lsa, xullas tirik organizm faoliyatining turlari nechta bo'lsa, fiziologiyaning maxsus (yoki xususiy) bo'limlari o'shanchadir. Yosh fiziologiyasini, sport fiziologiyasi, mexnat fiziologiyasi, kosmonavtlar fiziologiyasi kabilar xam xususiy fiziologiya tarkibiga kiradi.

Fiziologiya o'z tekshirishlarida boshqa fanlarning ma'lumotlariga asoslanadi va o'z navbatida bir qancha fanlarning rivojlanishiga asos bo'ladi.

Fiziologiya xamisha fizika bilan ximiya qonunlariga tayanadi va ularning tekshirish metodlaridan keng foydalanadi. Buning sababi shuki, xar bir xayotiy jarayonlarda (prosesslar) modda va energiya almashinadi, ya'ni ximiyaviy va fizikaviy jarayonlar (prosesslar) ro'y beradi. Shu bois fiziologiyada fiziologik tadqiqotlarni ikki yo'nalishi – fizikaviy va ximiyaviy yo'nalishi muxim axamiyat kasb etadi. Bu ikki yo'nalish yordamida juda ko'p ma'lumot to'planadi, organizmda fizikaviy ximiyaviy jarayonlar (prosesslar) o'tishning o'ziga xos qonuniyatlari aniqlanadi, bu jarayonlarni (prosesslarni) o'rganishning maxsus metodlari va texnikaviy yo'nalishlari kengaydi. Natijada fiziologiya fani tarkibidan biologik ximiya va biologik fizika degan mustaqil fanlar ajralib chiqadi.

Masalan, fiziologiyaning elektrofiziologiya sohasi biofizika ta'lim yo'nalishiga kiruvchi muxim bo'limlaridan biri bo'lib, u odam va xayvonlar organizmida nerv, muskul, bez to'qimalari qo'zg'alganda ro'y beradigan elektr hodisalarni o'rgatadi.

Fiziologiya morfologik fanlar: anatomiya, gistologiya, itologiya bilan xam jips bog'langan. Chunki morfologik va fiziologik hodisalar bir-biri bilan chambarchas bog'liq.

Fiziologiya umumiy biologiya, ma'lumotlariga evolyusion ta'limotga va embriologiyaga xam tayanadi, chunki xar qanday organizm faoliyatini o'rganishi uchun uning taraqqiyot tarixi –felogenezini va ontogenezini bilish lozim. Shu bilan birga funksiyalar evolyusion ta'limotning ba'zi masalalarini aniqlashga yordam beradi.

Fiziologiya psixologiya va pedagogika fanlari bilan xam uzviy bog'langan. Ayniqsa, I.P.Pavlov yaratgan oliy nerv faoliyati xaqidagi ta'limot zamonaviy psixologiya va pedagogikaning tabiiy-ilmiy asosini tashkil qiladi. Fiziologiyaning pedagogika uchun aniq (konkret) amaliy ahamiyati shundan iboratki, bolaning mexnatga va turmushini to'g'ri tashkil etish uchun, rasional tarbiya tadbirlirini o'tkazish uchun pedagog, bola organizmida ro'y beradigan fiziologik jarayonlarning (prosesslarning) yoshga aloqador xususiyatlarni yaxshi tushunishi kerak.

Fiziologiyaning rivojlanish tarixi. Organizmning xayot faoliyatini o'rganib, tushunishga qaratilgan xarakterlar jamiyat taraqqiyoti bilan teng. Ko'xna Yunon, Rim, Xitoy, Xindiston, Misr shifokorlari va olimlari funksiyalar to'g'risidagi ilk tushunchalarga asos solganlar. Jumladan, Buqrot (Gippokrat), Arastu (Aoristotel), Jolinus (Galen) va boshqalarni eslatish mumkin.

Buqrot (yeramizdan avvalgi 460-377 yillar) - ko'xna yunonning buyuk shifokorlari, tibbiyot, falsafa, etika va boshqa fanlarga katta xissa qo'shgan. U Kos orolida tug'ilib, ko'p yillar mobaynida oilaviy tibbiy maktabda taxsil olgan. Buqrot tibbiyotni ibodatxonalarning ruxoniylaridan xalos qilib, mustaqil rivojlanishi yo'lida katta xizmat qildi. U inson salomatligiga tashqi muxitning kuchli ta'sir qilishi to'g'risida fikr yuritgan. Turli xulq-atvorga, xis-tuyg'u, xatti-xarakatlarga ega bo'lgan insonlar temperamenti (mijozi) bo'yicha Buqrot ularni to'rt turga bo'lgan. Mijozi issiq, issiq konli odamlarni sangvinik –serxarakat, ildam deb atagan. Vujudida sovuq shilimshiq ko'p bo'lgan odamlarni flegmatik –sovuq qon, vazmin turga ajratgan. Badanda o'tning ko'pligi Buqrotning fikricha, qiziqonlik, serjaxllika olib keladi. U bunday insonlarni tiyib bo'lmaydigan xoleriklar deb atagan. Vujudida qora, kuygan o't ko'payib ketgan shaxslar melanxoliklar bo'lib, ular imirsiydigan, o'ziga ishonmaganlardir.

Asrlar o'tib, Buqrotning kuzatishlari asosida odamlar mijozi, temperamenti bo'yicha to'rt xilga bo'linadi, degan fikri I.P.Pavlovning ilmiy tekshiruvlarida tasdiqlanadi.

Jolinus (Galen, 134-211 yillar) fiziologiyaning rivojlanishiga katta xissa qo'shdi. U o'zi tug'ilgan shaxri Pergamda, Samirna, Iskandariya (Aleksandriya), Korinf shaxarlarida taniqli shifokorlardan ta'lim oldi. Tibbiyot va biologiyaga tajribani kiritish Jolinusning buyuk xizmatlaridan biridir. U bosh va orqa miya faoliyatlarini tekshirib, odamning ruxiy xususiyatlari bosh miya faoliyatiga, orqa miyaning oldingi ildizlari xarakat, orqa ildizlari esa sezgiga bog'liq bo'lishini aytgan.

O'rta asrlar davomida ilm va fan juda rivojlandi. Shu davrda hozirgi Markaziy Osiyo davlatlari xududida jaxonga tanilgan ko'pgina olimlar yashadi va ijod qildi. Abu Nasr Muxammad Al-Farobiy 873 yilda Sirdaryo bo'yiga joylashgan Farob qishlog'ida tugildi. Al-Farobiy o'zining 160 dan ortiq ilmiy asarlari bilan falsafa, tibbiyot, musiqa nazariyasi, tibbiyotga ko'p yangiliklar kiritdi.

Al-Farobiyning shifokorlik faoliyati to'g'risida aniq ma'lumotlar yo'q. Ammo u tibbiyotga juda qiziqqan va anatomiya xamda fiziologiyadan bizni xayratga soladigan darajada bo'limga ega bo'lgan. Olim odam organizmining faoliyati uchun miya va uning markazlarining ahamiyati juda kattaligini yaxshi tushungan, nervlarni sezuvchi va xarakatlantiruvchi nervlarga bo'lgan, yurak faoliyatini nervlar boshqaradi, deb taxmin qilgan.

O'zi tirikligida «ikkinchi muallim» degan ulug' unvonga sazovor bo'lgan Al-Farobiy (Arastuni falsafa, mantiq, umuman ilm-fan sohasida birinchi muallim, deb atashgan) Ibn Sino va boshqa sharq olimlarining dunyoqarashiga katta ta'sir ko'rsatgan.

Abu Ali Ibn Sino taxminan 980 yili Buxoro yaqinidagi Afshona qishlog'ida tug'ildi. Ibn Sinoni tibbiyot fanining buyuk namoyondasi va ulug' mutafakkiri sifatida jaxon taniydi. Uning «Tib qonunlari» nomli asari XII asrda arab tilidan lotin tiliga ugirilib, qo'lyozma shaklida evropa mamlakatlarida tarqala boshladi. Bu asar ilk bor chop etilgan kitoblar orasidan joy olib, XVIII asrgacha tibbiyotni o'rganuvchi talabalarning va xakimlarning asosiy qo'llanmasi sifatida xizmat qildi. «Tib qonunlari» 5 jildan iborat bo'lib, tibbiyot nazariyasiga inson organizmining boshida oyog'igacha tuzilishi, kasalliklar, ularning oldini olish va davolashga oid ma'lumotlar majmuasidir. Bu asardan odam organizmining faoliyati, fiziologiyasiga doir ma'lumotlar va fikrlar xam bor. Masalan, Ibn Sino tashqi muxit odam organizmiga kuchli ta'sir ko'rsatishi mumkinligiga katta ahamiyat bergan. Faqat bir fasldan ikkinchi faslga o'tish emas, balki kunning tunga ulanishi xam organizmda o'zgarishlar keltirib chiqaradi degan.

Ibn Sino bolani tarbiyalash va o'stirish to'g'risida diqqatga sazovor bo'lgan fikrlarni aytgan. Uning fikricha, bolaning chaqaloqlik davridan tozalikda tutib tarbiyalash, sog'likni saqlashning asosiy omillaridan biri.

Ibn Sino bosh miya va ichki organlar faoliyati xaqida to'g'ri tasavvurga ega bo'lgan. Uning nafas olish mexanikasi, o'pkaning nafas olib, nafas chiqarishda passiv ishtirok etishi to'g'risidagi, nafas olganda o'pkaning kengayishi ko'krak qafasining kengayishiga bog'liq degan fikrlari hozirgi zamon tushunchalaridan farq qilmaydi.

Buyuk alloma qalbning tanaga, ruxiy xolatning fiziologik jarayonlariga ta'sirini bir tajriba asosida isbotlagan. U ikki qo'yni ikkita kattaroq qafasga qo'yib, bir xil ovqatni teng miqdorda berib boqqan. Faqat qo'ylardan biri qarshisidagi burini doim ko'rib to'rgan. Burining qonsiragan nigoxini ko'rgan qo'y ozib-tuzib, kasal bo'lib o'lgan.

Shuni afsus bilan ta'kidlash kerakki, «Tib qonunlari»dagi va o'rta asrlarda Markaziy Osiyo xududida yashagan taniqli olim xakimlar – Ismoil Juzjoniy, Umar Chogmini, Abdulg'azi Baxodirxon va boshqalarning asarlaridagi fiziologik ma'lumotlar hozircha etarlicha o'rganilmagan.

Ibn Sinoning falsafiy qarashlari tibbiyotga kiritgan yangiliklari o'rta asrlarda Sharq va G'arb olimlari dunyoqarashiga katta ta'sir ko'rsatdi. Umar

Xayyom (XI asr), mashhur italiyalik matematik va shifokor Kardano (XVI asr), Al Kaxxal (XVI asr), R.Dekart (XVII asr) va boshqa ko'pgina olimlarni Ibn Sino ilmiy falsafiy qarashlarning davomchisi, desa bo'ladi.

XVI asrning o'rta qismida ijod qilgan va tibbiyotda ko'pgina yangiliklar yaratgan mashhur anatom A.Vazaliy Ibn Sino asarlarini sinchiklab o'rgangan, uning anatomiya sohasidagi ma'lumotlari aniqligini tan olgan. A. Vazaliy dunyoda birinchi bo'lib xayvonlarda tajriba o'tkazishga bag'ishlangan qo'llanmani yaratdi. Bu kitob olimlar o'rtasida tajribaga bo'lgan qiziqishni uyg'otdi, keyingi asrlar davomida bu qiziqish tobora ortib bordi.

1628 yilda ingliz shifokori Uilyam Gervey tomonidan organizmda qonning aylanib yurishi to'g'risidagi ilmiy ma'lumotlar fiziologiyani fan sifatida shakllanishida tarixiy voqea bo'lgan.

Olimning buyukligini shundan bilsa bo'ladi, u organizmda kapilyarlar borligini bilmay turib (ular xali kashf etilmagan edi), tomirlar berik doiralarni tashkil qiladi, bu doiralarda arterial tomirlarni venalar bilan bog'lab turuvchi ko'zga ko'rinmaydigan qismi bor deb faraz qildi. Gervey vafotidan keyin 4 yil o'tgach, 1661 yilda M. Malpigi kapilyarlarni topib, Gerveyning bu farazi to'g'riligini isbotladi. qon aylanishi kashf etilgan 1628 yil fiziologiya fanining tug'ilgan yili xisoblanadi.

Fiziologiyani rivojlanishi uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan XVII asr kashfiyotchilari qatorida farang faylasuflari R.Dekartning tashqi ta'sirga organizmning javob reaksiyalarini (keyinchalik refleks nomini olgan reaksiyalarni) birinchi bo'lib tasvirlaganini aytib o'tish xam juda muximdir.

XVIII asrda ko'pchilik dorilfununlarda fiziologiya mustaqil fan sifatida o'qitila boshlandi, maxsus kafedralar tashkil topdi.

XVIII asrning oxirlarida L.Galvani «Xayvon elektr» xaqidagi ta'limotni yaratib, elektrofiziologiyaga asos soldi. Bu sohani rivojlanishida Matteuchi, E.Dyubua-Reymon, e.Pflengr, keyinchalik V.YU.Chagoves, YU.Bereshteyn, A.Xodjikin A.Xakslilarning xizmati katta.

XIX asrda fiziologiya anatomiya dan ajralib, mustaqil fanga aylandi va juda katta muvoffaqiyatlarga erishdi. Bunga modda va energiyani saqlanish qonuni isbotlanishidan tashqari, hujayrani kashf etilishi va organik olamning rivojlanishi nazariyasi yaratilganligi sabab bo'ldi. Bu davrda erishilgan yutuqlar yangi tajriba usullariga xam bog'liq edi. 1847 yilda K.Lyuvig kimograf kashf etdi, keyinroq qon bosimi va qon oqish tezligini o'lchash uchun monometr va qon soatni taklif qildi. 1842 yil. Moskvalik jarrox V.A.Basov jarroxlik yo'li bilan it me'dasiga fistula o'rnatib, tajribalarni bir xayvonda uzoq vaqt o'tkazish mumkinligini ko'rsatdi.

Shu davrda bosh va orqa miya turli qismlarning boshqarishdagi ishtrokini o'rganish jiddiy tus oldi.

Bu yo'nalishda I.M.Sechenov katta ish qildi. Rus fiziologiyasining otasi deb xisoblangan bu olimning yirik ishi markaziy nerv sistemasida tormozlanish jarayonlarini kashf etishdir. I.M.Sechenov o'zining 1863 yilda Chop etilgan

«Bosh miya reflekslari» asarida insonning beixtiyor va ixtiyoriy xatti-xarakatlarining xammasi yuzaga chiqishi bo'yicha refleksligini ko'rsatdi. Bu kitobda I.M.Sechenov birinchi bo'lib tabiatning eng murakkab mu'jizasi-ongni tajriba yo'li bilan o'rganishga jur'at etdi. Bu kitobda I.M.Sechenov qondagi gazlarni ilk bor ajratib olib, taxlil qildi. Uni fiziologiyaning yangi yo'nalishi - mexnat fiziologiyasining asoschisi, deyish mumkin. I.M.Sechenovning markaziy nerv sistemasi faoliyatiga oid kashfiyotlari I.P.Pavlovning oliy nerv faoliyatining o'rganishga zamin bo'ldi.

I.P.Pavlovning ishlari fiziologiya fanining rivojlanishiga juda katta ta'sir ko'rsatdi. I.P.Pavlov dastlab yurak va qon aylanish fiziologiyasi bilan shug'ullandi. U yurak ishini kuchaytiradigan va va susaytiradigan maxsus nervlar borligini ko'rsatdi. Shu nervlardan biri yurak muskulining qisqarish kuchini oshirib, yurak urishi chastotasiga ta'sir qilmas edi. I.P.Pavlov bu o'zgarishni nervning yurak trofikasiga ta'siri bilan tushuntirdi. Bu ishlar bilan bir qatorda, I.P.Pavlov laboratoriyasida hazm organlari faoliyati xam jiddiy tekshirildi, olingan natijalar esa yirik kashfiyot darajasida bo'ldi. Hazm fiziologiyasi sohasida I.P.Pavlov erishgan ulkan yutuqlar uning o'zi va shogirdlar yaratgan yangi tekshiruv usullariga bog'liq bo'ldi. Bulardan so'lak va meda osti bezi yo'llarini tashqariga chiqarish usuli, nervlari saqlanib qolgan kichik me'dachani ajratish usuli, ezofogotomiya va boshqalarni ko'rsatish mumkin. 1897 yilda I.P.Pavlov hazm sistemasi organlari faoliyatini o'rganishga bag'ishlangan ishlarga yakun yasab «Leksii o rabote glavno'x pixevaretelno'x jelez» degan kitobni chop etdi. Bu asar jaxon fiziologlari uchun uzoq vaqt davomida asosi yqo'llanma bo'ldi. I.P.Pavlov 1904 Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi.

Hazm fiziologiyasini o'rganish juda muvoffaqiyatli ketayotgan bo'lishiga qaramay I.P.Pavlov bu ishlarni yig'ishtirib, bosh miya po'stlog'i faoliyatini tekshirishga kirishdi. Natijada shartli reflekslar kashf etildi, oliy nerv faoliyati turlari aniqlandi, ikkinchi signallar sistemasi, uyqu va gipnoz nazariyalari shakllandi.

O'ttiz yildan ko'p davom etgan izlanishlar natijalari inson ruxiy faoliyatini o'rganish uchun ilmiy zamin bo'ldi. B.I.Babkin, L.A.Orbeli, M.Bikov, I.P.Razenvov, P.K.Anoxin kabi jaxonga tanilgan olimlar I.P.Pavlovning shogirdlaridir.

XX asrda fiziologik tadqiqotlar olib borish juda rivojlandi. Bu davrda faqat Yevropada emas, AQSH, Yaponiya, Xitoy, Xindiston, Avstraliyada xam laboratoriyalar tashkil topdi.

Asrimizning boshida fiziologiya fani erishgan yutuqlardan elektrofiziologiya hodisalarini o'rganish natijalari samarali bo'ldi. Sezgir galvanometr kashf etilishi V. Eyntxoven va A.F. Samaylovlarga yurakning elektr potensiallarini qayd qilish imkoniyatini beradi. elektr kuchaytirgichlar paydo bo'lishi elektroyensefolografiya va elektrofiziologik usullarining keng tarqalishiga olib keladi. XX asrda fiziologiya erishgan yutuqlardan yana muskul

qisqarishi mexanizmi kashf etilishini, vitaminlar to'g'risidagi ta'limotni va ichki sekresiya bezlari faoliyatini o'rganuvchi fan - endokrinologiyaning vujudga kelishini ko'rsatish mumkin.

Shunday qilib bir vaqtlar anatomiyaning ma'lum qismi bo'lgan fiziologiya tarkibidan uning rivojlanishi jarayonida bioximiya, biofizika, endokrinologiya, vitaminologiya kabi mustaqil fanlar ajralib chiqdi.

O'zbekistonda boshlangan ilk fiziologik tadqiqotlarga Turkiston dorilfununining xayvonlar fiziologiyasi kafedrasida prof. e.F.Polyakov va shu dorilfunun tibbiyot kulliyoti qoshidagi normal fiziologiyasi kafedrasida mudiri prof. I.P.Mixaylovskiylar rahbarlik qilishdi. Birinchi kafedra xodimlari asosan qishloq xo'jalik xayvonlari fiziologiyasi bilan shug'ullangan bo'lsa, ikkinchi kafedra tibbiyotga yaqin muammolar - qon quyish, organizmni tiriltirish, yurak faoliyatiga moddalar ta'siri bilan qiziqdi. Keyinchalik Turkiston (O'rta Osiyo) dorilfununining fiziologiya kafedrasiga prof. A.I.Izrail va prof. A.S.Shatalina, Toshkent tibbiyot instituti normal fiziologiya kafedrasiga uzoq vaqt prof. N.V.Danilov rahbarlik qildilar. Ularning rahbarligida bir qancha maxaliy xalq vakillari nomzodlik va doktorlik dissertasiyalarini yoqlashdi. O'zbekiston fanlar akademiyasining akademigi prof. A.YU.Yunusov jumhuriyatda xizmat ko'rsatgan fan arboblari, prof. A.X. Xoshimov va prof. A.S.Sodiqovlar shular jumlasidan.

Fanlarning, jumladan fiziologiyaning rivojlanishi jamiyatning xayotiy ehtiyojlariga bog'liq. O'zbekiston iqlimining issiqligi va maxaliy xalqning ovqatlanishdagi ba'zi xususiyatlar me'da-ichki kasalliklarning ko'p uchrashiga sabab bo'lsa kerak. Shuning uchun asrimizning 50-60 yillarida fiziologiya muassasalarida shakllangan ilmiy yo'nalishlardan yuqori haroratning me'da ichak faoliyatiga ta'sirini o'rganish bo'ldi. A.YU.Yunusov, A.S.Sodikov, G.F.Krot'ko, YU.A.Sherbakov, K.R.Raximovlar o'z tajribalari bilan issiq harorat me'daning shira ajratishi va xarakatlanishiga, me'da osti bezi va ingichka ichak sekretor faoliyatiga kuchli, ba'zan salbiy ta'sir qilishini ko'rsatib berdilar.

Vaqt o'tib, bu muammo ustida ishlaydigan olimlar soni ko'paydi, yo'nalishning o'zi o'zgardi va kengaydi. endi tadqiqotchilar yuqori haroratning hazm sistemasi organlariga ta'sirini qayd qilishdan tashqari, kuzatilgan o'zgarishlarning mexanizmini ochishga urindilar. Hazm fiziologiyasining va uning umumiy masalalariga katta ahamiyat berildi. Bu borada Andijon tibbiyot instituti normal fiziologiyasi kafedrasida mudiri prof. G.F.Korotko va u barpo etgan ilmiy maktabning tadqiqotlari ibratli bo'ldi. Ularning izlanishlari hazm fermentlarining qonga o'tishi (inkresiyasi), qonda gidrolitik fermentlar faoliyatining turg'unligini ta'minlash qonuniyatlarini yoritdi.

Oxirgi yillarda bu ilmiy jamoa xamda NamDU fiziologiya kafedrasida ilmiy jamoasi (mudiri dos. A.N.Aripov) oshqozon osti bezidan fermentlar ajralishining, shuningdek oshqozonning motor va evakuvasiya funksiyalarining o'z-o'zidan boshqarilishiga oid masalalarni tekshirish ishlarini olib bormoqdalar.

A.YU.Yunusovning (1910-1971) O'zbekistonda fiziologiya fanining rivojlanishidagi rolini alohida ta'kidlash zarur.

Uning ilmiy izlanishlari serkiral bo'lib, issiq iqlim sharoitiga moslashish, bu jarayon davomida suv-tuz, energiya almashinuvidagi o'zgarishlarni aniqlash va echishga qaratilgan edi va xokazo. Olim fiziologiya fani maktab va oliygoxlarda uqitish masalalariga alohida e'tibor berdi.

U.Z.Kodirovning ilmiy ishlari hazm fiziologiyasining turli masalalariga oid. U hazm organlarining o'zaro munosabatlarini o'rganib, o'n ikki barmoq ichakka o't-safro chiqish buzilganda ingichka ichakning sekretor faoliyati keskin o'zgarishini ko'rsatdi. Bundan tashqari, u qishloq xo'jaligida keng qo'llanib, odamlarga va xayvonlarga salbiy ta'sir ko'rsatish mumkin bo'lgan zaxarli moddalarning hazm sistemasi faoliyatiga ta'sirini o'rgandi va xokazo. Olimning bir qator ishlari me'da va ichak faoliyatlarini ontogenezda shakllanishiga bag'ishlangan.

Shuningdek yana bir qator o'zbek olimlarini fiziologiya fani rivojlanishiga qo'shgan xissasini aytib o'tish mumkin. Ular prof. e.S.Maxmudov, Z.T.Tursunov, R.A.Axmedov, N.G.Mirzakarimova, V.A.Xajimatov, D.J.Sharipovlardir.

Fiziologiyaning o'rganish metodlari. Fiziologiya-yekspremental fan. Fiziolog xayot hodisalarini kuzatib va o'rganib, birinchidan ularga sifatiy va miqdoriy xarakteristika berishga, ya'ni ularni aniq tasvir qilish va o'lchashga, boshqacha aytganda, son va o'lchov bilan ifodalashga, ikkinchidan, kuzatish natijalarini xujjatlashga intiladi. Xujjatlash odatdan shundan iboratki, kuzatuvchi olgan natijalarini kuzatish protokollari yoki kinofilm va fotografiyada qayd qiladi, yo bo'lmasa o'rganilayotgan prosessni fotoplyonkaga, kog'ozga magnit lentasiga ma'lum vaqt ichida avtomatik ravishda yozib oladi.

O'lchash uchun xam, xujjatlash uchun xam tekshirish vazifasiga mos, ko'pincha ancha murakkab maxsus asbob va apparatlar kerak. Chunki ko'pchilik prosesslar shu qadar oz bo'lib, shunchalik tez bitib ketadiki, ularni kuzatish va tekshirish, ayniqsa o'lchash uchun maxsus moslamalar zarur. Shuning uchun o'tgan asrda fiziologiya laboratoriyalarida yozib oladigan va o'lchaydigan bir talay asboblardan rasm bo'ldi. Fizika, ximiya, elektronika, avtomatika va kibernetika yutuqlariga asoslangan asboblardan keng foydalanilayotgan hozirgi vaqtda fiziologik tadqiqotlarda instrumental texnika ayniqsa muvoffaqiyat bilan qo'llanilmoqda.

Fiziologlar fizikaviy, ximiyaviy va texnikaviy metodlar va asboblardan foydalanayotgani tufayli fiziologiya laboratoriyalari organizmda, uning organ, to'qima va hujayralarida sodir bo'luvchi funktsiya va proseslar xaqida xar tomonlama informatsiya olish imkoniyatini beruvchi metodikalar bilan qurollangan. Zamonaviy fiziologni aniq va yuksak darajada sezgir apparaturadan foydalanayotganligi odamning bilish imkoniyatlarini g'oyat kengaytiradi, sezgi organlarining xal qiluvchi qobiliyatini oshiradi va sanoqsiz

turli fiziologik protsesslarni kuzatish imkonini beradi. Biroq xayotiy hodisalar tabiatini bilish uchun eng nozik va aniq kuzatish usullari xam kamlik qiladi.

Fiziolog kuzatish bilangina qanoatlanib qola olmaydi, chunki kuzatish organizmda nima ro'y beradi degan savolga javob beradi xolos. Fiziolog esa protsesslarning qanday qilib va nima uchun sodir bo'layotganligini bilishga intiladi. Buning uchun eksperimentator yaratadigan va o'zgarib turadigan sharoitda tajriba eksperiment o'tkazilishi lozim.

Fiziologlar organizmdagi xar qanday protsessni eksperimentda tekshirayotgan vaqtda mazkur protsessni qanday sharoitda vujudga keltirish, kuchaytirish yoki susaytirish mumkin ekanligini aniqlashga boshqarish usullarni bilishga shunday yo'l bilan erishadilar.

Fiziologiya eksperiment shakllari turlicha bo'lib, tekshirish vazifasiga bog'liq. Masalan, tashqi muxit ta'siri aniqlanayotganda organizm xavoning gaz tarkibi yoki temperaturasi, namligi, yorug'ligi o'zgartirilgan xonaga joylanadi: organizm ovqati o'zgartiriladi, unga ionlovchi radiasiya bilan ta'sir etiladi: ultrabinavsha nurlar tushiriladi, ultratovush yoki boshqa faktorlar bilan ta'sir ko'rsatiladi. Bunda analiz aniq bo'lishi uchun tekshirayotgan bir sharoitdan boshqa xamma sharoitlari birday to'rgan sharoitda tadqiqot o'tkaziladi.

Organizmdagi biror organning funksiyasi yoki axamiyatini bilish uchun fiziologlar shu organi yoki uni biror qismini olib tashlashadi. (olib tashlash yoki ekstirpatsiya metodikasi) yoki organizmning yangi joyiga ko'chirib o'tkazishadi (ko'chirib o'tkazish yoki transplantatsiyasi metodikasi) va bu operatsiyadan keyin qanday oqibatlar qolishini kuzatishadi. Bunday metodikalar ayniqsa ichki sekresiya bezlarini o'rganishda juda qo'l keldi. Organ faoliyati nerv sistemasini ta'siriga bog'liq ekanini bilish uchun shu organga boradigan nerv tolalari kirgiziladi (dinervatsiya metodikasi). Organlarning qon tomirlar sistemasi bilan aloqasini uzish uchun turli qon tomirlari bog'lab tashlanadi (legatura solish metodikasi) yoki tomirning markaziy qismi ikkinchi tomirning pereferik qismiga tikib ulanadi (tomirlar anastomoz metodikasi). Gavdaning ichkarisida joylashgan va shuning uchun bevosita kuzatib bo'lmaydigan ba'zi organlar faoliyatini o'rganish uchun fistula metodikasi qo'llaniladi. Bu metodikaning bir variantida organ, masalan, meda, ichak, qovuq bo'shlig'iga plastmassa yoki metall nay kiritilib, buning ikkinchi uchi teriga maxkamlab qo'yiladi: boshqa variantida esa bezlar yo'li teri yuzasiga chiqarib qo'yiladi. Yurak, qon tomirlar, bez yo'llarida o'tkaziladigan ko'p tekshirishlarda ularga ingichka naylar-kateterlar suquladi, organlar funksiyasini yozib bo'lish uchun bu kateterlar turli asboblarga ulanadi yoki muayyan moddalar shu kateterlar orqali yuboriladi (kateterizatsiya metodikasi). Organlar faoliyatini sun'iy kuzatish uchun fiziologlar elektr mexanik, ximiyaviy yoki boshqa biror yo'l bilan ta'sir ko'rsatishadi.

Organlarning funksiyalarini teshirish uchun qo'llanadigan metodikalarining kuchliligi tirik organizmni yoritish yoki xirurgik operatsiya qilishni talab etadi. Odatda uzoq davom etmaydigan o'tkir tajribalarda (yoki

vivi-seksiyalarda) xayvonga narkoz berib yoki uni boshqa usulda xarakasiz qilib qo'yib, organlarning funksiyasi o'rganiladi, nervlarga ta'sir etish dori moddalar yuborish va shunga o'xshashlarining ta'siri tekshiriladi. Xronik tajribalarda fiziologlar xayvonni xar xil xirurgik kooperasiya qilib, u tuzalgandan keyin tekshira boshlashadi. Operasiya qilingan xayvonni ko'pincha bir necha hafta oy va yillar kuzasa bo'ladi. Organlar funksiyasi butun organizmdagina emas organizmdan ajratilagan sharoitda xam o'rganiladi. qirqib olingan (boshqacha aytganda, organizmdan ajratib olingan) organ tomirlaridan shu maqsadda muayyan eritmalar o'tkaziladi, bu eritmalar tarkibini eksperimentator tartibga solib turadi (perfuziya metodikasi) va tirik to'kimalar uchun zarur tashqi muxit muayyan temperatura namlik va shu kabilar muxayyo qilinadi.

Yuqorida sanab o'tilgan metodikalarning organizmda sodir bo'ladigan proseslar tabiatini chuqur bilib olishga xizmat qiladi. Ular hujayra darajasigacha, xatto uning bo'laklarigacha analiz qilinadi. Mikroфизиология eksperimentlarda, masalan yakka muskul, nerv hujayrasi va boshqa hujayralar tekshiriladi.

Nazorat savollari.

1. Odam va xayvonlar fiziologiyasi nimani o'rgatadi?
2. Hozirgi zamon fiziologiya fanining asosiy yo'nalishlari, sohalarini aytin?
3. Fiziologiyaning boshqa fanlar bilan aloqasi qanday?
4. Fiziologiya fanining rivojlanish tarixi, asosiy bosqichlarini tushuntiring.
5. O'zbekistonda fiziologiya qanday rivojlandi?
6. Fiziologiyaning qanday o'rganish tadqiqot metodlari bor?

I. QO`ZG`ALUVCHAN TO`QIMALAR FIZIOLOGIYASI

1.1. Qo`zg`aluvchan to`qima va hujayralarning turlari, membranalari tuzilishi va xususiyatlari.

Hujayralar ta'sirotlarga javoban fiziologik tinchlik xolatidan qo`zg`alish xolatiga o`ta oladi. Ammo «qo`zg`aluvchan to`qimalar» termini nerv, muskul va bez to`qimalariga nisbatan maxsus qo`llaniladi, bu to`qimalardagi qo`zg`alish hujayra membranasi bo`ylab tarqaladigan elektr impulsining kelishi bilan birga davom etadi.

Qo`zg`alish tirik hujayradagi elektr, temperatura, ximiyaviy funksional va tuzilish o`zgarishlarining majmui bilan ta'riflanadi. Bu o`zgarishlar orasida bioelektr hodisalari ayniqsa muxim ahamiyatga ega.

Qo`zg`aluvchan membrananing tuzilishi xaqida tasavvurlar elektron mikroskop, optik mikroskop, rengen nurlarining difraksiyasi va ximiyaviy analiz metodlari bilan olgan ma'lumotlarga asoslanadi. Membrana fosfolipidlarning ikki davlat molekularidan tarkib topgan, bu qavatlar ichkari tomondan oksil molekulari kavati Bilan, sirtidan esa murakkab uglevodlar-mukopolisaxaridlarning molekulari qavati bilan qoplangan deb faraz qilishadi.

Hujayra membranasi juda ingichka kanalchalar - diametri bir necha angstrom keladigan «teshiklar» bor. Sovuq va boshqa moddalarning molekulari, shuningdek o`lchami teshiklari diametriga loyiq keladigan ionlar ushbu kanalchalar orqali hujayra ichiga kiradi va undan chiqadi. Membrananing struktura elementlarida turli ionlar ushlanib turadi, shu tufayli teshik devorlari musbat yoki manfiy zaryadli bo`ladi va shu tariqa teshiklardan ionlarning o`tishini qiyinlashtiradi yoki osonlashtiradi. Masalan membranada dissosiasiyalangan fosfat va katboksil gruppalarining borligi tufayli nerv tolalari membranasi kationlarga nisbatan inionlarni ancha kamroq o`tkazuvchan bo`ladi, deb faraz qilishadi. Membrana turli kationlarni bir xil o`tkazavermaydi, bu o`tkazuvchanlik to`qimaning turli funksional xolatlarida qonuniy ravishda o`zgaradi. Tinchlik xolatida nerv tolalarining membranasi Naq ionlariga nisbatan Kq ionlarini taxminan 20-100 baravar ko`proq o`tkazadi, nerv tolalari qo`zg`alganda esa membranasi kaliy ionlariga nisbatan natriy ionlarini ko`proq o`tkazuvchan bo`ladi.

Qo`zg`aluvchan to`qimada xarakat potensialini vujudga keltirish uchun zarur bo`lgan eng kam ta'sirot kuchi ta'sirot bo`sag`asi deb ataladi. Bo`sag`a miqdoridan kuchliroq bo`lgan stimullar bo`sag`adan past stimullar deb, bo`sag`a miqdoridan kuchliroq bo`lgan stimullar esa o`ta bo`sag`a (bo`sag`adan yuqori) stimullar deb ataladi.

Elektr tokidan ta'sirlovchi sifatida foydalanilganda bo`sag`ani tok kuchi yoki kuchlanish birliklarida ifodalanadi.

Bo`sag`aning absolyut miqdori to`qimaning xossalari va fiziologik xolatiga, shuningdek ta'sirot berish usuliga bog`liq.

Tarqaluvchi qo'zg'alishni vujudga keltirmoq uchun to'qimaga elektr toki ta'sir etib turadigan minimal vaqt tokining kuchlanishiga va kuchiga teskari proporsionaldir.

Absissa o'qiga elektr stimul (masalan, o'zgaras tok zarbi)ning ta'sir etishi uchun minimal zarur vaqt millesekundlar xisobida, ordinata o'qiga esa tok kuchlanishi yoki kuchi qo'yilsa, kuch-vaqt egri chizig'ini olamiz. Bu egri chiziqni L. Goorveg, G. Veys, L.Lapik, so'nggi vaqtda esa D.N. Nasanov va xamkorlari turli nervlar va muskullar ustida tajribalarida mukammal o'rganishgan.

Ana shu egri chiziqni ko'zdan kechirish avvalo shuni ko'rsatadiki, bir qadar minimal kuch yoki past kuchlanishli tok qancha uzoq ta'sir etmasin, qo'zg'alishga sabab bo'lmaydi. qo'zg'alishni vujudga keltira oladigan minimal tok kuchi (yoki kuchlanish)ni L. Lapik riobaza deb atagan. Xarakat potensialini vujudga keltirish uchun bir riobazaga teng tok berganda zarur bo'ladigan minimal vaqt foydali vaqt termini bilan belgilanadi. Bu erda tokning ta'sir etish vaqtini yanada oshirish xarakati potensialini vujudga keltirish uchun axamiyasiz (befoyda) ekanligini ta'kidlash uchun «foydali» so'zi ishlatilgan.

Foydali vaqtни aniqlash amalda keyin, chunki riobaza miqdori muttasil ravishda oz ozdan o'zgarib turadi, bu o'zgarishlar tinchlikda membrananing funksional xolatidagi o'zgarishlarni aks ettiradi. Shu sababli L.Lapik (1909) boshqa shartli miqdorni taklif etdi va uni xronaksiya deb atadi. Xronaksiya – ikki riobazaga teng elektr toki to'qimaga ta'sir etib to'rganda uni qo'zg'atish uchun zarur bo'lgan minimal vaqti. Stimul ta'sir etib to'rganda qo'zg'alishning vujudga kelish tezligini foydali vaqt va xronaksiya ko'rsatib beradi.

«Xayvon elektr» xaqidagi ta'limotni L.Galvani «Muskul xarakatidagi elektr kuchlari to'g'risidagi tarakat» degan mashxur asarida (1791) muntazam ishlab chiqishga urinib ko'rdi. Galvani elektr mashinasi uchkunlarining fiziologik ta'siri, shuningdek momaqaldiroq vaqti chaqmoq chaqqanda 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 balkonning temir panjarasiga mis ilmoq bilan osib qo'yib baqa oyog'i shamolda tebrangan vaqtda uning muskullari panjaraga xar gal qisqarishiga e'tibor berdi. Galvani shunga asoslanib, baqaning orqa miyasiga vujudga keladigan va metall o'tkazgichlar (ilmoq va balkon panjarasi) orqali oyoq muskullariga o'tadigan «xayvon elektr» oyoqning tortib olishiga sabab bo'lgan deb xulosa chiqaradi.

Galvani tajribalarini A.Volta takrorladi (1792) Galvani tasvirlagan hodisalarni «xayvon elektr»ga qo'yish mumkin emasligini aniqladi. Galvani tajribalarida baqaning orqa miyasi emas, balki turli metallar - mis va temirdan xosil bo'lgan zanjir toki manbai ekanligini ko'rsatib beradi. Voltaning e'tiroziga javoban Galvani endi metallardan foydalanmay yangi tajriba qildi. Baqaning orqa oyog'i terisi shilib olinsa, so'ngra kuymuch nervining ildizlari orqa miyadan chiqqan joyga yaqin shu nerv qirgilsa va son bo'ylab boldirgacha

ajratilsa, boldirga ochilgan muskullariga o'sha nerv tashlandi bu muskullar qisqarishini Galvani ko'rsatib beradi. e Dyubua-Reymon bu tajribani «nerv muskul fiziologiyasining chin asosiy tajribasi» deb atadi.

XIX asrning 20 yillarida Galvanometr (multipilikator) va boshqa elektr o'lchash asboblari ixtiro etilgach fiziologlar tirik to'qimalarda yuzaga keladigan elektr toklarni maxsus fizik asboblardan yordamida aniq o'lchash imkoniyatiga ega bo'lishdi.

Muskulni tashqi yuzasi ichki qismiga nisbatan munosabati zaryadli ekanligini va potensionallarning tinchlik xolatiga xos bo'lgan bu farki qo'zg'alish payti keskin kamayishi K.Matteuchi (1838) multiplikator yordamida birinchi marta ko'rsatib berdi. K Matteouchi ikkilamchi qisqarish tajribasi degan tajribani xam qildi, ya'ni, qisqarayotgan muskulga ikkinchi nerv muskul preparatining nervi tekkizilganda bu preparatning muskuli xam qisqarardi. Matteuchi tajribasi shu bilan izoxlanadi, qo'zg'alish paytida muskulda ro'y beruvchi potensionallari birinchi muskulga tegib to'rgan nervni qo'zg'atadigan darajada kuchli bo'lib chiqadi bu esa muskulning xam qisqarishiga sabab bo'ladi.

Hozirga vaqtda elektronika taraqqiy etganligi tufayli fiziologiya ixtiyorida g'oyat mukammal elektr o'lchash asboblari bor, ular kam enersion (shleyfli ossilograflar) va xatto amalda inersionsiz asboblardan (yelektron nur trupkalari)dan iborat. O'zgaruvchan va o'zgarmas tokning elektron kuchaytirgichlari biotoklarining kerakli darajada kuchaytirib beradi. Yakka nerv va muskul hujayralari xamda nerv tolalariga elektr ulab potensiallarini olishga imkon beradigan mikrofiziologik tadqiqot usullari ishlab chiqildi.

Tinchlik xolatida hujayraning tashqi yuzasi bilan protoplazmasi o'rtasida 60-90 mv chamasida potensiallar farqi bo'ladi, shu bilan birga hujayra yuzasi protaplazmaga nisbatan musbat elektr zaryadli bo'ladi. Bu **potensiallar** farqini tinchlik potensiali yoki membrana potensiali deb atash odat bo'lib kelgan. Tinchlik potensialini faqat mikroyelektroidlar yordamida aniq o'lchash mumkin, bu elektroidlar hujayra ichidagi potensiallarni olishga mo'ljallangan.

Mikroyelektroid shisha naychadan cho'zib yasalgan ingichka kapillyar, ya'ni mikropipedkadan iborat. Mikropipedka uchining diametri taxminan 0,5 mk. Mikropipedkaga tuz eritmasi (3M KSI) to'ldiriladi, eritmaga metall elektrod botiriladi va o'zgarmas tok kuchaytiriladi ulangan elektr ulchash asbobi – ossillograf bilan birlashtiriladi. Mikroyelektrod tekshiriladigan ob'yekt, masalan, muskul ustiga o'rnatiladi, so'ngra esa mikrometrik vintli asbob-mikromanipulyator yordamida hujayra ichiga kiritiladi. Odatdagicha o'lchamli ikkinchi elektrod muskul yuzasiga taqaladi yoki tekshiriluvchi ob'yekt botirilgan Risher eritmasiga tushiriladi.

Mikroyelektrod hujayrani qoplovchi membranani teshib o'tishi bilan oq ossillograf nuri boshlang'ich xolatdan darhol pastga burilib, yangi satxda qaror topadi va shu tariqa hujayraning yuzasi bilan protoplazmasi o'rtasida potensial o'zgarishini ko'rsatib beradi.

Mikroelektrod yaxshilab kiritilsa, uning uchini membrana zich o`rab oladi va hujayra bir necha soatgacha xech bir shikast ko`rmay yashay va ishlay oladi.

Hujayraning tashqi yuzasi bilan protoplazmasi o`rtasida potentsiallar farqi borligini mikroelektrodlardan foydalanmay xam aniqlash mumkin. Buning uchun nerv yoki muskulning tilingan joyiga, ikkinchisini tilinmagan yuzasiga taqab qo`yish kifoya. Bu xolda elekt o`lchash asbob to`qimaning hozirgi aytilgan simlari o`rtasida tok (tinchlik tok) o`tishini ko`rsatadi, shu payt to`qimaning tilinmagan qismi tilingan joyga nisbatan musbat elektr zaryadli bo`lib chiqadi. Tinchlik potentsialining tabiatini tushintirish uchun turli nazariyalar taklif etilgan. Bu muammo xaqida hozirgi tasavvurlarni birinchi bo`lib yaratganlardan biri V.YU.Chagoves diryu. U 1896 yilda medik-student vaqtidayoq bioelektr proseslarining ion tabiati xaqidagi fikrini bayon qildi vash u potentsiallarning kelib chiqishini izoxlash uchun Areniusning elektrolitik dissosiasiya nazariyasini tadbiq etishga urinib ko`rdi. Keyinchalik, 1902 yilda YU.Bershiteyi **membrana-ion nazariyasini** olg`a surdi, bu nazariyani hozir amerikalik olimlar A.Xodjkin va A.Xakisli modifikasiyalab va tajribada asoslab berdi va bu nazariyani hozir ko`pchilik tan oladi. Membrana—ion nazariyasiga binoan bioelektrik potentsiali hujayraning ichida va sirtida K, Na, Si ionlari konsentrasiyasining xar xilligidan va tashqi membrana bu ionlarini turlicha o`tkazganligidan kelib chiqadi. Nerv va muskul hujayralarining sirtidagi sunlikka nisbatan protoplazmasidagi kaliy ionlarini 30-50 baravar ko`proq natriy ionlari 8-10 baravar kamroq va xlor ionlari 50 baravar kam. Hujayralarning plazmatik membranasi (yeng yuqori-100 A) ionlar konsentrasiyasining barobarlab qolishga yo`l qo`ymaydi. Fiziologik tinchlik xolatida musbat zaryadli ionlarining protoplazmadan tashqi suyuqlikka diffuziyalanishi membrananing tashqi qavatiga nisbat zaryad bersa ichki qavatiga manfiy zaryad beradi. Muskul tolasi membranasining tashqi va ichki tomonlari o`rtasidagi potentsiallar farqi (qariyb 90 mv) ning Nerist formulasiga muvofiq xisoblab topilgan miqdori mikroelektroдни hujayra ichiga kiritib qilingan tajribalarda o`lchab topilgan miqdoriga yaqin chiqqanligi to`g`risida aytilgan fikrning to`g`riligini ko`rsatuvchi muxim dalildir. Bu tasavvurlarning to`g`riligini ko`rsatuvchi eng muxim bevosita dalillarni A. Xodjkin va xamkorlar (1962) kalmar degan molyukaning gigant nerv hujayralari protoplazmasini tuz eritmalari bilan almashtirish ustidagi tajribalaridan olishdi. Diametri qariyb 1 mm bo`lgan toladan protoplazmasi sekin—asta siqib chiqarildi va tolaning puchayib qolgan qobig`iga sun'iy tuz eritmasi to`ldirildi.

Bu eritmadagi kaliy ionlari konsentrasiyasi hujayra ichidagi K[•] ionlari konsenrasiyasiga yaqin bo`lgan taqdirda membrananing ichki va tashqi tomoni o`rtasidagi potentsiallar farqi normal tolaning tinchlik potentsialiga taxminan baravar (50-80 mv) bo`lib chiqdi. Ichki eritmadagi K<sup>•</sup> ionlari konsentrasiyasining kamayishi natijasida tinchlik potentsiali qonuniy ravishda kamayadi va xatto o`zgarib ketadi. K^q ionlari konsentrasiyasining farqi nerv

tolasidagi tinchlik potensialining miqdorini belgilab beruvchi xaqiqatdan xam asosiy faktor ekanligini shunday tajribalarda aniqlanadi.

Nerv yoki muskul ta'sirlanishining bo'sag'a miqdori stimulining qancha vaqt ta'sir etishigagina emas, balki stimul kuchining ortib borish tikligiga xam bog'liq. Tokning oshib borish tikligi bir qadar minimal miqdordan pastroq kamayganda tok qaysi oxirgi kuchigacha oshirilmasin, xarakat potentsiali umuman paydo bo'lmaydi. Buning sababi shuki taasurot kuchi oshirilgan vaqtdan to'qimada aktiv o'zgarishlar ro'y berib ulguradi, bu o'zgarishlar esa bo'sag'ani oshirib qo'zg'alishining kelib chiqishiga to'sqinlik qiladi.

qo'zg'aluvchan to'qimaning sekin oshib boruvchi taasurotga shunday moslashish hodisasi **akomodasiya** deb ataladi. Akomodasiya tezligi qancha yuqori bo'lsa, ta'sirlovchi kuchidan maxrum bo'lmaslik uchun stimul o'shanchalik oshib borishi kerak.

Nerv yoki muskul tolasinin bir qismiga etarlicha kuchli ta'sirlovchi (masalan, elektr tokining zarbi) bilan ta'sir etilsa, shu qismida qo'zg'alish vujudga keladi, uning eng muxim ko'rinishlaridan biri membrana potentsialining o'zgarishi, ya'ni **xarakat potentsialidir**.

Xarakat potentsialini ikki usulda: tlaning tashqi yuzasiga qo'yilgan elektrodlar yordamida (**hujayra sirtidan olish**) va protoplazma ichiga kiritilgan mikroyelektrodlar yordamida (**hujayra ichidan**) qayd qilish mumkin.

Uzoq vaqtgacha fiziologlar xarakat potentsiali tinchlik davrida membrananing tashqi va ichki tomonlar o'rtasidagi potentsiallar farqining qisqa vaqt yo'qolish natijasidir, xolos, deb faraz qilishgan edi. Ammo hujayra ichiga mikroyelektrodlar joylab, potentsiallar farqini aniq o'lchab shuni ko'rsatdiki, xarakat potentsialining amplitudasi tinchlik potentsialining miqdoriga nisbatan 30-50 mv ortiq ekan. Bu ortiqlikning sababi shuki, qo'zg'alish paytida tinchlik potentsiali anchayin yo'qolib ketmaydi, balki teskari belgili potentsiallar farqi vujudga keladi, shuning natijasida membrananing tashqi yuzasi ichki tomoniga nisbatan manfiy elektr zaryadli bo'lib qoladi.

Xarakat potentsialining egri chizig'ida ko'tariluvchi va tushuvchi fazalar tafovut qilinadi. Ko'tariluvchi fazada membrananing boshlang'ich kutublanishi (polyarizasiya) barxam topgani uchun bu faza **depolyarizasiya**, ya'ni **kutblanishning yo'qolishi** fazasi deb ataladi. Tushuvchi fazada membrananing kutublanishi tinchlik darajasiga qaytadi, shuning uchun bu faza **repolyarizasiya** ya'ni **qayta kutublanish** fazasi deb ataladi.

Nerv va skelet tolalaridagi xarakat potentsiali 0,1-5 m sek. doirasida davom etadi, Ayni vaqtda repolyarizasiya fazasi depolyarizasiya fazasiga nisbatan xamisha uzoqroq bo'ladi. Nerv yoki muskul tolasi 10 sovuтилganda xarakat potentsiali ayniqsa tushuvchi fazasida taxminan uch baravar uzoqroq davom etadi.

Nerv va muskul tolalarida xarakat potentsiali vujudga kelishining sababi shuki, membrananing ion o'tkazuchanligi o'zgaradi.

Yuqorida aytilganidek tinchlik xolatda membrana natriy ionlariga nisbatan kaliy ionlarini ortiqroq o'tkazuvchan bo'ladi, shu tufayli protoplazmadan tashqi eritmaga o'tadigan musbat zaryadli Kq ionlarining oqimi tashqi eritmadan hujayra ichiga o'tadigan Naq kalsiy ionlarining oqimidan ortiq. Shu sababli tinchlik xolatida membranining tashqi tomoni ichki tomoniga nisbatan musbat zaryadli bo'ladi.

Hujayra ta'sirlanganda membrana Naq ionlarini birdaniga ko'p o'tkazuvchan bo'ladi, ularni Kq ionlariga nisbatan taxminan 10 baravar ortiqroq o'tkazib yuboradi. Shuning uchun tashqi eritmadan protoplazmaga o'tadigan musbat zaryadli Naq ionlarining oqimi tashqariga o'tadigan Kq ionlarining oqimiga nisbatan ancha ortib keta boshlaydi. Shuning natijasida membrana qayta zaryadlanadi tashqi yuzasi ichki yuzasiga nisbatan manfiy elektr zaryadli bo'lib koladi. Hozirgina aytilgan o'zgarish xarakat potensialining egri chizig'ida ko'tariluvchi qarmoq shaklida, qayd qilinadi. (kutublanishning yo'qolishi –**depolyarizasiya** fazasi).

Membrananing Naq ionlarini ortiqroq o'tkazishi nerv tolalarida juda qisqa vaqt davom etadi xolos. Shundan keyin hujayrada tiklanish proseslari ro'y beradi, natijada membrana Naq ionlarini tag'in kamroq, Kq ionlarini esa ko'proq o'tkazuvchan bo'lib qoladi. Membrananing natriy ionlarini kamroq o'tkazishiga olib keladigan jarayonga Xodjikin **inaksivasiya** deb nom berdi. Musbat zaryadli natriy ionlarini protoplazma ichiga o'tadigan oqimi inaksivasiya natijasida keskin kamayadi. Ayni vaqtda membrananing kaliy ionlarini ko'proq o'tkazishi protoplazmadan tashqi eritmaga o'tadigan ikki jarayon natijasida membrana qayta kutublanadi, tashqi yuzasi yana musbat zaryadli ichki yuzasi esa manfiy zaryadli bo'lib qoladi. Bu o'zgarish xarakat potensialining egri chizig'ida tushuvchi tarmoq shaklda qayd qilinadi. (**qayta kutublanish fazasi**).

Ta'sirot effekt (natija)larining berilgan stimul kuchiga bog'liq ekanligi o'rganilgandan **«bor yoki yo'q» qonuni** aniqlanadi. Bu qonunga ko'ra, bo'sag'adan past taasurotlar qo'zg'alishiga sabab bo'lmaydi («yo'q») bo'sag'a stimullarida esa qo'zg'alish darhol maksimal miqdoriga etadi («bor») va taasurot yanada kuchaytirilganda oshmay qo'yadi. Bu qonuniyatni birinchi marta G.Bodich yurakni tekshirib kashf etgan, keyinchalik esa bu qonuniyat qo'zg'aluvchan boshqa tqo'imalarida xam tasdiqlanadi.

Uzoq vaqtgacha «bor yoki yo'q» qonuni qo'zg'aluvchan to'qimalarining reaksiya ko'rsatish umumiy prinsipi deb noto'g'ri talqin qilinib keldi. «Yo'q» bo'sag'adan past stimulga qo'zg'alish butunlay kelib chiqmasligini bildiradi, deb faraz qilishdi, «bor»ga esa qo'zg'aluvchan to'qima potensial imkoniyatlarining tamomila tugatganligining ifodasi deb qaraldi. Keyingi tadqiqotlar ayniqsa potensiallarni mikroyelektrodlar bilan olish bu nuqtai nazarining xaqiqatga to'g'ri kelmasligini ko'rsatib berdi. Ta'sir etuvchi stimul kuchi bo'sag'aga yaqin bo'lganda to'qimaning bevosita ta'sirlanadigan qismida tarqalmaydigan maxalliy qo'zg'alish – lokal javob kelib chiqishi aniqlandi.

Nerv yoki muskul tolasidagi xarakat potensial eta oladigan maksimumni «bor» xam ta'riflab berolmasligi ma'lum bo'ldi. Gap shundaki, tirik hujayrada membrana denolyarizasiyasining taraqquy etishini aktiv ravishda to'xtatib turadigan jarayonlar (prosesslar) ro'y beradi. Birinchidan, inaktivatsiya prosessi membrananing Naq ionlarini o'tkazuvchilarning kamaytiradi va ikkinchidan membrananing Kq ionlarining o'tkazuvchi prosess ro'y beradi. Membrananing natriy ionlarini o'tkazuvchanligining ortishiga qanday bo'lmasin to'skinlik qilinsa yoki, aksincha kaliy ionlarini o'tkazuvchanligi osonlashtirilsa, xarakat potensialining amplitudasi kamayadi. Membrananing ionlarga nisbatan o'tkazuvchanligi qarama-qarshi tomonga o'zgarsa, xarakat potensialning amplitudasi oshib ketadi.

Nazorat savollari.

1. Qanday to'qimalar qo'zg'aluvchan to'qimalarga kiradi?
2. Qo'zg'alish va qo'zg'aluvchanlik deb nimaga aytiladi?
3. Qo'zg'aluvchan hujayra membranasining tuzilishini tushuntiring.
4. Bo'sag'a kuchi deganda nimani tushiniladi?
5. Bioelektrik hodisa nima va u qachon o'rganilgan?
6. Mikroelektrodning tuzilishi va uning ishlatish texnikasini ayting.
7. Tinchlik (membrana) potensial tabiati, kelib chiqish sabablarini tushuntiring:
8. Xarakat potensialining fazalari va uni qayd qilish texnikasi qanday bo'ladi?
9. «Bor yoki yo'q» qonunini mazmunini taxlil qiling.

II. MUSKUL SISTEMASINING UMUMIY FIZIOLOGIYASI

2.1 Muskullarning organizmda toʻtgan oʻrni va ularni morfofunktsional farqlanishi

Tirik organizmlarda muskullar ximiyaviy energiyani bevosita mexanik energiyaga va issiqlikka aylantirib beruvchi organlar xisoblanadi. Yuqori darajada tashkil topgan odam va xayvonlarda skeletning koʻndalang-targʻil muskuli, yurakning koʻndalang-targʻil muskuli va ichki organlar, qon tomirlari xamda terining silliq muskullari farqlanadi.

Skelet muskullari gavda va oyoq qoʻllarning fazadagi xarakatlarini, koʻz xarakatlarini, chaynash va boshqa qismlardagi xarakat faoliyatlarini bajaradi. Skeletning koʻndalang-targʻil muskullari inson idrokiga boʻysunadi, ular yordamida ixtiyoriy xarakatlar bajariladi va ularni faoliyati MNS tomonidan toʻla boshqarib turiladi. Ichki organlarning xarakat faoliyatlarini asosan silliq muskullari avtomatik xossasiga ega; ularning koʻpchiligi kavak organlar devorlarida joylashgan. Ular intramural metasimpatik nervlar chigali tomonidan boshqariladi. Silliq muskullar faoliyati inson ixtiyoriga boʻysunmaydi.

Koʻndalang-targʻil muskullarning uchta asosiy xossasi bor:

1. Qoʻzgʻaluvchanlik, bunda oʻz hujayra membranasini ionlarga nisbatan oʻtkazuvchanligini oʻzgartirib, taʼsirotda javoban xarakat potensialini vujudga keltirish qobiliyati tushuniladi.

2. Oʻtkazuvchanlik, bunda xarakat potensialini tola boʻylab tekshirish qobiliyati tushuniladi.

3. Qisqaruvchanlik, bunda muskullarning qoʻzgʻalish natijasida keltirishi va oʻz tarangligini oʻzgartirish qobiliyatlari tushuniladi.

Muskul xossalarini oʻrganishda aloxida ajratib olingan sovuqqonli xayvonlarning nerv muskul preparatlaridan foydalanish maʼquldir. Bunda muskulning qisqarishlari miograf yordamida kimografdagi qogʻozga (yoki boshqa bir qayd qiluvchi narsaga) yozib olinadi. Taʼsirlovchi sifatida-kuchini taʼsir etib turish davomiyligini, chastotasini osonlik bilan oʻzgarishi mumkin boʻlgan elektrod tokidan foydalanib, vositali (nerv orqali) yoki bevosita oʻziga taʼsir berib, muskulni qoʻzgʻotib qisqartiriladi.

Muskul tolasining hujayra membranasini fiziologik xossalari jixatidan, yaʼni unda tinchlik potensialini xosil boʻlishi va xarakat potensialining rivojlanishlari, deyarli nerv tolasini membranasidan farq qilmaydi. Biroq muskul tolalarining qoʻzgʻaluvchanligi nerv tolasinikidan ancha past. Bu xol muskul tolasini membranasida tinchlik potensialini nerv tolasidagidan koʻproq boʻlishidan kelib chiqadi (masalan, nerv tolasini membranasida tinchlik potentsiali -70 mV, muskul tolasini membranasida -90 mV). Ammo xar ikki membrananing depolyarizatsiyalanish kritik darajasi bir xil -50 mV. U xolda, nerv tolasini qoʻzgʻatish uchun uning membranasini 20 mV ga dipolyarizatsiyalash kerak boʻlsa, muskul tolasida xarakat potensialini keltirib chiqarish uchun uning membranasini -40 mV ga dipolyarizatsiyalash kerak boʻladi. Shu bois muskul

tolasining qo'zg'atadigin elektr tokining bo'sag'a kuchi nerv tolasini qo'zg'atadigin bo'sag'aga kuchdan ancha yuqori bo'ladi.

Xarakat potentsialining amplitudasi muskul tolalarida 120-130 mV ga to'g'ri keladi. Uning davomi tez muskullarda taxminan 1 m.G'sek. sekin muskullarda 2-3 m.G'sek. tezlikda o'tkaziladi.

Odatda nerv orqali muskulga etib kelgan impuls muskul tolalarida xarakat potentsiali xosil qiladi, bu potentsial tarqalib, qisqarishni ta'minlovchi mexanizmlarni ishga soladi. Nerv muskul preparatida muskul qisqarishi uchun mavjud sharoitga qarab ikki turdagi: izometrik va izotopik qisqarishlar tafovut qilinadi.

Lekin muskul qisqargan vaqtda uning tolalari kaltalashsa-yu ammo tarangligi deyarli o'zgarmasa, izotopik o'zgarish sodir bo'ladi. Izotopik qisqarish muskul yuk ko'tarmaganda kuzatiladi.

Agar muskul qo'zg'alib, qisqarganda tolalarda kaltalanishga sharoit bo'lmasa, masalan, muskulning ikki uchi qimirlamaydigan qilib bog'langan bo'lsa, qisqarish vaqtida tolalarning tarangligi oshadi. Bunday qisqarishni muskulga juda katta og'ir yuk ortilganda kuzatish mumkin.

Shuni e'tiborga olish kerakki, organizmda faollik ko'rsatayotga muskullarning qisqarishlari xech qachon izotopik yoki izometrik qisqarish tarzida o'tmaydi, shu bois yana boshqacha mazmunda ajratish mumkin:

1. izometrik qisqarish-ko'tarilgan yukni bir nuqtada ushlab turish;
2. konsentrik qisqarish-muskulning yuk ko'tarib, kaltalanishi;
3. eksentrik qisqarish-ko'tarilgan yukni pastga sekin tushirishda muskulning uzayishi kabi.

Yakka muskul tolasiga qisqarish amplitudasi (kuchi) ta'sirot kuchi bog'liq emas: tola «bor yoki yo'q» qonuniga rioya qiladi. Ammo yaxlit muskulning qisqarish kuchi ta'sirot kuchiga bog'liq. Bo'sag'a kuchiga ega bo'lgan impuls ta'sirida boshlangan qisqarish elektr toki kuchi oshishi bilan ma'lum chegarada o'z amplitudasini oshirib boradi. Bu muskulning turli qo'zg'aluvchanlikka ega bo'lgan tolalardan tuzilganiga bog'liq. Bo'sag'a kuchiga ega bo'lgan impuls eng yuqori qo'zg'aluvchan tolalarini kuzatib, qisqartiriladi. Impuls kuchining oshirilishi qo'zg'aluvchanligi pastroq bo'lgan boshqa tolalarni xam qo'zg'atib, qisqartiradi, qisqarish amplitudasi ortadi. Va nixoyat impulslar kuchi muskul tarkibidagi xama tolalarni qo'zg'atadigin darajaga etadi, qisqarish amplitudasi cho'qqisiga chiqadi. Bundan keyin ta'sirot kuchini oshirish qo'shimcha natija bermaydi.

Odatda muskullarning qisqarishi uzluksiz ravishda nisbatan ancha uzoq davom etadi. Odam bajaradigan eng tez xarakatlarga xam 100 m.G'sek. dan ko'p vaqt sarflaydi, tana va qo'l-oyoqlar muskullarning taranglashishi minutlab va soatlab davom etishi mumkin. Bu xildagi qisqarishlar tetanus deb ataladi. Tetanusning kelib chiqishi mexanizimi oralig'ida qisqa vaqt bo'lib, uni ketma-ket keluvchi impulslariga muskulning javobini o'rganish yo'li bilan aniqlanadi.

Bu impulsarga paydo qilgan qisqarishlarning to'la qo'shilishi natijasida silliq tetanus xosil bo'ladi.

Tabiiy sharoitda skeletning ko'ndalang-targ'il muskullari miya stvoli va orqa miyadagi motoneyronlar tomonidan nervlanadi. Bu neyronlarning aksonlari shoxlanib, bir nechta muskul tolasiga etib keladi va ularda mioneyronal sinapslar xosil qiladi. Bir motoneyron va u nervlaydigan muskul tolalari majmuasi xarakat birligini tashkil qiladi.

Muskul ko'tara oladigan yukning eng yuqori miqdori muskul kuchini belgilaydi. Muskullarning kuchi juda katta bo'lishi mumkin. Masalan, itning jag` mukullari gavda vaznidan 8,3 baravar ortiq yukni ko'tarishi mumkin. Odamning xam bu muskuli kuchli-uning yordamida sirk artistlari katta yuk avtomabilini joyidan siljitishadi. Yakka muskul tolasiga 100-120 mg teng taranglik xosil qilish mumkin. Muskulda tola soni qancha ko'p bo'lsa, uning kuchi shuncha ko'p bo'ladi. Demak, muskulning ko'ndalang kesimi katta bo'lsa, u o'z ichiga ko'p tolalarni qamrab oladi va uning kuchi ko'p bo'ladi.

Muskul mexanik ishini faqat izotropik ravishda qisqargan vaqtida bajaradi. Bu sharoitda qisqaruvchan apparat avvaliga paylarni cho'zib, tarangligini oshiradi, keyin yukni ko'taradi. Bajarilgan ish miqdori yuk massasiga va u ko'tarilgan balandlikka bog'liq. Bu bog'lanishni quyidagi formula ifodalaydi:

$$A = P \cdot h$$

P - yuk yoki h - balandlikda nolgacha teng bo'lsa bajarilgan ish A xam nolgacha teng bo'ladi.

Ko'ndalang-targ'il muskul tolalarini diametri 10-100 mkm, bo'yi 1-2 sm bo'lgan ko'p yadroli hujayralar desa bo'ladi. Tola yuzasi oddiy mikroskopda tiniq bo'lib ko'rinadigan membrani tola ichiga botib kirib, ko'ndalang naychalar xosil qiladi. Tola protoplazmasi-sarkoplazmada diametri taxminan 1mkm bo'lgan juda ko'p iplar-miofibrilalar uzunasiga joylashgan. Hujayra kiritmalaridan sarkoma va metoxondriyalarni uchratish mumkin. Skelet muskulidagi miofibrilalar birin-ketin kelgan polyarizatsiyalangan (yorug'likning turli ravishda sindiradigan) disklardan iborat. Yorug'likni ikki marta (ikki yuzaga) sindiradigan disklar oddiy mikroskopda qoramtir ko'rinadi. Bular anizotrop disklar deyiladi. Tolaning bu disklarga yondosh qismlari yorug'likning bir yuzada sindiradi, mikroskopda tiniq ko'rinadi va izotrop disklar deyiladi. Anizotrop disklar A xarfi bilan, izotrop disklar J xarfi bilan belgilanadi. Anizotrop disk o'rtasida qoramtir Z chiziq o'tgan. Z chiziq - yupqa membrana teshiklaridan o'tuvchi miofibrilalar bo'lib, bu membranaga birikkan. Shu tufayli, muskul tolasidan parallel yotuvchi miofibrilalar disklarning qisqarish vaqtidan bir-biriga nisbatan siljib ketmaydi. O'rta xisobda miofibrillarining har biri 2500 protofibrillalardan tuzilgan. Protofibrillalar esa miozin va aktiv oqsillarning polimerlangan chiziq molekularidan iborat. Miozin protofibrilalar (iplar) aktiv iplarga nisbatan ikki marta yo'g'onroq diametri taxminan 10 nm. Muskul tolasiga tinch xolatda bo'lganida ingichka uzun aktin iplarning uchlari yo'g'onroq va kaltaroq miozin iplar o'rtasidagi

yoriqlarga kirib turadi. Izotrop (J) disklar faqat aktin iplardan anizotrop (A) disklar esa miozin va aktin iplardan iborat. Anizotrop diskning o'rtasida aktin iplardan xosil bo'lgan X xoshiya joylashgan. Bir-biriga yaqin bo'lgan miofibrilalarning ikkita Z chiziqlar oralig'idagi qismi bir sarkomerni tashkil qiladi. Demak, miofibrilalar birin-ketin takrorlanuvchi juda ko'p sarkomerlardan iborat. Xar bir sarkomerga esa ikkita J diskarning yarimlari va bitta A diskga kiradi. Muskul tolasi bo'shashganda sarkomerning uzunligi 3,6 mkm, tola qisqarganda 2,0-2,2 mkmni tashkil qiladi.

Muskul qisqarishi mexanizm energiya (ATF) sarfi bilan boradigan murakkab bioximiyaviy jarayonlardan iborat bo'lib, ular quyidagilardan tashkil topadi: ta'sirot, xarakat potentsialining vujudga kelishi; uning miofibrilalar ichkarisiga (uchliklarga) o'tkazilishi; Ca^{2+} larning erkinlashish va aktin va miozin iplar atrofiga diffuziyanishi; aktin iplarning miozin iplar oralig'iga sirg'anishi va sarkomerning kaltalanishi; kalsiy kanallarining faollashishi va erkin kalsiy konsentratsiyasi kamayishi; miofibrilalarning bo'shashishi.

Yuqori darajada tashkil topgan umurtqali xayvonlarning ichki kovak organlarida, tomirlarida va terisida va silliq muskullar uchraydi. Ularning nisbatan sekin ritmik qisqarishlar kovak organlar bo'shlig'ida suyuqliklarni va qayta ishlanayotgan ovqatni xarakatlantiradi. Silliq muskullarning kuchli va davomli tomik qisqarishi tufayli (bu qisqarish sfinkterlar tarkibidagi silliq muskullarda yaqqol kuzatiladi), o't pufagida o't, qovuqda siydik, to'g'ri ichakda najas ma'lum miqdorda ma'lum vaqtgacha yig'ilib chiqib ketmay turadi. qon tomirlaridagi silliq muskullar uzluksiz tonik qisqarishi qon bosimining bir me'yorida saqlanish uchun katta ahamiyatga ega.

Tuzilishi bo'yicha silliq muskullar bir yadroli, qalinligi 2-10 mkm, bo'yi 50-400 mkm bo'lgan duksimon hujayralardan tashkil topgan. Bu hujayralar bir-biri bilan elektr tokiga qarshiligi kam bo'lgan neksuslar orqali bog'langan. Silliq muskul hujayralarda ham miofibrilla va sarkomerlar bor. Ammo ular ko'ndalang-targ'il muskuldagidek to'g'ri takrorlanmagani uchun silliq muskulda targ'illik kuzatilmaydi. Silliq muskullarni simpatik va parasimpatik nervlar nervlaydi. Shuning uchun faoliyatiga xoxish bilan ta'sir o'tkazib bo'lmaydi.

Silliq muskullardaham ko'ndalang targ'il muskullardagiga o'xshash asosiy: qo'zg'aluvchanlik, o'tkazuvchanlik va qisqaruvchanlik xossasi mavjud. Bu xossalardan tashqari silliq muskullarning Yana o'ziga xos avtomatiya va plastiklik xususiyatlari bor.

Silliq muskul tolalarining qo'zg'aluvchanligi ancha past. Ularning tinchlik potentsiali-60-70 mV. Xarakat potentsialiham skelet muskullarini kidan ozroq, q70-90 mV.

Chukkili potentsiallar 5-80 m.G'sek. davom etadi va u izli gipernolyarizasiyasiga ega. Yassi xarakat potentsiallari siydik yo'llari, bachadon va ba'zi tomirlaridagi silliq muskul tolalariga xos bo'lib, 30-500 m.G'sek. davom etadi. Bir qatoli silliq muskullarda membranada depolyarizasiyanishi

natriy kanallarini faollashishiga emas, Ca^{2+} kanallarining aktivlanishiga bog'liqligi aniqlangan. Kaliy kanallarining faollashishiga noaktiv xolatga o'tish uchun ko'p vaqt kerak. Tezkor natriy kanallariga enaksivasiyaga uchratadigan moddalar kalsiy kanallariga ta'sir qilmaydi. Silliqlik muskul hujayralarining bir qismi xech qanday taasurosiz, o'z-o'zicha xarakat potensialini vujudga keltirish qobiliyatiga (avtomatliyaga) ega. Ularni peysmekler yoki ritmni etaklovchi hujayralar deydlar.

Nazorat savollari.

1. Odam xayvonlar organizmida qanday muskullar farqlanadi?
2. Ko'ndalang-targ'il va silliq muskullar faoliyati qanday boshqariladi?
3. Ko'ndalang-targ'il yoki skelet muskulining qanday xossalari bor?
4. Nerv-muskul preparati qanday bo'ladi?
5. Skelet muskullarining tinchlik potensiali nechaga teng?
6. Skelet muskulning qanday ta'sirlash turlari tafovut qilinadi?
7. Muskul kuchi nimaga bog'liq?
8. Skelet muskulning miofibrillarini yorug'lik nuriga nisbatan namoyon qiluvchi optik xususiyati qanday?
9. Protofibrillar degenda nimani tushunasiz?
10. Silliqlik muskullarning qanday fiziologik xossalari bor?

III. NERV SISTEMASINING UMUMIY FIZIOLOGIYASI

3.1. Nerv sistemasining organizm faoliyatidagi ahamiyati

Tirik organizmlar tashqi va ichki muxit o'zgarishlariga doimo bir butunligicha javob beradi. Bunda to'qimalar va organlarini birlashtirishda, shuningdek bir butun organizmning muxit o'zgarishlariga moslashtirishda markaziy nerv sistemasining ahamiyati juda katta. Nixoyatda murakkab bo'lgan odam organizmidan sistemalilik ko'p pag'onlidir. Odatda yuqori pag'onadagi sistemalariga pastki pag'onadagilari bo'ysunadi va birlamchilar birlamchilar tomonidan boshqarilib turiladi. Markaziy nerv sistemasini boshqaruvchi sistemalarning yuqori pog'onasi desa bo'ladi.

Sistemalarni tashkil qiluvchi organlar va turli sistemalar orasida uzluksiz axborot almashinuvi ro'y berib turadi. Nerv sistemasi o'tkazadigan axborotlar turli impulslar shaklida bo'lib, bu impulslar bir-biridan chastotasi, guruxlarga birlashishi, guruxlarni tashkil qilgan impulslar soni va ular o'rtasidagi masofa bilan farqlanadi. Anna shu impulslar yordamida boshqarish jarayoni yuzaga chiqadi, organ va sistemalar o'zaro ta'sirlanadi, xatti-xarakatlar shakillanadi, organizm o'zgaruvchan sharoitlarga moslashadi.

Nerv sistemasining asosiy faoliyat mexanizm-refleksdir. Refleks so'zi lotincha bo'lib, qaytaraman degan ma'noni bildiradi. Refleks yuzaga chiqishi uchun uning morfologik asosi-reflektor yoy mavjud bo'lishi shart. Reflektor yoy besh qismdan iborat bo'ladi.

1. Reseptor-tashqi yoki ichki muxitning muayyan ta'sirotlarini qabul qilishga ixtisoslashgan gap tuzilma;

2. Reseptorda xosil bo'luvchi impulsni nerv markaziga etkazuvchi afferent (sezuvchi) neyron;

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

4. O'z aksoni yordamida impulsni markazdan ishchi organga etkazuvchi efferent (xarakatlaniruvchi) neyron;

5. Tegishli faoliyatni bajaruvchi ishchi organ (yeffektor)-muskul yoki bez. Chin refleks vujudga kelishi uchun qo'zg'alish reflektor yoyning xamma qismlaridan o'tishi kerak.

Tabiiy sharoitda kuzatiladigan reflektor reaksiyalar ancha murakkab. Ularning yuzaga chiqarilishinida markaziy nerv sistemasining turli qismlari ishtirok etadi, bu reaksiyalar aniq bo'lishi va maqsadga etishini ta'minlashi uchun qaytar bog'lanishlarning ahamiyati katta. qaytar afferentasiya asosida nerv markazi effektor faoliyatiga tegishli tuzatishlar kiritib turadi: faollik darajasi etarli bo'lmasa, u kuchaytiriladi, yuqori bo'lsa, susaytiriladi.

Reflektor faoliyatlarning ro'yobga chiqishganda ko'rsatilgan 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 bo'lanadi. 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'sish, 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 funksional 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 asosi ishi ta'sirotlarni qabul qilish va paydo bo'lgan impulsni somaga o'tkazishdan iborat. Akson esa nerv impulsining somadan ishchi organga yoki boshqa neyronlarga etkazishini ta'minlaydi. Dendritlar ta'sirotlarni qabul qilishga ixtisoslashgan, shuning uchun oxirgi tarmoqlari membranasida ma'lum ximiyaviy moddalarga sezgir maxsus reseptorlarhamuchraydi.

Aksonlarning oxirgi tarmoqlarida maxsus organelalar-sinaptik pufakchalar mavjud. Pufakchalarda quzg'alistishning 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 dendritlari 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 usiklari MNS dan tashqariga chiqmaydi. Oraliq neyronlar turli xildagi afferent neyronlarini bog'lab turadi.

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

Neyronlar oraliq'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 suyuqlik to'lib turadigan (yorug') yirik bor. Glial hujayralar ikki xilga-astrositlarga va oligodendrositlarga bo'linadi. Astrositlarda tanasidan xar tarafga taralgan usiklar ko'p. Oligodendrositlarning usiklari kam. Astrositlar miya kapillyarlariga yaqin joylashgan, oligodendrositlar esa neyronlarning aksonlari bilan bog'langan. Oligodendrositlar soni astrositlar sonidan 10-15 % ko'p. Glial hujayralarning miyadagi umumiy soni 100 milliarddan oshadi.

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

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

Glial hujayralarining funksiyalaridan biri miyelin xosil qilishidir. Oligodendrositning usigi akson atrofida bir necha marta o'ralib, miyelin parda shakllaydi. Miyelin elektr tokiga yuqori qarshilik ko'rsatganidan, tolalarning elektr izolyasiyasini ta'minlaydi. Oligodendrosit usigi akson atrofida qancha ko'p aylansa, tolaning elektr izolyasiyasi shuncha ishonchli bo'ladi. Xar bir oligodendrositning ipning 30 ga yaqin usigi 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.

Nazorat savollari.

1. Nerv sistemasining qanday axamiyati bor?
2. Nerv sistemasining asosiy faoliyat mexanizmi nima?
3. Refleks yoyi necha qismdan iborat va ularni noma-nom ayting.
4. Funktsional sistema deganda nimani tushunasiz?
5. MNS-ning asosiy vazifalarini ayting.
6. Neyron tuzilishining tushuntiring.
7. Akson va dendritlar tuzilishi va funksiyasini ayting.
8. Neyron tanasining funksiyasi qanday?
9. Glial hujayra qanday vazifa bajaradi?
10. Astrsitlar va oligodendrositlarning vazifalarini tushuntiring?
11. Reflekslarni qanday asoslarga ko'ra sinflarga (klassifikasiya) ajratiladi?
12. Reflekslarni biologik axamiyatiga ko'ra ajrating.

3.2 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'sish 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. Impulslar 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 monoamin guruxini tashkil qiladi. Sinapslarning o'ziga xos bir qator xossalari bor.

MNSning elementar birligi bo'lmish neyrongahamintegrativ (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 pog'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 konvergensiya, okklyusiya, fazodagi va vaqtdagi qo'shilishni nerv markazlaridan qo'zg'alishning o'tkazilishi qonunlari va xususiyatlari xamda boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Pereferik reseptorlar bilan bog'liq bo'lgan aferent neyron aksioni 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 to'lani rag'batlantirilsa 2 ta neyron qo'zg'aladi, shartli natija 2 ga teng bo'ladi. 2 ta to'lani 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 refleksni 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 yoyini olmang, unda qo'zg'alish faqat efferent tola bo'ylab markazga keladi va efferent

tolaga o'tadi. efferent neyrondan qo'zg'alish xech qachon afferent neyronga o'tmaydi.

2. Qo'zg'alishni to'xtatib o'tkazish. Nerv markazining bu xossasi hamsinaps 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, possinaptik membranadagi mediator reseptorlarning sezgirliги 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 musklular tonusini vujudga keltiradi, ba'zi organlar faoliyatiga manfiy yoki musbat ta'sir o'tkazib turadi.

6. Nerv markazlarining kislorod etishmovchiligiga sezgirliги. 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 sezgirliги. 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, uxlata digan, psixotrop moddalar, tutqonoqqa qarshi dorilar, og'riq qoldiradigin moddalar, ko'rsatuvchi va qusishni oldini oladigan preparatlar. Bu moddalarga alkogol, 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, reflektor yoylarini xosil qiladi. Ba'zi reflektorlar yoylardan afferent neyron efferent neyron Bilan bevosita bog'langan. Bunday reflektor yoylar monosinaptik yoy, deyiladi. Pay refleksleri, 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 refleks, tirsak refleks va xokazolar shular jumlasidandir. Cho'zilish monosinaptik reflekslardan tashqari 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 xossalarini ayting.
8. Dominanta va uning xususiyatlarini tushuntiring.
9. Tormozlanishning qanday turlari tafovut qilinadi?

3.3 Markaziy nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi

Orqa miya. Orqa miyaning asosiy funksiyalari. Orqa miyaning reflekslari. MNS ning xususiy fiziologiyasida uning faoliyati shartli ravishda o'z navbatida orqa miya, uzunchoq miya, o'rta miya, orqa miya, miyacha, po'stloq osti tuzilmalar, bosh miya yarim sharlari po'stlog'i, vegetativ nerv sistemasi faoliyatlariga ajratiladi.

MNSning eng qadimiy filogentik qismi - orqa miya xisoblanadi. U organizmning barcha murakkab xarakatlarini boshqarishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, tana, qo'l-oyoq terisidagi ekstrosseptorlardan, proprioreseptorlardan va deyarli barcha visseroreseptorlardan keladigan impulslarni qabul qiladi. Orqa miya bo'sh muskullaridan tashqari xamma skelet muskullarini nervlaydi organizmdagi bexisob xarakat reaksiyalari orqa miyaning reflektor faoliyati natijasidir. Bu reflekslar markazlari orqa miyada joylashgan. Ba'zi reflektor xarakatlar markazlari miyaning yuqori qismida joylashgan.

Refleksning yuzaga chiqishida orqa miya pereferik reseptorlardan keladigan aferent impulslarning yuqoridagi nerv markaziga, eferent impulslarni esa shu markazdan muskullarni o'tkazadi. Demak, orqa miya ikkita asosiy faoliyatni reflektor markaz va o'tkazuvchi yo'l markazini bajaradi. Orqa miyada simpatik va parasimpatik nerv markazlari joylashgan. Bu markazlar ichki organlar faoliyatlarini boshqarishda, ichki muxit turg'unligini saqlashda muxim ahamiyatga ega. Odamning orqa miyasi 8-bo'yin, 12-ko'krak, 5-bel, 5-dumgaza va 1-3 dum segmentlardan iborat. Uning 31 juft oldingi va 31 juft oldingi va 31 juft orqi ildizi bor. Oldingi ildizlardan markazidan qochuvchi efferent tolalar, orqa ildizlardan esa markazga intiluvchi afferent tolalar o'tgan. CH.Bell va F.Mmajadi ildizlarda afferent va efferent tolalarning qonuniy ravishda taqsimlanishni kashf etgan.

Orqa miyaning orqa ildizlaridagi tolalar soni oldingi ildizlaridagidan deyarli ikki marta ko'p.

Orqa miyadagi 13 mln.ga yaqin neyronlarning faqat 3% efferent neyronlardir. qolgan 97% oral yoki interneuronlar. Afferent neyronlarning tanalari MNSdan tashqarida joylashgan. Afferent tolalarni skelet muskullariga beradigan beradigan neyronlar tanalari spinal tugunlarda, ichki organlarning sezgirligini ta'minlaydigan neyronlarning tanalari esa vegetativ nerv sistemasining ekstra va intramural tugunlarida joylashgan.

Afferent neyronning bitta o'simta bo'lib, somadan sal uzoqlashgach ikki shoxga bo'linadi. Biri reseptordan qo'zg'alishni somaga, ikkinchisini esa impulslarni hujayra tanasidan yoki bosh miyadagi neyronlarga etkazadi. Bu tolalarni qo'zg'alishini o'tkazish tezligiga, yo'g'onligiga ko'ra A, V va S guruxlariga kiritish mumkin.

Orqa miyaning markazidan ketuvchi efferent neyronlari alfa va gamma - mononeuronlardan xamda vegetativ nerv sistemasining preganglionar

neyronlaridan iborat. Alfa-motoneyronlar Orqa miyada shakllangan signallarni skelet muskullariga etkazadi. Bu neyronlarning aksonlari muskulga yaqinlashib, 10 dan to 100 gacha muskul tolalarini nervlab, xarakat birligini xosil qiladi. Gamma-motoneyronlar skelet muskullarining murakkab reseptorlar - mukul duklari ichidagi intrafuzal muskul tolalar tarangligini ekstrakfuzal tolalarning qisqarishiga moslab, reseptor sezgirligini yuqori darajada bo'lishini ta'minlaydi.

Orqa miya ko'krak va bel sigmentlarining yon shoxlarida preganglionar simpatik neyronlar, dumg'aza qismida esa parasimpatik preganglionar neyronlar joylashgan.

Orqa miyaning oraliq neyronlari o'simtalari miyadan tashqariga chiqmaydi. Bu o'simtalarning yo'nalishiga ko'ra asl spinal va proyeksion interneuronlar tafovut qilinadi. Spinal neyronlar dendridlari va aksoni bir nechta yondosh sigmentlar sohasida tarqaladi. Proyeksion interneuronlar aksonlari esa orqa miyaningsh ko'tariluvchi yo'llarini tashkil qiladi.

Orqa miyaning bajaradigan reflektor faoliyatlari doirasi juda keng. U deyarli barcha xarakat reflekslarini yuzaga chiqarishda ishtrok etadi (bosh muskullari xarakatidan tashqari), shu bilan birga siydik ajratish va jinsiy faoliyat, to'g'ri ichak faoliyati, haroratining barqarorligini saqlab turish va modda almashinuvini boshqarish, ko'pchilik qon tomirlarining tonusini saqlash bilan bog'liq bo'lgan reflekslarni yuzaga chiqaradi.

Bosh miyaning uzunchoq miya sohasi orqa miyaning sohasi orqa miyaning davomi sifatida Voroliy ko'prigiga o'tadi. MNSning bu ikki qismi funkSION nuqtai nazardan bir butun tuzilma bo'lib, keyingi miya nomini olgan. Keyingi miyadagi kulrang modda sigmentlarga bo'linishini qisman saqlab qolgan bo'lsada, bu moddaning assosiy qismi bir-biridan ajralgan yadrolardan iborat. Uzunchoq miyaning xar ikki ta'rafida oxirgi to'rt juft bosh miya nervlari yadrolari joylashgan. RombSimon chuqurchaning eng tagida til osti nervi yadrosi, undan sal pastroqda qo'shimcha nerv yadrosi bor. RombSimon chuqurchada adashgan nervning yadrosi yuza joylashagan, undan lateralroq til-xalqum nervi yadrosi turadi.

Uzunchoq miya va Voroliy ko'prigi chegarasida eshituv va vestibulyar nervlar yadrosi, joylashgan yuz nervi yadrosi to'rsimon formasiyaning ko'prik qismida joylashgan. Voroliy ko'prikning eng yuqori qismida uzoqlashtiruvchi va yuz nervlari yadrolari bor.

Bosh miya nervlari yadrolaridan tashqari, keyingi miya kulrang moddasining bir qismini Goll va Burdax tutamlari tugaydigan neyronlarning somalari tashkil qiladi. Keyingi miyaning markziy qimini retokulyar (tursimon) formasiya tashkil etadi. Bu tuzilmani tashkil qiluvchi neyronlarning soma va dendritlarida keyingi miyadan o'tgan ko'tariluvchi va tushuvchi yo'llarning yon shoxlari tugab, uni miyaning xamma qismlari bilan bog'laydi. Shunday qilib, keyingi miyada 8 juft juda muxim axamiyatga ega yadrolar joylashgan. Bu

yadrolarni periferiya bilan xarakatlantiruvchi (somatik), sezuvchi va ba'zilarini vegetativ tolalar bilan bog'lanib turadi.

Keyingi miyaning oq moddasini asosan orqa miyadan bosh miyaga o'tivchi ko'tariluvchi yo'llar va bosh miyadan orqa miyaga tushuvchi yo'llar tashkil qiladi. Bu erda ba'zi o'tkazuvchi yo'llarning bir tolasi tugab, keyingisi boshlanadi, ba'zilar kesishish xosil qiladi, ba'zilar esa keyingi miya yadrolaridan boshlanib, miyachaga ko'tariladi, orqa miyaning segmentlariga tushadi.

Keyingi miya xayotiy axamiyatga ega bo'lganbir qator reflekslarning yoylari tutashgan. Bu reflekslar ichki organlar faoliyatini boshqarishda katta axamiyatga ega. Birinchi galda bular nafasni boshqaruvchi reflekslar va nafasga aloqador aksa urush va yo'talish ximoya reflekslaridir.

O'rta miya Voroliy ko'prigi va miyacha oldida joylashgan bo'lib, uning dorsal yuzasini to'rt tenalik xosil qiladi. To'rt tepalik oldingi va keyingi do'mboqchalardan iborat. Silviy suv yo'lining ostidan va ikki yonidan yo'g'on kalavaga o'xshash miya oyoqchalari o'tgan. Ular ikki ta'rafga tarqalib, bosh miya yarim sharlariga kiradi. Miya oyoqchalarining asosiy qismini tushuvchi o'tkazuvchi yo'llar tashkil qiladi. Oyoqchalarning ko'ndalang qismida ularni ikki qismga bo'lib turuvchi sigmentlangan neyronlar to'plami qora substansiya bor. qora substansiya va Silviy suv yo'li oralig'ida qizil yadro joylashgan. O'rta miyada to'rt tepalik, substansiya va qizil yarolardan tashqari, qizni xarakatlantiruvchi va g'altak nervlarning yadrolari xamda kiruv analizatorining faoliyatini boshqarishda ishtrok etadigan yana ikki Dorshkevich va Yakubovich drollari bor. Asosiy qismi keyingi miyada bo'lgan to'rsimon formasiya o'rta miyagahamko'tariladi.

To'rt tepalikning yuqori (oldingi) do'mboqlari pastloq osti kiruv kiruv markazi xisoblanadi. Bu erda oraliq miyaning lateral tizzasimon tanalariga boruvchi kiruv yo'llari ulanadi. To'rt tepalikning oldingi do'mboqlari emirilgandahamxayvonlar butunlay ko'r bo'lamaydi. Bunda xayvon yorug'lik tushgan tomonni ajrata oladi., yurganida to'siq uchrasa, aylanib o'tadi. Bu do'mboqlar ko'rish faoliyatiga bog'liq bo'lgan uchta refleksning yuzaga chiqarishda ishtirok etadi. Bu qorachiq refleksii, qiz akomodasiyasi va kiruv o'qlarini bir nuqtaga qadash - ko'zlar konvergensiya'sidir.

Orqa do'mboqlari eshituv yo'llari tutashgan markazdir uni birlamchi yoki po'stloq osti eshituv markazi deyiladi. Bu markaz tovush kelayotgan tomonni aniqlash uchun zarur bo'lgan reflekslarni - quloq suprasini, bosh va gavdani yangi tovush kelayotgan tomonga burishda ishtirok etadi.

Miya stolovning to'rsimon (retukulyar) formasiyasi muxim tuzilmalardan biri bo'lib uzunchoq miyadan boshlanib, Voroliy ko'prigi orqali o'rta miyaga boradi.

Retikkulyar formasiya miyaning yuqori qismlari bilanhamikki tomonlama bog'langan. Bular ichida retukulyar formasiyadan talamusning pospesifik yadrolari orqali yarim sharlar po'stlog'ining deyarli xama sohasiga

o'tgan yo'llar juda axamiyatli. Bu yo'llarning uzilishi (miya stvolini o'rta miya ro'parasida ko'ndalang kesish) xayvonda chuqur uyqu paydo qiladi.

Retikkulyar formasiyaning turli qismlarini mikroyelektrodlar yordamida ta'sirlanganda, katta yarim sharlar po'stlog'ida uyg'onish va tabiiy ziyraklik xolatiga xos elektr faolligini xosil qiladi. Shunday qilib retukulyar formasiya katta yarim sharlar po'stlog'iga kuchli ta'sir ko'rsatib, uning aktivligini tutib turadi. O'z navbatida, yarim sharlar po'stlog'idan, miyachadan, po'stlog' osti gangliylardan va boshqa tuzilmalardan kelgan impulslar retukulyar formasiyaning faolligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Retukulyar formasiyaning oraliq miya markazlari, po'stloq osti yadrolari, limbik sistema bilan aloqadorligining o'zgarishi odam va xayvonlarning xulq-atvoriga ta'sir qiladi.

Bosh miya yarim sharlarning orqasida, uzunchoq miya va Voroliy ko'prigi ostida miyacha joylashgan. Miyacha o'rta qismi - chuvalchang va chuvalchangning ikki tomonidagi miyacha yarim sharlari va uncha katta bo'lmagan qo'shimcha yon bo'laklardan iborat. Miyacha yarim sharlarining xar qaysisi tishsimon, po'kaksimon, sharsimon yadrolarga ega. Miyachaning o'rta qismida ikkita chodir yadrosi bor.

Miyacha MNSning boshqa qismlariga pastki, o'rta va yuqori oyoqlar, degan uchta qalin tutamlar yordamidan bog'langan. Miyachaning po'stlog'i murakkab va mukammal tuzilgan. U uch qavat neyronlardan iborat. eng yuza molekulyar qavatida noksimon (Purkinje) hujayralar dendritlar tarqalgan. Bu qavatning pastki to'rsavat hujayralarning somalari bo'lib, aksonlari noksimon hujayralar tanasida sinapslar xosil qilgan. Molekulyar qavatda yulduzsimon hujayralar bor. O'rtadagi ganglioz qavatda poksimon hujayralarning somalari joylashgan. Uchinchi - donali (granulyar) qavatdagi Golji hujayralarining aksonlari molekulyar qavatga o'tgan.

Miyacha neyronlari bosh miya yarim sharlari po'stlog'i bilan qizil yadro, to'rsimon formasiya va vestibulyar yadrolar bilan ikki tomondan bog'liq. Miyachaning turli qismlarining elektr toki bilan ta'sirlanganda, katta yarim sharlar po'stlog'ining, oraliq, o'rta, uzunchoq miya to'rsimon formasiya muayyan neyronlarning elektr faolligini o'zgarishi shundan dalolat beradi.

Miyacha: 1) muskul tonus iva vziyatni boshqarish;

2) maqsadga erishishga qaratilgan vaziyat va xarakatlarni uyg'unlashtirish;

3) miya po'stlog'i yuzaga chiqaradigan xarakatlarni uyg'unlashtirish vazifalarini bajaradi.

Miyachani olib tashlash yoki shikastlash eng avvalo muskullar tonusining o'zgarishiga va xarakatlarning buzilishiga olib keladi. Olib tashlangandan keyin ro'y beradigan hodisalarni uch davrga bo'linadi; 1) jaroxatlanish davri, 2) funksiyalarni yo'qotish davri, 3) funksiyalarning tiklanish davri.

Miya stvolining bir qismi oraliq miya bo`lib, asosiy tuzilmalarini ko`ruv do`mbog`i, tialamus, dumboq ust iva dumboq osti sohalar - epitalamus va gipotalamus tashkil qiladi.

Xidlov yo`llaridan boshqa katta yarim sharlarga boruvchi barcha afferent yo`llar talamus orqali o`tadi. Talamusga joylashgan neyronlar 40 ga yaqin yadro xosi qiladi. Funksiyasiga qarab, ularni spsisifik, pospesifik, assosiativ va motor yadrolarga bo`linadi.

Spesifik yadrolar neyronlar po`stloqning muayan sohalariga bog`langan. Ularning shkastlanishi ma`lum sezgirning yo`qolishiga olib keladi. Bu faqat spesifik yadrolarning impulsurning chetdagi reseptorlardan katta yarim sharlar po`stlig`iga o`tkazuvchi oraliq tuzilma ekanidan dalolat beradi. Spesifik yadrodagi neyronlar faqat bir turdagi reseptorlardan kelgan impulsarga javob beradi.

Talamusning assosiativ yadrolari ayrim sezuv sistemasidan emas, balki bir vaqtning o`zida bir nechta sezuv yo`llaridan impulsoladi. Bu yadrolar po`stloqdagi assosiativ sohalarga bog`langan talamus assosiativ yadrolarning funksiyalari xaligacha yaxshi aniqlanmagan. Talamusning pospesifik yadrolari o`rta miyadagi to`rsimon formasiyaning davomi xisoblanadi. To`rsimon formasiyaning po`stloqni faollashtiruvchi ko`taruvchi ta`siri talamusning popesifik yadrolari orqali o`tadi. Talamo-kortiqal sistema uxlash va uyg`otish, bedorlik va boshqa jarayonlarni boshqarishdahamishtirok etadi. Talamus og`riqni sezishning oliy markazi xisoblanadi.

Gipotalamus miyaning uchinchi qorinchasi tubida va yonlarida joylashgan. U vegetativ, endokrin va samatik faoliyatlarni birlashtirish xamda ichki muxit barqarorligini ta`minlashdek juda muxim ishni bajaradi. Gipotalmusdagi kulrang modda besh gurux yadrolarga bo`linadi. Yadrolarning preoptik gurux paraventrikulyar, medial va lateral preontik yadrolardan iborat. Oldingi guruxga kiruvchi supraxizmatik, supraoptik va paraventrikulyar, yadrolardagi neyronlarni o`simtalari gipofizning orqa bo`lagiga tushadi. Ventromedial va dorsomedial yadrolar o`rta guruxni tashkil qiladi. tashqi gurux tarkibida laterla gipotalamik yadro, kulrang dumboq yadrosi bor, orqa guruxni orqa gipotalamik yadro, perifrional yadro va bir nechta mamilar yadrolar shakllaydi. Gipotalamus yadrolarning aksariyatida (supraoatik va paraventrikulyar yadrolardan tashqari) aniq chegara yo`q. Ularni muayyan faoliyatni boshqaradigan markaz deb xisoblab bo`lmaydi.

Shuning uchun gipotalamusni ma`lum faoliyatga daxldor sohalarga bo`lishadi. Masalan, preoptik va oldingi guruxdagi ba`zi yadrolarni gipofizotrop sohaga birlashtiradi. Bu sohadagi neyronlar liberin va stanlar ishlab chiqarib, adenogipofiz faoliyatini boshqarishda muxim rol o`ynaydi.

Medial gipotalmusga kiruvchi yadrolar qonning haroratini, elektrolit tarkibini, garmonlar miqdori o`zgarishini sezib, asli xoliga qaytaradigan mexanizmlarni ishga soladi. Bu soha nerv va gumoral mexanizmlar yordamida gipofiz faoliyatini boshqaradi.

Gipotalamus gipofiz faoliyatini va u orqali ichki sekresiya bezlarining deyarli xammasining faoliyatini boshqaradi. Vazopressin va aksitosin – gipotalamusining supraoptik va paraventrikulyar yadrolaridagi neyrosekretor hujayralarda sintezlanadi. Gipofizga neyrosekretor hujayralar aksoni bo'ylab oqib tushadi.

Gipofizning oldingi bo'lagi-adenogipofiz-garmonlarni o'zi sintezlaydi. ammo ularning qonga tushishini gipotalamusning yogipofizotrop garmonlari boshqaradi. Bu garmonlar kichik molekulyar massasiga ega bo'lgan peptidlardir. Ularning bir qismi garmonlarning adenoginofizdan qonga o'tishini tezlashtiradi va rilizing omillar yoki liberinlar deb ataladi. Boshqalari gipofiz garmonlarining qonga o'tishini kamaytiradi va statinlar deyiladi. Gipofizotrop garmonlarni gipofizga qon olib keladi. Gipotalamus gipofizning boshqa bir peptidlarni-yenkefalin va endorfillarni sintezlashi aniqlanadi, bular morfin kabi ta'sir qiladi.

Organizmni maqsadli xatti-xarakatini shakllantiradigan bosh miyani yangi po'stloqqa va gumbaz (limbik) sistemaga bo'lishadi. Yangi po'stloq xulqni ro'yobga chiqaradi, odamning tashqi muxit bilan vaqt va fazodagi munosabatlarini boshqaradi, mantiqli fikr yuritishga javob beradi. Limbik sistema va intilish va hissiyotlarni shakllantiradi, o'qish - o'rganish va xotira uchun katta axamiyatga ega.

Limbik sistemaning po'stloq sohasiga gippokamp, gippokamp oldi egat, belbog' uzuk, xid sezishni ta'minlovchi tuzilmalar kiradi. Bodomsimon tana, sintal yadrolar va oldingi talamik yadro limbik sistemaning po'stloq osti tuzilmalarini tashkil qiladi.

Yarim sharlar po'stlog'ining bir-biriga qaratilgan medial qismlar ichida bir gurux yadrolar joylashgan. Ular bosh miya asosiga yaqin bo'lgani uchun bazal yadrolar deb ataladi. Bu yadrolarga dumli uzuq va po'choqdan iborat targ'il tana, oqimtir yadro, qora modda va subtalamik yadro kiradi. Bazal yadrolarga keladigan efferent signallarining ko'p qismini targ'il tana qabul qiladi. Bu signallarning manbai uchta: kata yarim sharlarning barcha sohaları, talamusining yadrolari va qora modda. eferent tolalar targ'il tanadin oqimtir yadroga va qora moddaga o'tgan. qora modda, targ'il tana va talamusga o'tgan yo'llar dofimenergik tuzilmalardan iborat. Oqimtir tananing ichki qismidan bazal yadrolarining eng muxim bo'lgan efferent yo'li boshlanadi. Bu yo'l asosan talamusda, qisman o'rta miyada tugaydi. Bazal yadrolar kata yarim sharlar po'stlog'ining assosiativ sohalarini motor sohaları bilan po'stloq ostidan bog'lab turadigan zanjirning bir xalqasi.

Bosh miya kata yarim sharlari po'stlig'i MNTning filogenetik eng yosh qismi xisoblanadi. Po'stloq kulrang modda bo'lib, miyaning quyi qismlaridagi oq moddani qoplab turadi. Miya po'stlog'ining yuzasi 2200 sm², qalinligi 1,3-4,5 mm, umumiy xajmi 600 sm³. undan neyronlar soni taxminan 109 -1010 po'stlog'dagi gilial hujayralar soni neyronlar sonidan 5-6 marta ko'p. Po'stlog'da qadimiy, eski va yangi qismlar (po'stloqlar) tafovut qilinadi.

qadimiy po'stloqqa xidlov miya, eski po'stloqqa, vipokami kiradi, qolgani sohalar yangi pustloqni tashkil qiladi.

Po'stloqni tashkil qiluvchi neyronlar olti qavat joylashgan (sitoarxitektonikasi). 1) molekulyar qavat, 2) tashqi donali qavat, 3) piramida qavat, 4) ichki donali qavat, 5) gigant peramidal hujayralar (bes hujayralari) qavati, 6) multiform qavat. Po'stloq xamma qismining neyron tuzilishida umumiylik bo'lgani bilan neyronlar soni va uchlovida, qavatlardagi tolalar yo'nalishi va tarqalishida ancha farq bor. Shu asosda bosh miya po'stloqining «xaritasi» tuzilgan. Bu xaritada 52 soha ajratiladi. Miya po'stlog'idagi faoliyatiga ko'ra bir biridan farq qiladigan saxalar assosiativ, komissural va boshqa tolalar yordamida o'zaro aloqador. Assosiativ tolalar o'z yarim sharlarning uzoq va yaqin sohalarini bog'lasa, komissural tolalar ikkala yarim sharlar o'rtasida aloqa o'tkazadi. Komissural tolalarning deyarli xammasi kadaksimon tanadan o'tgan. Po'stloqdan pastga tushib, uni pustloq osti tuzilmalarga bog'laydigan tolalar proyeksion tolalar bo'ylab, efferent impulslarni o'tkazadi.

Yefferent tolalarga assosiativ va komissural tolalardan tashqari talano kortikal tolalar kiradi. Xarakatlarni boshqarishda po'stloqda muayyan sohalar ishtirok etadi. Bu sohalar motor po'stloqni tashkil qiladi. talamus yadrolari olrqali boshqa sohalariga efferent impulslar o'tadi. Ular po'stloqning sensor sohalaridir. Funksional axamiyati noaniq bo'lgan sohalarhambor. Masalan, miyaning peshona bo'limlarda joylashgan 9 va 10 sohalar.

Miyaning xar qaysi yarim sharida somatik (ter va muskul- bo'g'inlardan) va visseral (ichki organlardan) sezgilarning birlamchi sohalar bor. Bu sohalar I va II somatosensor sohalar deyiladi.

Birinchi somatosensor soha orqali markaziy pushtga (qyrus centralis posterior) joylashgan bo'lib, yuzasi ikkinchi somasensor sohanikidan ancha katta. Bu soha qo'l kafti, tovush apparati, yuz vakillari ko'p joyni egallagan. Bundan, oyoqlar vakillari ancha kam joy oladi.

Ikkinchi somatonsesor soha Silviy egatining lateral qismiga joylashgan. Bu sohaga elektr toki bilan bosim, tegish yoki issiq seziladi.

Somatesensor sohalar olib tashlashganda sezgilarni shakllaydigan ta'sirotlar kuchidan farq uncha bilinmaydi.

Somatosensor sohalarining asosiy vazifasi talamusning spesifik yadrolaridan keladigan ma'lumotlarni baxolash va birlashtirishdir. Bu erda shakllanayotgan sezgilar kuchini solishtirish badanning ta'sirlanayotgan qismlarining fazodagi munosabatni aniqlash, sezgilarning o'xshashi va farqlarni baxolashdan iborat.

Samotosensor sohalaridan xarakatlantiruvchi efferent tolalar chiqishihamaniqlangan. Shu sababdan, ularni sensomotor sohalarhamdeyishadi.

Ko'ruv analizatorining o'zagi miyaning ensa qismida joylashgan. Xar ikki yarim shardagi quruv analizatorining markazida ikkala ko'z to'r pardasi chunonchi, chap markaziga ikkala ko'z to'r pardasining o'ng yarmi, o'ng yarim

shardagi markazga-ikkala ko'z to'r pardasining chap yarmi proyeksiyalanadi. eshituv analizatorining markaziy o'zagi ustki chakka po'shtasining o'rtasida joylashgan. Bu sohalarga elektr toki bilan ta'sir etilganda odam tovushni sezadi. eshituv markazining bir tomoni shikastlansa odam butunlay kar bo'lmaydi, ammo yaxshi eshitmaydigan bo'lib qoladi. Tovush kelgan tomonni aniqlash, tovushlarni vaqtga bog'lash qiyinlashadi.

Chap yarim shardagi eshituv markazining ma'lum qismi nutqni tushunishiga javobgar. Bu er shikastlansa, odam gapira va gap tushuna olmaydi. Miya po'stlog'ida xid va ta'm sezish analizatorining markazlaridambor.

Nazorat savollari.

1. Orqa miyaning asosiy funksiyasini ayting.
2. Orqa miyaning oldingi va ildizlari funksiyalari orasidagi tafovut nimada? Ch.Bellov va F.Majandi qonuniyatini ayting.
3. Orqa miyaning reflektor faoliyatini tushuntiring. Orqa miya reflekslarini ayting.
4. Orqa miyada joylashgan nerv markazlari xaqida ayting.
5. Uzunchoq miya, Voroliy ko'prigi faoliyati qanday?
6. Uzunchoq miyada joylashgan nerv yadrolari faoliyatini tushuntirish.
7. O'rta miya funksiyasi to'g'risida ayting.
8. Miyacha faoliyatini tushuntirib bering.
9. Miya o'qini qaysi qismlari tashkil qiladi?
10. Retukulyar formasiya nima?
11. Oraliq miya, uning talamus va ginalamus sohalarini funksiyasini tushuntiring.
12. Talamusda joylashgan nerv yadrolari va ularning vazifalari qanday?
13. Gipotalamus nerv yadrolarini tushuntiring?
14. Bosh miya katta yarim sharlarning tuzilishi qavatlarini va undan funksional sohalarni taxlil qilib bering.

3.4 Vegetativ nerv sistemasi

Vegetativ (yoki avtonom) nerv sistemasining somatik nerv sistemasidan farqi. Markaziy nerv sistemasining ichki organlari, bezlar, qon va limfa tomirlari, silliq va qisman ko'ndalang targ'il muskullar faoliyatini boshqarib turadigan bo'limini vegetativ nerv sistemasi deb tushuniladi, boshqacha avtonom sistemasihamdeb yuritiladi.

Bu nerv sistemasi tomonidan boshqariluvchi faoliyatlarga ixtiyoriy ta'sir o'tkazish deyarli mumkin emas. Organizm idrokiga bo'ysunmaslik vegetativ nerv sistemasini somatik nerv sistemasidan farqlovchi asosiy belgidir. Somatik nerv sistemasi organizmning tashqi muxit bilan afferent va efferent aloqalarini ta'minlasa, vegetativ nerv sistemasining asosiy vazifasi ichki muxit barqarorligini ta'minlab turishdir.

Vegetativ nerv sistemasini tuzilishi va faoliyatiga ko'ra simpatik, parasimpatik va metasimpatik qismlarga bo'linadi. Simpatik va parasimpatik nerv sistemasi markaziy va tashqi (periferik) qismlardan iborat.

Orqa miya kulrang moddasining yon shoxlarida joylashgan simpatik yadro simpatik nerv sistemasining markaziy qismi xisoblanadi. Bu yadro birinchi ko'krak sigmentidan boshlanib, bel segmentlarigacha tushadi va vegetativ nerv sistemasining torako-lyubal bo'limini tashkil qiladi. simpatik tolalar bu markazdan tegishli orqa miya sigmentlarining oldingi ildizlari orqali orqa miya neyronlarining o'simtali bilan birga chiqadi. Simpatik yadro ancha kichik multipolyar hujayralardan tuzilgan, bu neyronlarning dendritlari orqa miyaning o'zida tarqaladi. Ingichka, aksari miyelinli aksonlari orqa miyadan chiqib, umurtqa oldi (paravertebral) va umurtqa oldingi (prevertebral) tugunlarda tugaydi. Bu aksonlardan qo'zg'alishning o'tish tezligi 20 m.G'sek. oshmaydi. Simpatik neyronlarning orqa miyadan chiqib, tugunda tugaydigan aksonlari preganglionar tolalar deyiladi. Tugundan keyingi qismni postganglionar tola deb aytiladi.

Simpatik nerv sistemasining periferik qismini simpatik tugunlar va ularga aloqador afferent va efferent tolalar tashkil qiladi. Umurtqa oldi tugunlar bosh chanog'i asosidan, to dumg'azagacha tushgan umurtqaning ikki yonida yotuvchi chegara stvollarini xosil qiladi. Chegara stvol tarkibidagi tugunlar bir-biriga komissuralar yordamida, orqa miya nervlari bilan oq va kulrang tarmoqlar yordamida bog'langan. Oq tarmoq orqali preganglionlar tola tugunga kirib, effektor neyron bilan tutashishi mumkin. Unda efferent neyronning aksoni (pastgaglionar tola) kulrang tarmoq orqali orqa miyaga qaytadi va oldingi ildiz tarkibida uzulmasdan ishchi organgacha etadi. Tugunlarda preganglionar tolalar bilan tutashgan neyronlar aksonlarning talay qismi kichik tutamlarga yig'ilib, ko'krak qafasi, qorni bo'shlig'i va chanoq organlarini nervlaydi.

Pregandloinar simpatik tolalarning bir qismi umurtqa oldi tugunlarda uzilmasdan prevertebral (umurtqadan olingi) tugunlarga etadi va u erda effektor neyronlar bilan tutashadi. Umurtqadan oldingi tugunlar umurtqadan ancha narida, nervlanadigan organga ancha yaqin joylashgan. Shu bois, ularga etib kelgan preganglionlar tolaxam, ulardan chiqqan postganglionar tolahamancha uzun bo'ladi.

Umurtqadan oldingi katta tugunlardan yulduzsimon, quyoshsimon, iyaak tutqichining yuqori va pastki tugunlarini ko'rsatish mumkin. Bu tugunlardangi neyronlar qorin bo'shlig'i organlarining simpatik nervlanishini ta'minlaydi. Deyarli barcha organ va to'qimalar simpatik nervlanishga ega. Birinchi galda bu-qon tomirlar, kovak organlarining, terining silliq muskullari, ter iva hazm bezlari, o'pka, jiga rva yog' to'qimasi hujayralari, skelet muskullari va markaziy nerv sistemasining o'zi.

Simpatik nerv sistemasi sezgir yo'llargahamega. Sezuvchi neyronlarning somalari umurtqadan oldingi tugunlarda joylashgan. Ularning uzun o'simtalaridan biri periferiyaga yo'l oladi, ikkinchisi orqa miyaga o'tadi.

Boshqa bir neyronlarning uzun o'sigi ichki organga borib esa, kaltalari tugunning o'zida tarqalib, oraliq neyronlar ortadi. Bronx muskullarni bo'shlatirib, kengaytiradi. Hazm sistemasi organlarining xarakatini tormozlaydi. Ammo bu sistema sfinkterlarini va siydik yo'llaridagi sfinkterlarni qisqartiraldi. Hazm shiralari ajralishi kamayadi. Adrenalining axamiyatga molik ta'siridan yana biri skelet muskullarining qisqaruvchanligini oshirishdir. Bu ta'sir charchagan muskullarga juda yaqqol bo'linadi.

Metasimpatik nerv sistemasining mediatori serotonin yoki 5-oksitriptomin, moddasi organizmda triptofan aminokislotasidan xosil bo'ladi. Sut emizuvchi xayvonlarning organizmidagi serotoninning 90 foizning ichakning enteroxromafin hujayralariga to'g'ri keladi. Gipotalamus va o'rta miyadahamko'p. Serotonin asosan miyaning vesseral faoliyatini boshqarishga daxldor tuzilmalarda yig'ilgan.

Serotonin qon aylanishi, nafas va hazm sistemalari organlari faoliyatiga ta'sir qiladi. Organlarga ta'siri bevosita va reflektor yo'l bilan yuzaga chiqadi. Bu ta'sirlar natijasi qarama-qarshi bo'lishihammumkin. Masalan, serotonin yurakka bevosita ta'sir qilib, yurak urishini tezlashtiradi. Ayni vaqtda tomirlardagi baroreseptorlarni kuzatib, reflektor yo'l bilan yurak urishini siyraklashtiradi.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, vegetativ nerv sistemasidan reflektor faoliyat ko'rsatish uchun zarur bo'lgan xama tuzilmalar mavjud. Vegetativ markazlarga aloqador reseptorlarning ta'sirlanishi vissero-visseral, visterosomatik, visserosensor va aksonreflekslarni yuzaga chiqarishi mumkin.

Gipotalamus va bosh miya stvoli markaziy nerv sistemasining vegetativ nerv sistemasi faoliyatiga kuchli ta'sir o'tkazuvchi qismlar xisoblanadi. Ammo miyaning boshqa sohalarigham(limbik sistema, miyacha) ichki organlar faoliyatini vegetativ nervlar orqali boshqarishda va somatik faoliyatlar bilan bog'lashda ishtirok etadi.

Nazorat savollari.

1. Vegetativ nerv sistemasi MNSning qanday bo'lishi xisoblanadi?
2. Vegetativ nerv sistemasi va somatik nerv sistemasining o'ziga xos faoliyatlari qanday?
3. Vegetativ nerv sistemasining simpatik, parasimpatik, metasimpatik bo'limlari xaqida ayting.
4. Preganglionar, postganglionar tola deganda nimani tushunasiz?
5. Vertebral, paravertebral, prevertebral, nerv gangliyalarning joylanganiga qarab nomlanganligini mazmunan tushuntiring.
6. Intramural nerv gangliyasi deganda joylashish bo'yicha qanday nerv gangliyasi tushuniladi?
7. Vegetativ nerv sistemasining refleks yoyi qanday bo'ladi?
8. Simpatik nerv sistemasi mediatori nima?
9. Parasimpatik nerv sistemasi mediatorini ayting.

10. Metasimpatik nerv sistemasidaham o`z mediatorlari bormi?
11. Vegetativ nerv sistemasi refleksleri qanday nomlanadi va ularni mazmunini tushuntiring?
12. Vegetativ nerv sistemasining nerv markazleri MNSning qaysi bo`limlarida joylashgan?

IV. SENSOR SISTEMALAR FIZIOLOGIYASI. ANALIZATORLAR

4.1 Analizatorlar to'g'risida umumiy tushunchalar

Reseptorlar va ularning tasnifi. Organizmda mavjud reseptor hujayralar boshqa hujayralardan ikki jixatdan farq qiladi. Birinchidan, ta'sirot energiyasi reseptorlar uchun oldindan hujayrada jamg'arilgan energiya xisobiga yuzaga chiqadigan jarayonlarni ishga solib boruvchi rag'bat (stimuli) xizmat qiladi. Ikkinchidan, reseptor hujayralar o'z potensialini xosil qilib tashqi ta'sirot energiyasini qabul qila olmaydigan boshqa hujayralarga o'tkazib beradi.

Yeshitish, fazodagi xolat va muvozanatni sezishga daxldor reseptor aparatlarning asosiy funksional tuzulmasi bo'lib, kiprikli hujayralar xizmat qiladi. Bu hujayralarning o'simtali (tiliyalari) bo'lib, ularning qimirlashi sensor reaksiya paydo bo'lishiga olib keladi. O'simtalarning bir guruxi nisbatan kalta (steriosiliylar), ularga yondosh kinosiliy uzunroq va yagona. Ba'zi kinosiliylarning doimiy xarakati ularning o'zi uchun adekvat bo'lgan rag'bat bilan uchrashish extimolini oshiradi. Bu uchrashuv reseptor potentsiali rivojlanishiga olib keladi. Ba'zi reseptorlarning rag'bat bilan ta'sirlanishida hujayraning barcha qismlari ishtirok etadi (masalan, qonda kislorod tarangliga sezuvchi xemoreseptorlar).

Reseptorlarning ixtisoslashgan ta'sirotlarni qabul qiladigan bo'sag'asi juda past. Masalan, ko'z fotoreseptorlarini qo'zg'atish uchun bir qavat nur energiyasi kifoya, xid sezuvchi reseptorlar esa bir necha xidli modda molekulalarini aniqlaydi. Bu ta'sirotlar adekvat ta'sirotlardir. Ammo reseptor o'zi qabul qilishgan ixtisoslashmagshan ta'sirotlarga ham qo'zg'alish bilan javob berish mumkin. Masalan, fotoreseptor mexanik ta'sirotga javoban qo'zg'aladi. Ammo, bu ta'sirotning kuchli bo'sag'a nur kuchidan bir necha million marta ko'p bo'lishi kerak. Mexanik rag'bat fotoreseptorlarga nisbatan noadekvat ta'sirot xisoblanadi.

Qabul qilish mumkin bo'lgan adekvat ta'sirlovchilarga qarab, reseptorlarni quyidagicha tasnif etiladi:

1. Mexanoreseptorlar- ta'sirlovchining mexanik energiyasini qabul qilishga moslashgan. Bunday reseptorlar teri, yurak tomir sistemasi, ichak organlari, tayanch xarakat aparati, eshituv va muvozanatni saqlash sistemalariga mos.

2. Termoreseptorlar –harorat o'zgarishlariga sezgi. Sovuqni sezuvchi va issiqni sezuvchi termoreseptorlarning ko'p qismi terida joylashgan. Ichki organlar va markaziy nerv sistemasidahamshunday reseptorlar bor.

3. Xemoreseptorlar- imyoviy omillar ta'siriga sezgir. Ular ta'm va xid sezuvchi sensor sistemalarning chet qismini tashkal qiladi. Bu tiplagi reseptorlar tomirlar sistemasining turli qismlarida va ba'zi to'qimalardaham uchraydi.

4. Fotoreseptorlar-nur energiyasini qabul qiladi. Bu reseptorlar yorug'lik kuchini ajratish va rang ko'rish imkoniyatini beradi.

5. Og`riq (posiseptiv) reseptorlari og`riqni paydo qiluvchi ta'sirotlarni qabul qiladi. Bu sezgi organizmdagi reseptorlarning deyarli xammasiga o`ta kuchli ta'sir qilganda paydo bo`ladi.

Reseptorlarning ba'zi birlarida ta'sirlovchi energiyasining nerv impulsiga aylanishi shu reseptor hujayra o`simtasi sodir bo`ladi. Bu birlamchi reseptor sensor neyronning pereferiyadagi bir qismi – o`zgargan dendritdir. Aksoni esa markaziy nerv sistemasiga o`tadi. Xid sezish, taktil va proprioreseptorlar birlamchi reseptorlarni tashqi qiladi.

Ikkilamchi reseptor va sensor neyron o`simlari o`rtasida sinapslar joylashgan. Reseptor hujayrada xosil bo`ladigan qo`zg`alish bu sinaps orqali neyronga o`tkaziladi. Demak, sensor neyronni tashqi ta'sirot bevosita emas, maxsus reseptor hujayra orqali qo`zg`atadi. Ta'm sezuv, ko`ruv, eshituv vestibulyar apparat reseptorlari ikkilamchi reseptorlarga kiradi.

Ta'sirlovchi reseptor hujayra membranasining ba'zi ionlar uchun o`tkazuvchanligini o`zgartiradi. Membrana orqali natriy va kalsiy ionlarning paydo bo`lgan va ichkariga qaratilgan oqimi reseptor potensial rivojlanishiga olib keladi. Birlamchi reseptorlarda reseptor potensial afferent nerv tolasining xarakat potensialiga aylanadi va nerv markaziga tegishli axborotni etkazadi.

Shunday qilib, reseptorlar barcha analizatorlarning pereferik qismlari xisoblanadi. Analizatorlarning umumiy tuzilishiga quyidagicha ta'rif berish mumkin:

1. Ko`p qavatlik – analizator tarkibida bir necha qavat neyron bor, ulardan birinchisi reseptorga bog`liq, oxirgisi esa miya po`stog`ining asosiy sohasidagi neyronlarga kelib to`xtaydi. Ko`p qavatlik organizmning oddiy signallarga tezlik bilan javob berishiga imkon tug`diradi, chunki bu signallarning taxlini oraliq neyronlar bajaradi. Bundan tashqari, turli qavatlar ta'lim ma'lumotlarni qayta ishlashga ixtisoslashgan.

2. Ko`p kanallik-neyronlar qavati har biri juda ko`p (10 mingdan milliongacha) nerv unsurlari borligini, bu unsurlar keyingi qavatdagi bexisob neyronlarga bog`liqligini ko`rsatadi. O`tkazuvchi yo`llarning ko`pligi analizatorlar faoliyatining puxta aniqligini ta'minlaydi.

3. Yonma-yon qavatlardagi unsurlar sonining teng emasligi. Masalan, ko`ruv sistemasida reseptorlar soni 130 million, aksonlari ko`zdan chiqadigan nervni tashkil qiluvchi neyronlarning soni esa faqat 1 mln. 250 mingga yaqin yoki 100 marotaba kam.

4. Analizator unsurlarning vertikal va gorizontal bo`yicha farqlanishi.

Analizator tarkibidagi unsurlarning vertikal bo`yicha farqlanishi deganda bir necha qavatdagi unsurlardan bo`limlar xosil bo`lishi tushuniladi. Bo`lim qavatidan kattaroq morfofunktsional qurilma.

Analizatorlarning har qaysi bo`limi muayyan vazifani bajaradi. Odatda analizator tarkibida uning periferik (reseptor) bo`limi, bita yoki bir nechta oraliq bo`limlari va analizatorlarning po`stloq bo`limi ajratiladi.

Bir bo'limda joylashgan analizator elementlarining funksional xossalari xar xil bo'lishi mumkin. Masalan ko'ruv analizatorining reseptor bo'limi rang sezuvchi kolbachkalardan tashkil topgan. Bu farqlanish gorizontal bo'yicha farqlanish deb tushuniladi.

Signallarni qayta ishlash jarayonida analizatorlar ko'p operasiyalarni bajaradi. Bu operasiyalardan asosiylari: 1) signallarni topish (aniqlash); 2) signallarni birini-biridan ajratish; 3) signallarni o'tkazish va o'zgartirish; 4) ma'lumotlarni kodga solish; 5) signallarni u yoki bu xossalarini detektorlash; 6) obrazni tanish.

Bulardan tashqari analizatorlarning adaptasiya xususiyati bor. Masalan qo'lga toqilgan soatni biz qisqa vaqt davomida sezamiz. Keyin soat borligi sezilmay qoladi. Bu taktil sensor sistemada adaptasiya (moslashish) rivojlangandan dalolat beradi. Adaptasiya propriozeptiv va vestibulyar sistemalardan tashqari, boshqa analizatorlarninghamdeyarli xammasining faoliyatida kuzatildi. Adaptasiyalash analizatorlar xamma qismlarining, ayniqsa reseptorlarning xossasidir. Davomli ta'sirotlarga tez adaptasiyalanadigan va sekin adaptasiyalanadigan reseptorlar tafovut qilinadi. Pachini tatachasi tez adaptasiyalanadigan reseptorlarga misol bo'lishi mumkin. U teriga bosim ta'siri boshlanganda bir necha impuls xosil qiladi (on - javob) va ta'sir tugaganda yana bir necha xarakat potensialini yuzaga chiqaradi (off - javob). Adaptasiyalangan reseptorlarning zezgirliги yo'qolmaydi. Ta'sirot kuchining oshishi va kamayishi ularda impuls xosil qiladi.

Sekin adaptasiyalanadigan reseptorlar uzluksiz ravishda uzoq ta'sirlanganda impuls xosil qilishdan to'xtamaydi. endi analizatorlarning xususiy fiziologiyasi bilan tanishmiz.

4.2 Ko'ruv analizatorlari

Analizatorlar orasida ko'ruv sensor sistemasi alohida o'rin to'tadi. Chunki bu sistema miyaga tashqi muxitdan olinadigan axborotlarning 90% ini etkazadi. Bundan tashqari, ko'ruv analizatori organizmda fotoreseptorlarga (yorug'likni sezuvchi reseptorlarga) ega bo'lgan yagona sistemadir. Bu sistema orqali organizm kunning tunga o'tgan to'g'risida, uzoq-yaqin jismlarning tashqi qiyofasi to'g'risida axborot oladi. Atrofdagi narsalarni ko'rishimizning sababi shundaki, qaysi bir manbadan (quyosh, elektor lampa) ularga tushgan nur qaytarilib, ko'zga tushadi va fotoreseptorlarning qo'zg'alishining rivojlanishiga olib keladi. Ko'ruv obrazining shakllanishi aks ettirilgan nurlarni to'g'ri pardaga aniq proyeksiyalashdan boshlanadi va analizatorlarning po'stloq markazida ko'ruv doirasida qanday jism borligi to'g'risida xulosa qilish bilan tugaydi.

Odam va xayvonlarning ko'zi sharsimon shaklda tuzilgan. Buning boisi - chap va o'ng, past va tepada bo'lgan, xarakat qiluvchi jismlarni ko'rish uchun ko'zni turli tomonlarga xarakat qildirish kerak bo'ladi.

Yorug`lik nurlari ko`zning adekvat ta'sirlovchi xisoblanadi. Bu nurlar fotoreseptorlarga ta'sir qilishdan avval ko`zning optik sistemasiga tushib undan o`tdi.

Ko`zning optik sistemasini shox parda, gavxar va shishachasimon tana tashkil qiladi. Bu sistemalar ikki yuzasining xar qaysisi nurni sindiradi. Agar bu nur sinishlarining barchasi e'tiborga olinsa, ko`zning optik sistemasini talqin qilish juda murakkablashib ketadi. Shuni nazarda to`tib, masalani soddalashtirish uchun nurlar ko`zning optik sistemasida o`tish jarayonida bir marta sinadi, deb faraz qilinadi. Ko`zning optik sistemasi narsalarning kichraygan va teskari aniq ta'svirini to`r pardada xosil qiladi. Uzoqdagi narsalarga qaralganda ko`z optik sistemasining umumiy nur sindirish quvvati 59 dioptriya chamasida, yaqindagi narsalarga qaralganda 70,5 dioptriya gacha ortadi (fokus masofasi 100 sm bo`lgan linzaning nur sindirish kuchi 1 deoptriya deb qabul qilingan). Buning sababi shundaki, uzoqdagi narsadan 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. Bunga gavxarning qavariqligini oshirish yo`li bilan erishiladi.

Ko`z gavxarini qoplagan kapsulaning chetlari Sini boylamlariga o`tdi, ular ko`priksimon tanaga birikkan. Sini boylamlari doim tarang to`rganidan kapsulani tortib gavxarni siqadi va yassiroq shaklda ushlab turadi. Kipriksimon tanada silliq muskul tolalari bor. Ularning qisqarishi Sini boylamlarining tarangligini bo`shashtiradi, gavxarga bo`lgan bosim kamayadi va u elastikligi tufayli qavariqligini oshiradi. Shunday qilib, ko`zning to`r pardadan turli masofada to`rgan narsalarni ravshan ko`rishga moslashuvi **akkomodasiya** deyiladi. Akkomodasiyani ta'minlaydigin kipriksimon muskullarni ko`zni xarakatlantiruvchi nerv tarkibidagi parasimpatik tolalar nervlaydi. Yosh sog`lom odam ko`zning uzoqdan aniq ko`rish masofasi cheksiz. Uzoqdagi narsalarni ko`z akkomodasiya mexanizmini ishga solmasdan ravshan ko`radi. Tiniq ko`rishning eng yaqin nuqtasi ko`zdan 10 sm masofada bo`ladi. 10 sm dan yaqin bo`lgan narsani akkomodasiya mexanizmi juda kuchlangandaham aniq ko`rib bo`lmaydi.

Odamning ulg`ayishi bilan ko`zning akkomodasiya kuchi kamaya boradi, yaqindan tiniq ko`rish nuqtasi uzoqlashadi. Bu gavxar elastigini yo`qotib, Sini boylamlari bo`shashganda o`z qavriqligini etarli darajada oshira olmasligiga bog`liq.

Ko`zda nurlar sinishining (refraksiyaning) odatdan tashqari ikkita nuqsoni (anomaliyasi) uchraydi.

Ba'zi odamlarda ko`z soqqasining bo`ylami o`qi o`rtacha ko`znikidan (24,4 mm) kattaroq, boshqalarda qaltaroq bo`ladi. O`qi kalta ko`zga uzoqdan tushgan nurlar to`r parda orqasida fokuslanadi. Demak, ko`z akkomodasiya mexanizmlarini ishga solmasa, uzoqdagi narsalarni aniq o`rmaydi. Kipriksimon muskul qisqarib, gavxar qavariqligi oshsa, nurlarning sinish darajasi ortadi, ular

to'rdagi fokuslanadi va uzoqdagi narsa ravshan ko'rinadi. Bu xolat gipermetropiya yoki uzoqdan ko'rish deyiladi. Ko'zi mo'tadil bo'lgan odam akkomodasiya mexanizmini faqat yaqindan qaraganda ishlasa, genermetropiklar yaqiniga qaraganlardahamuzoqqa qaraganlaridahambu mexanizmlarni ishga soladilar.

Gepermetropiklar yaqin narsalarni ravshan ko'rish uchun, o'qish uchun ikki tomoni qavariq linzali ko'zoynakdan foydalanishlari mumkin.

Agarda ko'zning uzun o'qi normal xolatdagidan katta bo'lsa, uzoqdan ko'zga tushgan nurlar to'rdagi pardada oldida, shishasimon tanada fokuslanadi. To'rdagi pardada esa uzoqdagi narsalarni xira aksi paydo bo'ladi. Bu xolat miopiya yoki yaqindan ko'rish deyiladi. Miopik ko'zning aniq ko'rishining eng uzoq nuqtasi cheksizlikdan ko'zga ancha yaqin masofaga ko'chadi uzoqni ravshan ko'rish uchun miopik ko'zli odam ikki taraflama botgan linzadan foydalanishi zarur. Bunday linza gavxarning nur sindirish kuchini kamaytiradi va uzoqdan kelgan nurlarni to'rdagi pardada yig'ilishini ta'minlaydi.

Ko'zning rangdor pardasi markazidagi nurlarni ko'z ichiga o'tkazuvchi teshik - qorachiq deyiladi. qorachiq faqat markaziy nurlarni ko'zga o'tkazib, sferik aberrasiyani yo'qotadi va to'rdagi pardada ravshan ta'svir paydo bo'lishini ta'minlaydi. Sferik aberrasiya shox pardaning chetlariga tushgan nurlarni kuchliroq sinishidan iborat. Bu nurlar to'rdagi pardada oldidagi nuqtaga yig'ilib, ko'rishni xiralashtiradi. Rangdor pardada qorachiq kattaligini o'zlashtiradigan muskullar bor. Bulardan biri, qorachiqni xalqa muskuli. Bu muskul qisqarganda qorachiq torayadi. Xalqa muskulini xarakatlantiruvchi nerv tarkibidagi parasimpatik tolalar nervlaydi. Rangdor pardani ikkinchi muskul radial yo'nalishdagi tolalardan iborat. Ularni qisqarishi qorachiqni kengaytiradi. Radial muskulning simpatik nerv qo'zatib, qisqartiradi. simpatik nerv sistemasini qo'zg'alishiga bog'liq xolatlarda (g'azablanish, qo'rqish, og'riq sezish) qorachiq kengayadi.

Ko'zni ichki pardasini to'rdagi parda deyiladi. To'rdagi parda juda murakkab tuzilgan. Tashqi qavati pigment hujayralardan iborat. Bu hujayralardagi fustin pigmenti qora rangli bo'lganidan ko'z ichiga tushgan narsalarni qaytarmaydi, ko'rish ravshan bo'lishini ta'minlaydi. Pinment hujayralarni o'siklari keyingi qavatdagi kolbachalar va Tayoqchalarni nurga sezgir bo'g'imchalarni qamrab olgan. Balki pigment hujayralar fotoreseptorlarning modda almashinuvida ishtirok etar va ko'ruv pigmentlari sintezida qatnashishi mumkindir. To'rdagi pardaning ikkinchi qavatida fotoreseptor hujayralar –kolbachalar va tayoqchalar joylashgan. Bu hujayralar ikki qismdan tuzilgan. Tashqi qism nurga sezgir bo'g'imchalardan va yadro, mitoxondriya xamda tuzilmalarga eng bo'lgan va reseptor hujayralarning energetik jarayonlarini ta'minlovi ichki segmentda iborat.

Ikki xil fotoreseptorlarning nurga sezgir bo'g'imchalari tuzilishida o'xshashlik bor. Tayoqchalarning nurga sezgir qismi ustma-ust taxlangan disklardan iborat. Ularning diametri 6 mikron chamasida, soni 400-800 ga etadi.

Disklar hujayralar membranasidek ikki monomolekulyar lipid qavatlardan va ularni ikki tarafdan qoplangan oqsil qavatlardan iborat. Oqsil qavat bilan ko'ruv pigmenti rodopsin tarkibiga kiradigan retinollar bog'langan. Kolbachalarning tashqi sigmentida membrana disklar emas, burmalar xosil qilgan. Fotoreseptorlar hujayralarning ichki va tashqi sigmentlarini membrana ajratib turadi. Bu membranani teshib, ichki sigmentdan tashqi sigmentga 16-18 ta ichki fibrilalardan iborat tutam o'tgan. Ichki sigment ko'zlashni biopolyar hujayralarga o'tkazuvchi o'sik bilan tugaydi.

Odamning ko'zida 125 million tayoqcha va 6-7 million kolbachalar bor. Fotoreseptorlar to'r pardada bir tekis taqsimlangan. Markaziy chuqurchada faqat kolbachalar uchraydi. To'r pardaning chetlarida esa faqat tayoqchalar joylashgan. Tayoqchalar g'ira-shira (nomozshomda) nurlarni qabul qilishga moslashgan reseptorlardir. Ularning faoliyati shikastlanganda, odam g'ira-shiradi mutloq ko'rmaydi, kunduzi ko'rish qobiliyati esa to'la saqlanadi. Bu shabko'rlik vitamin A etishmovchiligidan rivojlanadi. Kolbachalar yuqori yorug'likda faollik ko'rsatib, rang ko'rishni ta'minlaydi. Tayoqchalar va kolbachalarning turli vazifalarini bajarishini isbotlovchi dalillar ko'p. Masalan, tunda faol xayot kechiradigan xayvonlarning (boyqushning) to'r pardasida deyarli yolg'iz tayoqchalar uchrasa, kunduzgi faol xayvonlarda (tovuq, kaltakesak, toshbaqa) faqat kolbachalar mavjud.

Fotoreseptorlardan ichkariroqda bipolyar neyronlar qavati joylashgan. Ular keyingi qavatdagi ganglioz nerv hujayralar bilan bog'langan. Ganglioz hujayralarning o'siklari ko'ruv nervini tashkil qiladi. Nur ta'sirida fotoreseptorlarda vujudga kelgan qo'zg'alish bipolyar va ganglioz nerv hujayralar orqali ko'ruv nervi tolalariga o'tadi.

Fotoreseptorlarning umumiy soni 130 million chamasida bo'lsa, ko'ruv nervi bir million 250 ming toladan iborat. Demak, bir ganglioz hujayra juda juda ko'p reseptor hujayralar bilan bog'langan. Agar to'r pardada gorizontol (yulduzsimon) va amakrin hujayralar borligini xisobga olsak, bu hujayrlar gorizontol tekisligida ganglioz va bipolyar hujayra bir necha 10 ming fotoreseptorlar bilan aloqador deyish mumkin.

Fotoreseptorlarning asosiy funksiyasi to'r pardaga tushgan nur kvanti ta'sirida nerv impulsini vujudga keltirishdan iborat. Bu jarayon fotonlarni ko'ruv pigmentlari yutishidan boshlanadi. Natijada rodopsin yuqoriroq energiyasi pog'onasiga o'tadi va tebranishi kuchayadi. Retinal bir necha bosqichlari transizomerizasiyaga uchrab, II sis-retipal shaklida to'la-trans retinalga aylanadi.

Retinal bilan opsin oqsili o'rtasidagi aloqadorlikhamo'zgaradi. Rodopsin emirilgach retinal va opsin xosil bo'ladi va energiya ajraladi. Ayni vaqtda pigment rangsizlanadi. Bu jarayonlar davomida kalsiy ionlar faollashadi va fotoreseptorlarning tashqi membranasida ochiq ion kanallari soni kamayadi. Xususan natriy kationi uchun o'tkazuvchanli pasaygan membrana giporpolyarizasiyalangan xolatga keladi. Manfiy 25 mV gacha bo'lgan reseptor

hujayra membranasining potentsiali 40 mV ga oʻzgaradi. Nur ta'sirining kuchayishi giper polarizatsiyalanish darajasini oshiradi.

Odam etti millionga yaqin rangni ajratish qobiliyatiga ega. Odamzod oʻz taraqqiyotida ana shu imkoniyatdan toʻliq foydalanishga intiladi. Natijada xilma-xil boʻyoqlar, buyumlarni boʻyash, rangli fotografiya, kino va televizorlarni kashf etgan. Rang koʻrishning murakkab mexanizmlariga oʻtishdan oldin yorugʻlik va rang nimaligini eslash kerak.

Yorugʻlik, foton atalgan zarrachalardan iborat. Xar bir elektormagnit toʻlqinlari boqlami. Bu toʻlqinlar maʼlum uzunlikka ega. Odam koʻzi uzunligi 400 panometrdan 700 panometrgacha boʻlgan nurlari koʻradi. Bizning koʻzimizga tushadigan yorugʻ (oq rang) turli toʻlqin uzunligiga ega boʻlgan nurlar yigʻindisidir.

Olimlardan T.Yung XIX asrning boshida uchta asosiy rangni olish mumkunligiga asoslanib, rang koʻrishning uch komponentli nazariyasini taklif qildi. Bu nazariya toʻr pardaning xar qaysi nuqtasida uchta asosiy (qizil, yashil, binafsha) ranglarni sezuvchi tuzilmalar, boʻlishi kerakligini taxmin qilgan. Nurlar rangidan qatʼiy nazar koʻproq qizilni sezuvchi, yashil rang koʻproq yashilni sezuvchi va binafsha rang koʻproq binafsha rangni sezuvchi tuzilmalarni taʼsirlaydi. Toʻr pardaning xar bir nuqtasidagi uchliklarning taʼsirlanish nisbatiga qarib boʻyoqlar aralashadi va u yoki bu rang seziladi. erkaklarning 8 % da rang koʻrishning maʼlum nuqsonlari uchraydi. Bu nuqsonlar toʻr pardada bitta, ikkita yoki uchta koʻrlikning uch xil tafovut qilinadi. Baʼzi odamlar qizil rangni koʻrmaydilar. Bunday protoponiklarga («qizil koʻrlar») xatto xavo rang nurlar rangsiz boʻlib koʻrinadi. Deyteranoniya uchragan shaxslar («yashil koʻrlar») yashilni toʻq qizil va xavo rangdan ajrata olmaydilar. Tritoponiyada odam xavo rang va binafsha rangni koʻrmaydi. Rang koʻrishning bu nuqsonlarini uch komponentli nazariya asosida tushunsa boʻladi. Ularning xar biri toʻr pardada uch toʻrdagi kolbachalarni bittasi boʻlmasligiga bogʻliq boʻladi.

Toʻliq rang koʻrlikhamuchraydi, uni axromaziya deyiladi. Ularda uchchala turdagi kolbachalar boʻlmaydi. Ular yorugʻ dunyoni oq-qora tasvirda koʻradilar.

Rang koʻrlik erkak jinsining tok X – xromasomasida maʼlum genlar yoʻqligi natijasida kelib chiqadi.

Nazorat savollari.

1. Reseptorlar xaqida tushuncha bering.
2. Reseptorlarning xillarga ajrating.
3. Analizatorlarning umumiy tuzilishiga taʼrif bering.
4. Analizatorning xar bir boʻlimi faoliyati toʻgʻrisida tushuncha bering.
5. Analizatorlar signallari qayta ishlash jarayonida qanday operatsiyalarni bajaradi.
6. Analizatorning adaptasiya xususiyatini ayting.

7. Ko'ruv analizatorning tuzilish va funksiyasi qanday?
8. Ko'ruv analizatorning optik sistemasiga qaysi qismlari kiradi va u qanday vazifani bajaradi?
9. Ko'zning reseptor aparatini qaysi qismi tashkil qiladi?
10. Akkomodasiya va uning mexanizmi to'g'risida gapiring.
11. Ko'z anomaliyalari-miopiya va gepermetroniya to'g'risida tushuncha bering. Yaqindan va uzoqdan ko'rishning sabablarini ayting.
12. Rang ajratish, ranglarni ko'rish nazariyalarini tushuntiring.
13. Daltonizm-rang ajrata olmaslik to'g'risida ayting.

4.3 Eshituv analizatori

Quloqning umumiy tuzilishi. eshituv imkoniyati bo'lgan tovush tebranishlari chastotasi. eshituv resepsiyasi dengani tovushga bog'liq fiziologik funksiya tushuniladi. Tovush gazlar suyuqliklar va qattiq jismlarlarda kuzatiladigan zarrachalarning tebranishidir. Bu tebranishlar ko'rsatilgan muxitlarga to'liq sifatida tarqaladi va organizmlarning maxsus organlariga ta'sir qilib, uni shkastlanishi mumkin bo'lgan texnik hodisalardan xabardor qiladi, bir turga va boshqa turlarga mansub xayvonlar uchun o'zaro muloqot vositasi bo'lib xizmat qiladi.

Eshituv organining fiziologik xossalarini xisobga olib tovush tebranishlarini 3 xilga: chastotasi 20 gs dan kam bo'lgan yani odamning qulog'i eshitmaydigin infrva tovushlarga chastotasi 20- 20000 gs bo'lgan odamning qulog'i eshita oladigan tebranishlarga va eshitib bo'lmaydigin chastotasi 20000 gs yuqori bo'lgan ultratovushlarga bo'lish mumkin.

Tovush to'liqlari xavoda 335 m.G'sek. tezlikda tovush bosimi xosil qiladi. Bu bosim desebellalarda o'lchaladi. Vaqt birligida maydon birligiga to'g'ri keladigan tovush energiyasi tovushning kuchini ifodalaydi. Yakka chastotali tovushlar ton deyiladi. Odatda tovush bir nechta chastotali tebranishlar natijasida kelib chiqadi. Bu chastotalar asosiy chastotalarning butun karralari bo'lsa, (asosiy chastotadan, ikki, uch, va xokozi marta farq qilsa) Musiqaviy tovush paydo bo'ladi. Bir-biriga bog'liq bo'lmagan chastotalar shovqin xosil qiladi.

Nutqqa ega bo'lgan odam uchun eshituv resepsiyasining axamiyati benixoyat katta.

Eshituv organi quloq 3 qismdan: tashqi, o'rta va ichki quloqdan tashkil topgan. Tashqi quloq. Tovush eshituv tizimiga tashqi quloq orqali kiradi. Tashqi quloq, quloq suprasi va tashqi eshituv yo'lidan iborat. Tashqi quloqning o'ziga xos shakli ma'lum yo'nalishdagi tovushlarni yaxshi qabul qilish va tovush yo'nalishini aniqlash imkonini tug'diradi.

Nog'ara parda tashqi va o'rta quloq chastotasidir. O'rta quloqda bir-biriga bogg'langan 3 ta eshituv suyuqchalari - bolg'acha, sandon va o'zangi bor. Bolg'acha dastasi nog'ora pardaga maxkam bog'langan, o'zangining asosi

chakka suyak piramidasidagi chig`anoqning oval darchasiga kelib tiqilgan. Bu joy o`rta va ichki qulq chegarasidir. Tovush to`lqinlari nog`ora pardadan o`rta quloq suyaklari xarakati tufayli ichki qulqqa o`tadi. O`rta quloq, evstaxiy va og`iz bo`shlig`i orqali tashqi atmosfera bilan bog`langan. Bu bog`lanish turli sharoitda nog`ora pardaning ikki tarafida xavo bosimining teng bo`lishini ta`minlaydi.

Tovush to`lqinlari o`rta quloqdan o`tayotganda tovushning xolatlari o`zgaradi. Nog`ora parda yuzasi 70 mm<sup>2</sup> oval teshikka taqalgan o`zangi asosining yuzasi 3,2 kv mm yoki nog`ora parda yuzasidan 22 marta kam. Pishanglar xosil qilib bog`langan eshituv suyaklari tovushni katta yuzadan nog`ora pardadan kichik yuzaga oval teshikka o`tkazadi natijada bu to`lqinlar amplitudasi kamayadi, ammo kuch deyarli 22 marta oshadi.

Ichki qulq chakka suyakning piramidasiga joylashgan o`ziga xos shaklga ega bo`lganidan chig`anoq deb ataladi. Odamning 7 chig`anog`i 2,5 marta aylangan spiralga o`xshash suyak kanalidan iborat. Chig`anoq ichini Reysper va asosiy membranalar 3 ga bo`linadi, bular: nog`ora o`rta va narvonlar (kanallar) deyiladi. Nog`ora va vestibulyar narvonlar chig`anoq uchidagi gelikotrema orqg`ali o`zaro ulangan. Tarkibi hujayralar aro suyuqlikka o`xshagan, natriyga boy, perilmfaga to`lgan o`rta narvonchani endilimfa to`ldirib turadi. Bu suyuqlik kaliyga boy bo`lib, hujayra suyuqligiga o`xshaydi. O`rta quloqqa ochilgan ya`ni bir teshik yumoloq darcha bor. Bu teshikni qoplagan yupqa parda endolimfaning oqib ketishiga yo`l qo`ymaydi. O`rta narvonning asosiy membranasida eshituv reseptorlariga ega bo`lgan kortiy organi joylashgan. Reseptorlar bir qator ichki va uch to`rt qator tashqi tukli hujayralardan iborat. Ichki va tashqi reseptor hujayralarni korti organ tunneli ajratib turadi. Odamning kortiy organi 3500 ga yaqin ichki va 12 mingtagancha tashqi tukli hujayralar bor. Reseptor hujayralar tayanch hujayralar orasida joylashgan. Tukli hujayralarni chig`anoq markazidani burama tugundan chiqqan afferant nerv tolalari nervlaydi, 30-40 ming chamasidagi bu tolalarning 90 % ichki reseptor hujayralarda, qolgan 10%i bir necha marta ko`p bo`lgan tashqi tukli hujayralarda tugaydi. Kortiy orgaining efferent tolalari hambor, ular efferent tolalardan impuls o`tishini tormaozlashi mumkin. Kortiy organini shiliqsimon massa qoplovchi yoki tektorial membrana bosib turadi. Bu membranining bir necha chig`anoq devorining ichki yuzasiga ikkinchisi kortiy organiga yopishgan. Tashqi reseptor hujayralarning kiptiklari tektorial membrannaning pastki yuzasiga tegib turadi. O`rta narvonning tashqi devorida tomirli tasmacha ajralib turadi. Bu tuzilma chig`anoqni energiya bilan ta`minlashda va endolimfaning tarkibiy barqarorligini saqlashda katta ahamiyatga ega. Bazal membrananing eni xamma qismida teng emas: oval darcha yaqinida 0,04 mm, chig`anoq chuqqisi tomon kengaya borab 0,5 mm etadi. Demak, chig`anoq toraygan sari bazal membrana kengayadi. Kortiy organining asos qismiga joylashgan reseptor hujayralarni yuqori chastotali tovush tebranishlari, uch (apekal) qismidagilarni esa quyi chastotali tebranishlar qo`zg`atadi. Tovush

to'liqlari energiyasi uzangi orqali vestibulyar narvondagi perelimfaga uzatiladi. Oval darchasi sohasida xosil bo'lgan bosim to'liqini chig'anoqning boshidan oxirigacha bo'lgan 3,5 sm masofani 20 m.G'sek. da bosib o'tadi. Asosiy membrana unga ta'sir qilgan bosimga shu laxzada javob bermaydi. U oval teshikga yaqin joyda ko'tariladi va to'liqin paydo bo'lgan joydan membrana bo'ylab xarakat qila boshlaydi. To'liqin bosib o'tadigan masofa va tezligi tovush chastotasiga bog'liq. Asosiy membrana bo'ylab yurib o'tuvchi to'liqin paydo bo'lishi va xarakat qilishi va membrananing qayishqoqligiga bog'liq, membranining bu xususiyati oval teshikdan glikotremaga tomon orta boradi. Yuguruvchi to'liqin amilitudasi uning chastotaga qarab membrananing ma'lum bir nuqtasida juda yuqori bo'ladi. Yuqori chastotali tebranishlarning amplituda maksimumi asosiy membrananing uzangiga yaqin qismiga, quyi chastotali tebranishlarning amplituda maksimumi esa glikotremaga yaqin qismiga tug'ri keladi.

Tukli reseptor hujayralarni bir tomondan, bazal membrana ikkinchi tomondan tektorial membrana siqib turadi. Bazal membrananing xarakatlari hujayra tuklarining tektorial membranaga tegib, egilishiga olib keladi. Natijada, bu hujayralar bilan bog'langan eshituv nervi tolalarida impulsar xosil bo'ladi. Bu impulsar soni yuruvchi to'liqin amilitudasi juda baland bo'lgan joydagi reseptor hujayralardan boshlangan tolalarda eng yuqori bo'ladi. Shunday qilib tovush tebranishlari nerv impulsiga aylanib markaziy nerv sistemasiga uzatiladi.

Nazorat savollari.

1. Quloq necha qismdan tashkil topgan va ularning funksiyalari xaqida gapiring.
2. Tovush nimaq Tovush tebranishlari qanday farqlanadi?
3. Quloq supراس va tashqi eshituv yo'li xaqida tushuncha bering.
4. O'rta quloq, nog'ora parda va suyaklarni tariflang.
5. Yevstaxiy nayining axamiyatini tushuntiring.
6. Ichki quloq tuzilishi va funksiyasi qanday?
7. Eshitish reseptorlari qayerda joylashgan va ular qanday qo'zg'aladi?
8. Oval darcha va dumaloq darcha qanday vazifalarni bajaradi?
9. Perelimfa va endolimfa suyuqliklarining axamiyati qanday?
10. Gelektrema teshigining moxiyati nimada?
11. Eshitish nazariyalari xaqida.

V. OLIY NERV FAOLIYATI FIZIOLOGIYASI

5.1 Oliy nerv faoliyati to'g'risida tushunchalar va oliy nerv faoliyati ta'limoti

Tabiiy sharoitda organizmni o'zi yashashga moslashgan tashqi muxitdan ajratib bo'lmaydi. Bir butun bo'lgan organizmning tashqi muxit bilan aloqadorligi xilma-xil bo'lib, turli funksional sistemalar (ovqatlanish, nafas olish, chiqindi ajratish) orqali amalga oshiriladi. Bu sistemalar ichida eng muximi nerv tizimidir. Oliy nerv faoliyati deb, nerv sistemasining organizmning tashqi muxit bilan o'zaro munosabatlarini yuzaga chiqarishga qaratilgan faoliyatiga aytiladi. Oliy nerv faoliyati reflektor faoliyatdir. Bu faoliyat organizmning tashqi muxit o'zgarishlariga moslashishini ta'minlaydi. Bunga, eng avvalo, nasldan-naslga o'tadigan shakldagi reaksiyalar yordamida erishiladi. Avlodlar tajribasi asosida filogeneza xos bo'lgan moslashishi reaksiyalariga soda shartsiz reflekslar va instintlar, ya'ni murakkab shartsiz reflekslar kiradi. Shartsiz reflekslar kiradi. Shartsiz reflekslar va instinktlarni ko'rib chiqaylik.

Shartsiz reflekslar tug'ma bo'lib, reseptor sohasi adekvat ta'sirlanganda qonuniy ravishda ma'lum reflektor yoy bo'ylab rivojlanadigan reaksiya xisoblanadi. Bu reflekslar turli xildagi somatik, visceral va vegetativ jarayonlarni birlashtirib, organizm ichki muxitining doimiylik saqlanishini va uning tashqi muxit bilan o'zaro bog'lanishlarini ta'minlaydi. Shartsiz reflekslar juda xilma-xil, ularning turlari va tasnifi quyida aytib o'tiladi.

Tirik organizm xayotida, uning muxit o'zgarishlariga moslashishida sodd shartsiz reflekslar bilan bir qatorda instinktlarninghamaxamiyati katta. I.P.Pavlov instinktlarning murakkab shartsiz reflekslar deb ifodalagan. Instinktlar maqsadga erishishga qaratilgan xatti-xarakatlarning tug'ma turi bo'lib, ular optogenetik rivojlanish jarayonida ro'yobga chiqadi va turning xar bir namoyondasida tegishli ragat yoki sharoit yuzaga kelganda, o'zgarma xolda kuzatiladi. Ovqatlanish, taqlid qilish, ko'payish va boshqa instinktlar individual xayotda va turni saqlanishida muxim rol o'ynaydi.

Oddiy shartsiz reflekslardan instinktlarning farqi shundaki, ular bir nechta reflektor xarakatlardan iborat bo'ladi. Instinktlarning asosini va uning birinchi bosqichini organizmning ichki biologik extiyoji tashkil qiladi. Bu extiyoj (ochlik, jinsiy qo'zg'alish, qo'rqish) ma'dum intilishni (motivasiyani) shakllaydi va unga erishish uchun organizmda bir qator stereotin (doim bir xil bo'lgan) xatti-xarakatlarni bajaradi. Organizmda instinktli faoliyatning yuzaga chiqishida limbik tizim va ichki sekresiya bezlari katta axamiyatga ega. Shuningdek, bu faoliyat tashqi muxit o'zgarishlarigahambog'liq. Masalan, qushlarda in qurish, bola ochish instinkti paydo bo'lishi uchun kunlar uzayib, xavo isishi kerak.

Ko'p jixatdan odamning odob-axloqi jamiyatning ijtimoiy qonunlariga bog'liq bo'ladi. Shu bois odamning instinktlari o'zgargan va ong nazoratiga bo'ysinadi. Biroq shuni e'tiborga olish kerakki, organizmning uzluksiz

o'zgaruvchan sharoitlarga moslashish uchun faqat shartsiz reflekslarning va instinktlarning o'zi shartli emas. Bu o'rinda shartli reflekslarni aloxida o'rni borligiga ishonch xosil qilamiz.

Shartli reflekslar. Odam va xayvonlar evolyusiyasi xayotning o'zgaruvchan sharoitlariga to'la moslashishning murakkab va nozik shakli – shartli reflekslar paydo bo'lgan. Shartli reflekslar tug'ma bo'lmasdan, individual xayot jarayonida shartsiz reflekslar asosida xosil bo'ladilar. Agar shartsiz refleks (masalan, so'lak ajralishi refleksi) boshqa yot ta'sirot bilan (masalan, tovush) ko'p marta takrorlansa, keyinchalik ana shu yot ta'sirot so'lak ajratish xususiyatiga ega bo'lib qoladi. Oldin bu faoliyatga aloqasi bo'lmagan reseptorlarni ta'sirlash yo'li bilan maxsus xosil qilingan. Yangi reaksiya shartli refleks deyiladi.

Shartli reflekslar organizmning moslashishida katta ahamiyatga ega. Shular tufayli, xatti-xarakatlarda o'zgaruvchan sharoitlarga mutanosiblik va egiluvchanglik paydo paydo bo'ladi. Barcha shartli reflekslarning yuzaga chiqishida markaziy nerv sistemasining yuqori bosqichlari ishtirok etishi zarur. Shartli reflekslar individual xayot davomida xosil bo'ladi va yo'qoladi. Ular signal ahamiyatiga ega-shartli rag'bat shartsiz ta'sirotidan oldin paydo bo'lib, organizmni shartsiz reflektor faoliyatiga tayorlaydi. Shartli refleks tufayli organizm xavfni oldini olish, o'ljani qo'lga kiritish va boshqa xarakatlarga oldindan tayyorlanish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Xulosa shuki shartli refleks xar bir organizmning xayoti davomida qo'lga kiritilgan bir sistemaga tushgan reaksiyadir. U markaziy nerv sistemasida shartsiz refleks markazi va shartli signal ta'sir qiluvchi markazlar o'rtasida vaqtincha bog'lanish paydo bo'lishi sababli yuzaga chiqadi.

Odatda shartli refleksning xosil qilishda, shartsiz refleksni asos qilib ma'lum qonun qoidalarga rioya qilgan xolda uni amalga oshiriladi. Ular quyidagilar bo'lishi mumkin:

1. Shartli refleks xosil qilish uchun shartli signal (bu shartsiz refleks uchunbeparq ta'sirot, masalan, kengroq) shartsiz ta'sirot (ovqat) bilan bog'langan xolda takroran qo'llanilishi kerak.

2. Shartli signal shartsiz ta'sirotidan sal oldin berilishi zarur.

3. Shartli signal shartsiz ta'sirotga nisbatan kuchsizroq bo'lishi kerak. (shartli signalni biologik ahamiyatidan kamroq bo'lishi kerak).

4. Shartli refleks xosil qilishi uchun markaziy nerv sistemasi faol bo'lishi kerak.

5. Shartli refleks xosil qilish jarayonida bosh miya po'stlog'i yot ta'sirotidan mutlaqo xolis bo'lishi kerak.

Shunday qilib, shartli reflekslarga quyidagicha tasnif berish mumkin. Shartli reflekslarni tasnif qilishning bir nechta tamoyili bor. Shartsiz ta'sirotning biologik ahamiyati jixatidan xayotiy (ovqatlanish, ximoya va boshqa), zoiijtimoiy (jinsiy, otaliq, xududini ximoya qilish) va o'z –o'zini rivojlantirish (tadqiqot, taqlid qilish, o'yinlar o'ynash) shartli reflekslar ajratiladi.

Shartli reflekslarni organizmni xar bir faoliyatiga bog`lash mumkin. Faoliyatlarga ko`ra, ikkita katta gurux-xarakat va vegetativ shartli reflekslar tafovut qilinadi. Xarakat reaksiyalari asosida juda ko`p asboblarni ishlatishni talab qiladigan (instrumental) shartli reflekslar xosil qilish mumkin. Ba`zan bunday reflekslar shartsiz refleksni nushasiga, ba`zan xoxish bilan bajaradigan xatti-xarakatlarga o`xshab ketadi.

Bizga ma`lum so`lak ajralish shartli refleksni mumtoz vegetativ shartli refleks xisoblanadi. Barcha ikki a`zolarining faoliyatini shartli reflektor nazoratga olish mumkin. Shartli refleksni xosil qilish jarayonida shartli signalni qabul qiluvchi reseptorga qarab, eksteroreseptor interroreseptiv va proprioreseptiv shartli reflekslar tafovut qilinadi.

Shular bilan bir qatorda shartli signalni tuzilishiga muvofiq soda ta'sirlovchiga (tovush yoki yorug`lik), bir nechta tarkibiy qismdan iborat bo`lgan ta'sirlovchilarga (masalan, ayni bir vaqtda tovush, yorug`lik va teriga mexanik ta'sirot), birin ketin beriluvchi (oldin tovush, keyin yorug`lik, undan keyin terini ta'sirlash) ta'sirlovchilarga shartli reflekslar xosil qilish mumkin. Shartli reflekslarni tasnif etishda e'tiborga molik muxim xususiyatlaridan biri-shartli va shartsiz ta'sirlovchilar o`rtasidagi vaqt nisbatidir. Shunga qarab, shartli signal shartsiz ta'sirot bilan deyarli bir vaqtda berilganida rivojlangan shartli reflekslar va kechiktirilgan shartli reflekslar ajratiladi.

Navbatda shartli reflekslarni tormozlanishini ko`rib chiqamiz. Birinchi turi shartsiz tashqi tormozlanishdir.

Shartli refleks nozikligi va o`zgaruvchanligi bilan shartsiz reflekslardan farq qiladi. Turli xildagi yot ta'sirotlar shartli reflekslarni susayishiga va tormozlanishiga olib keladi. Masalan, shartli ovqatlanish refleksini paydo qilishdan oldin qandaydir yot ta'sirot paydo bo`lsa, shartli refleks yuzaga chiqmaydi, u tormozlanadi. Bu tormozlanishni shartli refleksga yot bo`lgan tashqi ta'sirotlar chaqiradi. Shuning uchun tashqi tormozlanish, debhamataladi.

Ikkinchi turi, chegaradan tashqari tormozlanishdir. Agar shartli refleksni yuzaga chiqaradigan shartli signal xaddan tashqari kuchli bo`lsa, shartli refleks vujudga kelmaydi. I.P.Pavlovning fikricha, bu tormozlanish nerv hujayralarini xaddan tashqari kuchli ta'sirot shikastlashidan saqlaydi. Bu xar ikki tormozlanishini turi, ya'ni tashqi tormozlanishhamchegaradan tashqari tormozlanishhamnerv sistemasining xossalariga bog`liq bo`lganligi uchun I.P.Pavlov ularga shartsiz tormozlanish deb nom bergan. Shu bois I.P.Pavlov Tormozlanishning ikkinchi xiliga shartli tormozlanish deb nom berdi. Ma'lum bo`ldiki, shartsiz tormozlanish ta'sirotni birinchi marta qo`llaganidayoq kuzatiladi. I.P.Pavlov shartli tormozlanishni 4 turga: so`nish tormozlanish, farqlash tormozlanish, shartli tormoz va kechikish tormozlanishga ajratgan. Ularni quyida ko`rib chiqamiz.

1. Shartli refleksni so`nish tormozlanishi. Shartli refleks uzoq vaqt saqlanib turishi uchun uni vaqti-vaqti bilan shartsiz ta'sirlovchi bilan mustaxkamlab turish kerak. Shartli signalni o`zi bir necha borqo`llaniladigan

bo'lsa, ilgari xosil qilingan mustaxkam shartli refleks sekin-asta so'na boshlaydi va pirovardida batamom yo'qolib ketadi.

2. Ikkinchi turi farqlash tormozlanishi. Vujudga keltirilgan shartli refleksni miqdori uning shartli signaliga yaqin bo'lgan ta'sirlovchi yordamidahamchaqirish mumkin masalan, itda 1000 gs li tonga so'lak ajratish shartli refleksni xosil qilingan. Ammo bu rafleksning chastotasi 800-900 gs va 1100-1200 gs bo'lgan tonlarhamyuzaga chiqara oladi. Bunday hodisa shartli refleksni generalizasiyasi, ya'ni tarqalib ketishi deyiladi. Maxsus chora qurilmasi, bu hodisa uzoq vaqtgacha saqlanadi. Ammo, shartli refleksni aniq ixtisoslashtirish mumkin. Buning uchun 1000 gs tonga shartsiz ta'sirot bilan doimo mustaxkamlash unga yaqin bo'lgan 800 gs yoki 1200 gs tonga esa mustaxkamlamasdan qo'llash kerak. Shunda shartli refleks faqat 1000 gs li tonga saqlanib qoladi va unga yaqin tonlarga javob reaksiyasi kuzatilmaydi.

3. Uchinchi turi shartli tormoz. Agar shartli signalga ya'ni bir befarq ta'sirlovchi qo'shimcha qilinsa, bu ikki qismdan iborat ta'sirni shartsiz ta'sirot bilan mustaxkamlanmasa, (shartli signalni bir o'zi mustaxkamlab turadi). Miya po'stlog'ida shartli tormozlanish rivojlanadi. endi qo'shimcha bo'lgan shartli signal shartli refleksni yuzaga chiqarmaydi. Shartli signalning bir o'zi esa avvalgidek musbat natija beradi. Masalan, itda metronomga so'lak ajratish shartli refleksni vujudga keltirilgan. Bundan keyingi tajribada metronom tovush odatdagidek shartsiz ta'sirot (ovqat) bilan mustaxkamlangan. Metronomga qo'shimcha ravishda qo'ng'iroq chalinganda shartsiz ta'sirot berilmagan. Avval, bu murakkab shartli signal ajratilishini paydo qiladi, ammo borgan sari unga berilgan javob kamayib ketaveradi va nixoyat butunlay yo'qoladi.

4. To'rtinchi xili. Kechiqish tormozlanishi. Yana so'lak yo'li tashqariga chiqarilgan itda quyidagi tajribani o'tkaziladi. Shartli signal sifatida qo'ng'iroqdan foydalanamiz. Tajribaning xususiyati shundan iboratki, shartli signal nisbatan uzoq vaqt davom etadi. qo'ng'iroq uch daqiqa davomida uzluksiz chalingandan keyin, shartsiz ta'sirot ovqat beriladi. Shartli refleks vujudga kela boshlaganda, shartli signal tugamasdan, qo'ng'iroq chalinishining birinchi daqiqasidayoq so'lak ajrala boshlaydi. Ammo tajribalar shu tarzda davom ettirilaversa, so'lak ajralishi borgan sari kechikaveradi va shartli signal tugashiga yaqin (uchinchi daqiqada) so'lak ajraladi. Tormozlanishning bu turini biologik axamiyati katta. Sichqonni tutib olmoqchi bo'lgan mushukni tasavvur qilib ko'ring:

5.2 Bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ining analitik va sistetik faoliyati

Bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'ining faoliyati organizmga tashqi muxitdan uzluksiz ravishda tushib turadigan taasurotlar va organizmning o'zida paydo bo'ladigan ta'sirlovchilar vujudga keltirgan qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarini analiz qilinishidan va uning asosida monand javob reaksiyalarining

rejalarini sintezlashdan iborat. Miyaga boruvchi taasurotlar analizi organizmga ta'sir etuvchi turli xildagi signallarni ajratish, ularning axamiyatini baxolashdan iboratdir. Yuqorida bunday analizning reseptor apparatda boshlanishi aytib o'tilgan edi. Oliy analizni miya po'stlog'i bajaradi.

Masalan; markaziy nerv sistemasining quyi pog'onalarida, aytaylik orqa miyada, reseptorlardan kelgan qo'zg'alish doimo muayyan efferent yo'llarga o'tkaziladi, bunday reflektor yoylarda ulanish doim muayyan bo'ladi. Yuzaga chiqadigan refleks (javob reaksiyasi) xar doim stereotip tarzda (bir xil) bo'ladi.

Bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida muxim bo'lgan jarayon o'zgaruvchan ulanish xolati bo'lib, uni quyidagi misolda tushunish mumkin. Masalan, ma'lum bir shartli signalni, chunonchi, qo'ng'iroq tovushini ertalab ovqat bilan mustaxkamlaymiz, peshinda esa oyoq terisini elektr toki bilan ta'sirlab, shartsiz ximoya refleksini (oyoqni tortib olishni) paydo qilamiz. Bu misolda kun vaqti shartli reaksiya tabiatini belgilovchi, miya po'stlog'ini bir faoliyatdan ikkinchi faoliyatga ko'chiruvchi omil bo'lib chiqdi. Ko'chirib ulovchi (pereklichatel) vazifasini tajriba sharoitiga yoki tajriba o'tkazuvchiga bog'liq bo'lgan turli-tuman ta'sirlovchilar bajarishi mumkin.

Bosh miyaning dinamik stereotip faoliyatigahamqisqacha to'xtalamiz. Bosh miya po'stlog'ining sintetik faoliyatini stereotip shaklida vujudga keladigan shartli reaksiyalar misolidahamko'rish mumkin. Bu usulda shartli refleks xosil qilish bir necha tarkibiy qismdan iborat bo'lgan shartli signali o'zgarmas (ularning kuchi, tartibi va oraliqlaridagi vaqt doimiyliigi bir xil bo'lgan) xolda qo'llashdan iborat. Bunda bosh miya po'stlog'i faoliyatida stereotiplik (bir xillik) paydo bo'ladi.

Odam va xayvonlarning tabiiy sharoitda odatlanishlari, o'z-o'zidan bajariladigan xatti-xarakatlarning shakllanishlari dinamik stereotiplarga bog'liq bo'ladi.

Nerv markazlariga xos bo'lgan markaziy nerv sistemasining qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari miya po'stlog'ida rivojlangan joydan qo'shni hujayralarga tarqalib, ularnihamshartli reflektor faoliyatiga tortadi.

Tormozlanishning yoyilishi avval uzoq, keyin o'chog'iga yaqin bo'lgan nuqtalardan asta-sekin yo'qoladi. Tormozlanish yoyilgan sohaning torayishi uning tuzib ketishining natijasi emas, balki xosil bo'lgan nuqta atrofida to'planishning natijasidir. Bu hodisa tormozlanishning konsentrasiyasi (to'planishi) deb tushuniladi.

Yoyilishi va to'planish tezligi uncha bo'lmagan jarayonlaridan tashqari, bosh miya po'stlog'ida rivojlangan. qo'zg'alish xamda tormozlanish jarayonlarining atrofidani sohalarga juda tez o'tkaziladigan ta'sirlarihamkuzatiladi. Demak, tormozlanish o'chog'i musbat induksiya namoyon bo'ldi. qo'zg'algan soha atrofida rivojlangan tormozlanish manfiy induksiya deyiladi.

Shu bilan bir qatorda yoyilish va to'planish, musbat va manfiy induksiylar, qo'zg'alish xamda tormozlanish jarayonlarining o'zaro bog'lanishini, birinchisining ikkinchisiga o'tishini ta'minlab turadi.

Yuqorida aytilgan ma'lumotlarni taxlil etib oliy nerv faoliyati tiplari to'g'risida fikr yuritamiz. qadim zamonlardan olimlar va xakimlar odamlarning mijozlaridagi tafovutlarga e'tibor berganlar. Bir odamning dadil, serxarakat bo'lishini, boshqa birovning g'amgin, shalpayganini, ular «badan suyuqliklari» nisbati bilan bog'laganlar. Bunday mijozli odamlarni olim sangviniklar deb ataladi. Sovuq shilimshiqning ko'pligi insonning sovuqqonligiga, vazminligiga sabab bo'lsa (flegmatik), achchiq o't safroning ko'pligi qiziqqonlik, serjaxllik olib keladi (xolerik) qora buzilgan o't safroning nisbatan ko'pligi esa odamni o'ziga ishonmaydigan, g'amgin, bo'shang (melanxolik) qiladi.

Mijozlar to'g'risidagi ta'limga sharq mamlakatlaridahamo'z vaqtida katta axamiyat berilgan. Sharq xakimlari uchta asosiy mijozni issiq-o'rta va sovuq mijozlarni ajratganlar va odam o'z mijoziga qarab ovqatlanishi, xayot kechirishi, kasal bo'lsa davolashi kerak degan fikrni berganlar.

I.P.Pavlovning oliy nerv faoliyati to'g'risidagi ma'lumoti tufayli mijozlarning chin tabiatini aniqlash mumkin bo'ldi. Tajribalar ba'zi itlarda shartli reflekslarning tez yuzaga kelishini va mustaxkam bo'lishini boshqalarida sekin yuzaga kelib, tez so'nishini ko'rsatadi. Shu yo'l bilan shartli qo'zg'alishning kuchi ba'zi xayvonlarda yuqori ba'zilarida kam bo'lishi aniqlanadi. Boshqalarda farqlanishni xosil qilish qiyin bo'ladi. Bu natijalar miya po'stlog'ida shartli tormozlanishninghamkuchli va kuchsiz bo'lishini ko'rsatadi.

O'tkazilgan tajribalarda (I.P.Pavlov) musbat salbiy signalni manfiy signalga, manfiy signalga aylantirish jarayoni ba'zi itlarda juda tez, boshqalarida juda sekinlik bilan amalga oshadi. qo'zg'alishning tormozlanish bilan almashinish tezligi va aksincha, tormozlanishning qo'zg'alishi bilan almashinish tezligiga qarab uchinchi ko'rsatkich-nerv jarayonlarining xarakatchanligi ajratildi. To'rtinchi tipologik ko'rsatkich qilib qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining muvozanatlik darajasi olindi.

Shunday qilib I.P.Pavlov nerv jarayonlarining to'rtta ko'rsatkichiga shartli qo'zg'alishning kuchiga, bu jarayonlarning xarakatchanligiga va ularning muvozanatlik darajasiga qarab, itlar oliy nerv faoliyatini 4 turga (xilga) bo'ladi.

1. Kuchli muvozanatlashmagan (tiyib bo'lmaydigan) tur;
2. Kuchli muvozanatlashgan, xarakatchan tur;
3. Kuchli muvozanatlashgan, kam xarakat tur;
4. Kuchsiz tur.

Ulardan birinchisi kuchli, muvozanatlashmagan turga mansub xayvonlarda qo'zg'alish va tomozlanish jarayonlari kuchli bo'lib, qo'zg'alish jarayonlari ustunroq bo'ladi. Bunday itlar shartli reflekslar tez oson vujudga keladi, Ayni vaqtda farqlash tormozlanishining yoki ichki tormozlanishning boshqa turini xosil qilish qiyin bo'ladi. qo'zg'alish jarayoni ustun bo'lganidan, u miya po'stlog'iga keng yoyiladi.

Ikkinchisi kuchli, muvozanatlashgan, xarakatchan turdagi xayvonlarda shartli reflekslar tez xosil bo`lib, mutaxkamlanadi, ichki tormozlanishni barcha xillarini vujudga keltirish oson bo`ladi. Bunday itlarda musbat va manfiy induksiyaalar yaqqol ifodalangan qo`zg`alish va tormozlanish jarayonlari juda keng yoyilmaydi. Po`stloqdagi jarayonlarning ildamligi qo`zg`alishning tez tarqalishini, tormozlanishning esa tez qo`zg`alishi bilan almashinishini ta`minlaydi.

Uchinchisi kuchli muvozanatlashgan, inter tur uchun po`stloqdagi jarayonlarning kam xarakatligiga xos. Bosh miya po`stlog`ida rivojlangan jarayon (qo`zg`alish yoki tormozlanish) uzoq vaqt saqlanadi, yoyilmaydi, sekin so`nadi. Shuning uchunham qo`zg`alish jarayonining tormozlanish bilan almashinishi ancha qiyin bo`ladi.

To`rtinchisi, kuchsiz, nimjon turga mansub xayvonlarning po`stloq neyronlarining ish qobiliyati chegaralangan bo`ladi shuning uchun ularda xosil qilingan shartli reflekslar to`rgan bo`lmaydi, salga tashqi tormozlanishga uchraydi. Ularning miya po`stlog`ida qo`zg`alish jarayoni ham kuchsiz bo`ladi.

Bu ma`lumotlarga asoslanib, I.P.Pavlov oliy nerv faoliyatining xayvonlarda aniqlangan 4 turi odamlargaham xos, degan fikrda bo`lgan.

Kuchli muvozanatlanmagan tur Buqrotning (gipokrat) xolerik deb atagan mijoziga to`g`ri kelsa, kuchli muvozanatlashgan, ham xarakat tur flegmatik bo`lsa, nimjon tur imirsilagan melalxollikdir.

Xoleriklari qiziqqon, serjahl xar narsaga qiziquvchan, shoshqaloq o`ylamay-netmay bir qarorga keladigan odamlar.

Sangviniklar vazmin o`zini tuta biladigan, juda ishchan odamlardir. Ular serg`ayrat tirishqoq, intizomli bo`lib o`zgaruvchan sharoitga juda tez moslashadilar.

Felegmatiklar, xech shoshmaydilar, ularni muvozanatlangani shundoqqina ko`zga tashlanib turadi. Shoshmaslarda, tirishqoq, serg`ayrat bo`lganliklaridan, o`z maqsadlariga erishadilar.

Melinxoliklarning maqsadiga erishishi qiyin. Chunki ular qiyinchiliklarni bo`rtirib yuboradilar, g`ayrasiz, imirsilagan, irodasiz bo`ladilar.

Biroq shuni aytish kerakki nerv tizimining turi bilan odam va xayvonlar xatti xarakati o`rtasida bevosita bog`lanish yo`q. Xatti xarakatlarga xayot sharoitlari kuchli ta`sir ko`rsatadi. Sharoit sal o`zgarsa keltirib, erga yotib oladilar. Xolbuki maxsus tekshirishlar bu itlarning oliy nerv faoliyati kuchsiz emasligini ko`rsatadi.

Bu ilmiy ma`lumotlarga tayanib inson oliy nerv faoliyati to`g`risida fikr yuritish mumkin. Aytib o`tilgan shartli reflekslar faoliyat qonuniyatlari xayvonlarga ham odamgaham xosdir. Odamdaham tashqi va ichki muxitning turli signallariga shartli refleks qilish mumkin, odamda tegishli sharoitda shartli reflekslar shartli va shartsiz tormozlanishga uchraydi va xokazo. Shu bois odam ham xayvonlar kabi narsalar va muxit hodisalari to`g`risidagi signallarni sezgi a`zolari yordamida vevosita qabul qilish qobiliyatiga ega.

Sezgi organlari, anolizatorlar orqali bevosita qabul qilingan axborotlarni taxlil va sintez qilish, tashqi va ichki muxitni bevosita tasavvur qilish odam xamda xayvon uchun yakka bo`lgan birinchi signal sistemasini tashkil qiladi.

Shu bilan bir qatorda insonda mexnat faoliyati va ijtimoiy rivojlanish tufayli ikkinchi signal sistema - so`z bilan bog`liq bo`lgan sistema rivojlanadi va takomillashadi bu sistema yozma va og`zaki so`zni anglash va gapirish xamda yozishdan iborat.

Sizni tushunish, so`ng gapirish bolada sekin-asta ma`lum tovushlarni (so`zlarni) tashqi ob`yektdan olingan ko`ruv, taqlid va boshqa ta`sirotlar bilan bog`lanish natijasida rivojlanadi.

Ikkinchi signal sistema rivojlanishining dastlabki belgilari bola 6 oydan oshgandan keyin qo`zatiladi.

Ikkinchi signal sistemasi - nutqning rivojlanishi murakkab jarayon. Gapirish uchun nafas muskullari, xiqqildoq muskullari, til, xalqum va lablar uyg`un xolda xarakat qilishi zarur. Bu muskul a`zolarining ishi yuqori darajada bir-biriga moslashmaguncha, bola so`zlarini noto`g`ri gapiradi. Bolani juda yoshligidan to`g`ri gapirishga o`rgatish kerak.

5.3. Hissiyotlar. Turlari va biologik axamiyati

Biz hissiyotlar to`g`risida gap yuritib bir-birimizni yaxshi tushunishimiz mumkin. Masalan, daxshatli voqeyalar to`g`risida gapirilganda, qo`rquvni yaxshi tasavvur qilamiz. Ammo hozirgacha olimlar hissiyotlar nima degan savolgan aniq subektiv tushunchalarsiz javob bermaganlar.

Hissiyotlar tashqi yoki ichki ta`sirotlarnatijasida shakllangan odam va xayvonlarning sub`yektiv xolati bo`lib, mamnunlik, xazillashish yoki qanoatlanmaslik, noroziliklarni xis etishdan iborat bo`ladi.

Hissiyotlarning yuzaga yuzaga chiqishi markaziy nerv sistemasining ixtisoslashgan (yemossogen) tuzulmalari faollashishiga bog`liq. Bu tuzilmalardan ba`zilarining qo`zg`ilishi manfiy hissiyotlarni rivojlantiradi, bularni organizm yo`qotishga yoki salbiylashtirishga intiladi.

Hissiyotlar shaxsiy (individual) xayotiy tajriba ortirishning (o`rganishning) asosidir. Hissiyotlar musbat yoki manfiy mustaxkamlovchi vazifasini bajarib, biologik maqsadga muvofiq xatti-xarakatlarning rivojlanishi, biologik jixatdan axamiyasiz reaksiyalarni yo`qolishini ta`minlovchi, uning moslashuvchanlik imkoniyatlarini kengaytiruvchi omil vazifasini bajaradi, ruxiy faoliyatga ta`sir qiluvchi asosiy mexanizmlardan biri xisoblanadi.

Hissiyotlar to`g`risida tegishli nazariyalar bor. O`tgan asrlarning oxirlarida hissiyotlar yuzaga chiqishini tushuntirish uchun taklif qilingan birinchi nazariya pereferik nazariya deb ataladi. Periferik nazariyaga rioya qilgan xolda tub hissiyotlar kelib chiqishini tushuntirish mumkin, ammo bu nazariya yuqori ijtimoiy darajadagi hissiyotlar yuzaga chiqishini tushuntira olmaydi.

XX asrning 20 chi yillarda markaziy yoki talamus nazariyasi taklif qilindi. Bu nazariya hissiyotlarni yuzaga chiqishini pereferiyadan keladigan afferent impulslar ta'sirida o'zgaradigan talamus faoliyatiga bog'laydi. Talamusda rivojlangan qo'zg'alish ikki yo'l bo'ylab tarqaladi. Birinchi yo'l bo'ylab u miya po'stlog'iga etadi va sub'yektiv tuyg'ular - qo'rqish, g'azablanish, quvonishni yuzaga chiqaradi. Ikkinchi yo'l bilan qo'zg'alish gipotalmusga etib keladi va hissiyotlarni ob'yektiv qismi bo'lgan vegetativ o'zgarishlarni yuzaga keltiradi: yurak urishi tezlashadi. Tomirlar kengayadi. Tomirlar kengayadi va torayadi, nafas olish o'zgaradi va xokazo.

Navbatdagi masala ikkinchi signal sistemasi bilan bog'liq abstrakt tafakkur masalasi bo'lib, uni oliy nerv faoliyat to'g'risidagi ta'limot tushuntirib beradi. Oliy nerv faoliyati tushunchalari ikkinchi signal sistemasining faoliyat ko'rsatish qonuniyatlarini aniqlash imkoniyatini beradi. Asosan bu qonuniyatlarning ikala signallari sistemasi uchun bir ekanligi ko'rsatiladi. Bolalarda tovush yoki yorug'lik shartli signalga, masalan, qo'ng'iroq tovushiga yoki qizil lampa yoqilishiga shartli refleks xosil qilganidan so'ng, qo'ng'iroq yoki qizil lampa so'zlarining o'zi (avval shartsiz ta'sirotlar bilan biror marta mustaxkamlashmagan bo'lsa-da) shartli refleksi paydo qiladi. Tajriba aksincha o'tkazilganida, masalan avval so'zga shartli refleks xosil qilib shartsiz ta'sirot bilan xech bir mustaxkamlanmagan qo'ng'iroq chalinganda yoki qizil chiroq yoqilganda shartli refleks yuzaga kelgan. Gap shundaki, tajribalardan ancha oldin, bolaning tili chiqayotgan vaqtida miya po'stlog'idagi nutq markazi va turli jismlardan keladigan signallarni qabul qiluvchi markazlar o'rtasida mustaxkam bog'lanishlar xosil bo'lgan. Shular tufayli nutq markazlari vaqtinchalik aloqalarni yuzaga yuzaga chiqishda ishtirok etadi. Bu hodisa qo'zg'alishning birinchi signal sistemasi markazlaridan ikkinchi signal sistemasi o'tkaziladi. Birinchi signal sistemasi bilan ikkinchi signal sistemasini bog'lanmagan xolda faollik ko'rsatishini faqat tili chiqmagan bolalardagina kuzatish mumkin. Xar qanday o'qish, o'qitish, xar qanday ijodiy faoliyat ikkinchi signal tizimini taraqqiy ettiradi, takomillashtiradi.

Nazorat savollari.

1. Oliy nerv faoliyati deganda nimani tushunasiz.
2. Shartsiz refleks nima.
3. Instinktlar to'g'risida tushuncha bering.
4. Shartli refleks nima, uni shartsiz refleksdan tafovutini tushuntiring.
5. Shartli refleksni xosil qilish metodikasini tushuntiring.
6. Shartli refleksni tormozlashi, tormozlanish turlari qanday?
7. Shartli refleksni shartsiz (tashqi) tormozlanishini misolda tushuntiring.
8. Shartli refleksni shartli (ichki po'stloq) tormozlanishini to'rt turini ayting.
9. Shartli refleksni organizmni xamma faoliyatiga bog'lash mumkinmi?
10. Ta'sirotlarning analizi va sintezi deganda nimani tushuniladi?

11. Ta'sirotlarning oliy analizi miyaning qaysi qismida bo`lar ekan?
12. Bosh miyaning dinamik stereotip faoliyatini tushuntiring.
13. I.P.Pavlovning oliy nerv faoliyati tiplarini ajratishdagi ilmiy asoslarini tushuntiring.
14. Oliy nerv faoliyati tiplarini aytib bering.
15. Nima uchun birinchi turni kuchli muvozanatlashmagan tur deb ajratildi?
16. Kuchsiz, nimjon turni xarakterli belgilari nimada?
17. I.P.Pavlov tomonidan bo`lingan ONFning to`rtta tipini Gippokratning (Buqrot) to`rtta ajratgan mijozlariga (temperamentlariga) qanday mos kelishligini tushuntirib bering.
18. Voqelikning ikki signal sistemasi (tizimi) to`g`risida tushuncha bering.
19. Inson kamolotida ikkinchi signal sistemasini rolini tushintirib bering.
20. Hissiyot deganda nimani tushiniladi?
21. Hissiyotning qanday nazariyalari bor ekan?
22. Hissiy zo`riqish nima?

VI. QON FIZIOLOGIYASI

6.1. Qon, limfa va to`qima suyuqligi

**Ichki muxit tushunchasi. qon va limfa va to`qima suyuqliklari organizmni ichki muxiti ekanligi. Gomeostaz.** Tirik organizmda mavjud bo`lgai qon, limfa, to`qima suyuqliklari va boshqa biologik suyuqliklar organizmning ichki muxitini tashqil qiladi. Shu bois bu suyuqliklarni ichki muxit suyuqliklari deb yuritiladi.

Qon ichki muxit suyuqliklari ichida eng muximi xisoblanadi. Boshqa suyuqliklar qondan paydo bo`ladi. qon va boshqa suyuqliklar o`rtasida doimiy ravishda almashinuv sodir bo`lib turadi.

Qon bir nechta tarkibiy qismlardan iborat bo`lganligi uchun uni qon sistemasi deyiladi. qon sistemasiga qonning o`zidan tashqari qon yaratilishini ta'minlaydiganto`zilmalar qonningemirilishida ishtirok etuvchi organlar va bu jarayonlarni tekshirib turuvchi mexanizmlarhamkiradi. qon hujayralari asosan suyak ko`magida xosil bo`ladi. eritrositlarning smirilishi ulardagi temirdan qayta foydalaiish va gemogloblin sintezihamko`mikda sodir bo`ladi. Limfa tugunlarida oq qon tanachalari rivojlanib etiladn. Bu jarayonda taloq va timus kam ishtirok etadi.

Qon sistemasi faoliyatini boshqarishda maxsus gumoral omillar - eritropoyetinlar, leykopoyetinlar va trombopoyetinlar katta axamiyatga ega. Nerv sistemasihambu jarayonda ishtirok etadi.

Qon suyuq to`qima, u ikki qismdan: plazma va shaklli elementlardai tashqil topgan. U organizmda yurak-qon tomirlarini ichida aylanib yuradi, asosan tashuvchi vazifani bajaradi. Tashiladigan moddalarning tabiati va organizmdagi axamiyatiga qarab qonning qo`yidagi faoliyatlari (funktsiyalari) tafovut qilinadi.

1. Nafas oldirish;
2. Ovqatlanirish (Trofik);
3. Ekskretor;
4. Boshqaruv;
5. Kreator boshqarishlarini ta'minlash;
6. Gomeostatik;
7. Haroratni boshqarish;
8. Ximoya faoliyati

Nafas oldirish faoliyati. Bu faoliyat o`pkadan to`qimalarga kislorod etkazib berish va ularda xosil bo`lgan karbonat angidridni o`pkaga olib borishdan iborat. Karbonat angidridning tashilishida eritrositlar va undagi gemogloblin katta axamiyatga ega.

Ovqatlanirish faoliyati. qonningovqatlanirish faoliyati oziq moddalarini hazm sistemasi organlaridan to`qimalarga etkazib berishdan iborat. Iste'mol qilingan ovqat tarkibidagi murakkab polimer moddalar me'da va ingichka ichakda fermentlar ta'sirida parchalanib surilishi mumkin bo`lgan sodda monomer

moddalarga aylanadi. Glyukoza va fruktoza, galaktoza, aminokislotalar, tuzlar va suvda eruvchan boshqa moddalar qonga suriladi. Uglevodlar asosan energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Ularning oz qismi jigar va muskullarda glikogenga aylanib uncha katta bo'lmagan zaxira xosil qiladi.

Ekskretor faoliyati. Moddalar almashinuvi natijasida xosil bo'lgan krldik, moddalarni, tasodifan yoki ma'lum maqsad bilan organizmga kiritilgan moddalarni chiqarib tashlashda ishtirok etish qonning ekskretor faoliyatini tashqil qiladi. qon chiqarib tashlanishi kerak bo'lgan moddalarni chiqaruv organlariga etkazib beradi.

Boshqaruv faoliyati. Ma'lumki, organizmdagi xamma organ va to'qimalar qonga fiziologik faol moddalar ajratadi. qon bu moddalarni organizm buylab tashir ekan, gumoral boshqarishni amalga oshiradi, organlarni o'zaro bog'laydi, organizmni bir butun qilib, muxit o'zgarishlariga moslashtiradi.

Kreator faoliyati. qonning bu faoliyatini boshqaruv faoliyatining bir qismi deyish mumkin. Bu faoliyat qon va plazma shaklli elementlarning axborotga ega makromolekulalarni tashishida ishtirok etishidan iborat. Bu makromolekulalar tyorishli joyda etkazilgandan keyin oqsil sintezi, hujayralarning bo'linishi va boshqa jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi.

Gomeostatik faoliyat. qon da suyuqliklar rN, osmotik bosim, elektrolit tarkibi, organi q moddalar miqdori va boshqa ko'rsatkichlar dinamik barkarorlikda saqlanib turadi. Uni gemosoztaz deb aytilib, gemeostaz tushunchasini shakllanishida, Gomeostatik mexanizmlarni tekshirishda Klod Bernar, Uolter Kenon, L. S. Shtern va boshqalarning xizmati katta. Ichki muxitni doimiy saqlanib turishida ko'p organlar va jarayonlar ishtirok etadi. Ulardan birinchi galda, teri shilliq pardasi, buyraklar, o'pka, jigar, taloqni aytib o'tish mumkin.

Haroratni boshqarish faoliyati. qon qizib ketgan organni sovusa, sovugan organni qizdiradi, ortiqcha issiqlikni ajratish yo'li bilan boshqariladi.

Ximoya faoliyati. Bu faoliyatning yuzaga chiqishida qonning turli tarkibiy qismlari ishtirok etadi. Ximoya faoliyati eng avvallo yuqumli kasalliklarpi paydo qiladigan mikroblariing emirilishini ta'minlashdan (hujayra imminuteti) va yana shu mikroblarga xamda ularniig zaxarlariga qarshi antitelolar ishlab chiqarishdan (gumoral immunitet) iborat. qonningivishihamximoya reaksiyasi xisoblanadi.

Qoni suyuq plazma va undagi muallaq qalqib yuruvchi shaklli elementlardan tashqil topgan. qonningbu ikki qismi orasida ma'lum nisbat saqlanadi. qon xajmining 55% plazmaga to'g'ri keladi, qolgan 45% xajmni shaklli elementlar tashqil qiladi, qonning umumiy xajmidan eritrositlarga to'g'ri keladigan qismi gezmotokrit son deb ataladi. erkaklarda gemotokritson 44-46%, ayollarda 41-43% bo'ladi.

Katta odam orgapizmidagi qonning umumiy miqdori gavda vaznining 6-8%ni ya'ni 4-6litrni tashqil qiladi. qonning organizmdagi miqdorini bo'yoqlar yuborib yoki radioktiv moddalar yog'damida aniqlash mumkin. qonning miqdori iisbatan doimiy bo'lgan ko'rsatgichlardan biri xisoblanadi. Ammo uzoq vaqt

davomida muntazam ravishda jismoniy ish bilan shug'ullanish, baland, tokka ko'tarilish va shu sharoitda uzoq vaqt turish natijasida organizmning kislorodga bo'lgan ehtiyoji ortadi va qon miqdori ko'payadi. Organizmdagi qonning xammasi oddiy sharoitda qon tomirlar buylab xarakat qilmaydi. Uning bir qismi zaxiralarda saqlanadi. qon umumiy miqdorining 20% jigarda 16%-i taloqda 10%iga yaqini teri tomirlarida bo'ladi va ma'lum vaqtgacha qon aylanishida ishtirok etmasligi mumkin, qon ning fizikaviy-kimyoviy xususiyatlariga kura kolloid-polimer eritma deb kisoblash mumkin. Unda erituvchi sifatida suv bo'lsa, erigan moddalarni tuzlar va kichik molekulali organik moddalar tashqil qiladi. Plazma yopishqoqligi 1, 7-2, 2, butun qon ning yopishqoqligi 5, O ga teng. qonning solishtirma og'irligi 1, 060-1, 064; plazmaniqi-1, 025-1, 034.

Hujayralar, shu jumladan qon hujayralari ham yarim o'tkazgich membranaga ega.

Bu membranadan suv ikki tomonga to'siqsiz bemalol o'tadi, suvda erigan moddalar esa o'tmaydi. Shu bois qonning osmotik bosimi bo'ladi.

qon plazmasida erigan turli moddalarning ko'p qismini tuzlar tashqil qiladi. Anorganik tuzlarni plazmada erigan miqdori 0.9% tashqil etadi. qon ning osmotik bosimi ana shu tuzlarga bog'liq. Osmotik bosim dyoganda suvni tuzlar miqdori kamrok bo'lgan eritmadan yarim o'tkazgich membrana orqali tuzlar miqdori ko'prok bo'lgan eritmaga o'tishini ta'minlovchi kuch tushiniladi. Suvning qon va to'qima suyuqligidan hujayralarga o'tishi va ulardan tashqari chiqishi osmotik bosimiga bog'liq. Osmotik bosimning doimiyliги hujayra faoliyatining mo'tadil bo'lishini ta'minlovchi zarur shart xisoblanadi.

Odam qon ining osmotik bosimi kam o'zgaradi, 7,6 – 8,1 atmosferani (simob ustunining 5600 mm yoki 754 kPa) tashqil qiladi, Osmotik bosimi qonnikidan yuqori bo'lgan eritmalar gipertonik eritma deyiladi. Gipertonik eritmada hujayralar ichidagi suv chikibs ketishi tufayli bujmayib qoladi.

Gipotonik (osmotik bosimi qonnikidan past bo'lgan) eritmalarda hujayralar shishib ketadi. Bo'ngag suvning eritmadan hujayra ichiga o'tishi sabab bo'ladi, Misol: agar eritrosit hujayralar shunday eritmaga tushirilgan bo'lsa gemoliz hodisasi ro'y beradi, unda eritrosit qobig'i yorilib, gemogloblin tashqariga chikddi.

Onkotik bosim. qon plazmasida talaygina miqdorda oqsil va boshqa kolloid moddalar bor. Ular ham osmotik bosim xosil qiladi. qonning kolloidlarga bog'liq osmotik bosimi onkotik bosimi deyiladi.

Ontotik bosim o'rtacha 30 mm simob ustuniga teng yokn qon umumiy osmotik bosimining 1R200 qismini tashqil qiladi. Juda kichik bo'lishiga qaramay onnotik bosim kapelyarlardagi qon va to'qima suyuqligi o'rtasidagi suv almashinuvida xal kiluvchi axamiyatga ega. Bu almashuvni ikki kuch ta'minlaydi. Birinchisi, kapillyardagi qonning gidrostatik bosimi kapilyarning arterial uchida bu bosim s.u. 35 mm ga teng bo'lib, qon kapilyarning venoz qismiga etguncha s.u. 25 mm gacha pasayadi. ikkinchi kuch-qonning onkotik bosimi u suvning tomirda saqlanib turishini ta'minlaydi. 30mm, s.u. teng

bo'lgan onkotik bosimi deyarli o'zgarmaydi. Shu tarzda qon va to'qima suyuqligi o'rtasida uzluksiz ravishda suv almashinuvi sodir bo'lib turadi.

Qonningaktiv reaksiyasi va bufer sistemalari. qonningaktiv reaksiyasini vodorod (N) va gidroqsil (ON) ionlarning miqdori belgilaydi. Bu reaksiyani vodorod ko'rsatkichi-rN ifodalaydi.

Odama arteriya qonining rN 7, 4, venoz qonining rN esa karbonat kislotasi ko'prok bo'lganida 7, 35 rN ning salgina o'zgarishlari (0, 1- O, 2)hamuzoq davom etishi mumkin emas, qonningo'zgargan aktiv reaksiyasi tezda tiklanmasa organizm xalok bo'ladi. Bo'nga erishishning 3 yo'li ma'lum:

1. qonningbufer sistemalari yog'damida;
2. CO₂ ni o'pka orqali chiqarish yo'li bilan
3. Buyraklar orqali kislotalar ajralishini ko'paytirish ishkoriy moddalarni saklab kolish yo'li bilan.

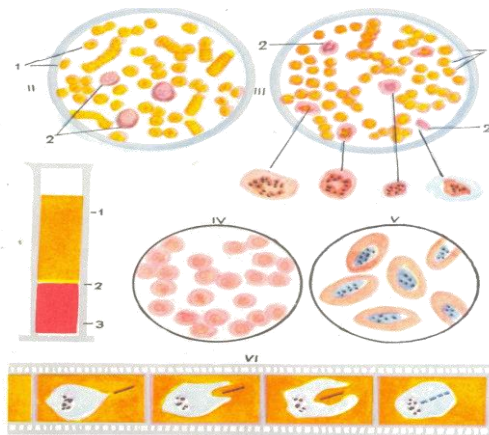
qonda karbonat, fosfat, plazma oqsillari va gemokobin bufer sistemasi mavjud.

Qon plazmasi. qonningshaklli elementlaridan al<ratig'g'an qismi plazma deyiladi. Uning 90% suv, 7-8% oqsillar 1% boshqa organik moddalar va 0, 9% anorganik tuzlardan iborat.

Plazmada azosiz organik moddalardai glyukoza (80-120 mg %ni yoki 4, 44-6, 66 mmol/L) neytral yoklar organik kislotalar mavjud. Plazmada nooqsil azotning umumiy miqdori taxminan 25-30 mg% Yog'lar va yog'simon moddalarning umumiy miqdori 0,4-0, 7%. Plazma oqsillariga albuminlar (4%), globulillar (2,8%) va fibronogen (0, 4%) kiradi. Plazma oqsillari xilma-xil funksiyalarni bajaradi: ospotik bosim xosil qiladi, buferlik xossasi, yopishqoqligini ta'minlash, eritrositlarni tez cho'kishga yo'l qo'ymaslik, qon ivishida qatnashishi, immunitet xususiyati, tashuvchi vazkfas, oziq moddalari va boshqalar.

Nazorat savollari.

1. Organizmni ichki muxiti deganda nimani tushunasiz, uni qanday biologik suyuqliklar tashqil qiladi?
2. qon sistmasini nimalar tashqil qiladi?
3. Organizmda qon bajaradigan asosiy funksiyalarni aytib bering?
4. qon plazmasi va uning shaklli elementlari qanday xajmli nisbatda bo'ladi?
5. Qonning yopishqoqligi nechaga teng va uni qanday o'lchanadi?
6. Qonning osmotik bosimi va uning axamiyatini tushuntiring?
7. Onkotik bosim nima, qanday axamiyatga ega?
8. Qonning aktiv reaksiya va bufer sistemalari xaqida tushuncha bering?
9. Plazmaning tarkibi va xususiyatlari qanday?
10. Qon plazmasining oqsillariga qaysi omillar kiradi va ular qanday funksiyalarni bajaradi?
11. Izotonik, gipotonik, gipertonik eritmalarini aytib bering?



IX жадыл. Қон.
 I — пробиркадағы қон иньмаланған халға келтіріліп, уақыт сөйлемі: I — плазма; II — лейкоциттар ва III — эритроциттардың түзілуі қызыл.
 II — ұланғашы қон ертүсінінің минералы осында күйініп I — эритроциттар; II — лейкоциттар.
 III — ұланғашы қон ертүсінінің I — эритроциттар; II — лейкоциттар. Ресимге пестіте адр жия тұрағы лейкоциттар келініп (қызыл) майыла кетіліп, құжыра плазмасының минералы адр жия кетіп, осында осында күйініп.
 IV — қызыл эритроциттар — қызыл қызыл.
 V — қызыл эритроциттар — қызыл, қызыл қызыл.
 VI — лейкоциттардың бастылығы лейкоциттар, қызыл қызыл (эритроциттардың түзілуі).

6.2 Qonning shaklli elementlari. Ivish jarayoni

Eritrositlar va ularning funksiyasi. Gemoglobin. Qon tarkibida 3 xil hujayralar bo'ladi: eritrositlar (qizil qon tanachalari), leykositlar (oq qon tanachalari) va trombositlar (qon plastinkalari). qonning bu hujayralari shaklli elementlari deyilib, ular soni, tuzilishi, yetilishi, bajaradigan vazifasi bilan birbiridan farq qiladilar.

Eritrositlar soni jixatidan zich ko'p bo'lgan shaklli elementdir. eritrositlarning eng asosiy xususiyati yadrosizligidir. erkaklar qonining 1 mkldda o'rta xisobda 5,1 mln, ayollarnikida esa 4,6 mln eritrosit bo'ladi.

Eritrositlarning soni normal fiziologik sharoitda va patologik xolatlarda o'zgarib turadi. Ular sonining oshishi eritremya, kamayishi eritropeniya yoki anemiya deyiladi. eritromiya baland tokka ko'tarilganda, odam organizmini kislorod bilan ta'minlanishni qiyinlashtiradigan kasallik rivojlanganda (o'pka, yurakning surunkali kasalliklarida), kislorod etishmovchiligi tufayli yuzaga chiqadi, eritropeniyaga eritrositlar xosil bo'lishining sekinlashishi tez emirilib ketishi yoki qon yo'qotishi sabab bo'ladi.

Yetuk yoshli odamning qonida jami $25 \cdot 10^{12} - 30 \cdot 10^{12}$ eritrosit bo'ladi. qondagi eritrositlar yig'indisi eritron deyiladi.

Eritrositning tayanch to'zilmesi-stromasi va yuza qavati-qobig'i tafovut qilinadi. qobig'ining tuzulishida boshqa hujayra membranalrining tuzulishidan farqi yo'q. Uning kotion uchun o'tkazuvchanligi juda past, ammo anionlarni bemalol o'tkazadi.

Eritrositlar massasining 34 % quruq moddadan iborat, anashu quruq moddaning 90% gemoglobindir.

Eritrositlari o`ziga xos shakliga ega bo`ladi: o`rtasi yupqa kulchaga o`xshaydi. Diametri 7, 2-7, 5 mkm, qalinligi 2, 2 mkm. eritrositning o`rtacha xajmi 90 mkm.

Eritrositlar funksiyasini amalga oshishi murakkab kimyoviy birikma-gemoglobinga bog`liq Tarkibida temir bo`lgan 4 gem molekulasi va 1 oqsil globin molekulasidan tashqil topgan bu xromoproteid kislorodni biriktirish va ajratish qobiliyati ega.

Gemoglobinning molekulyar massasi 64458. Kislorodning biriktirish va ajratish vazifasini gem molekulasidagi ikki valentli temir bajaradi, Globin esa gemni olib yurivchi al'buminlar turkumiga kiradigan oqsil.

Xar bir eritrositda 400 mln gemoglobin molekulasi bor. Katta odamning qonidagi konsentratsiyasi 14g%, umumiy miqdori esa 600g chamasida, O`pka kapilyarlaridan o`tayotgan eritrositlardagi gemoglobin oksigenasiyaga uchrab oksigemoglobinga (NvO) aylanadi, to`qima kapilyarlaridagi dezoksigenasiya jarayoni ro`y berishi tufayli, kislorod erkinlashadi va to`qimalarga o`tadi. Kislarodni yo`qotgan oksigemoglobin dezoksigemoglobin, deyiladi. Arterial qonning qip-qizil bo`lishi okseremoglobinga bog`liq. Gemoglobinning 1g 1,34sm<sup>3</sup> kislorod biriktirib olishi mumkin. Demak qondagi mavjud bOOg gemoglobin kislorodga to`yinsa, 800 sm³ kislorodni bog`laydi . 1sm<sup>3</sup> qon biriktirib olishi mumkin bo`lgan kislorod miqdori qonning kislorod sig`imini belgilaydi, Sog`lom odam qonining kislorod sig`imi taxminan 0,19sm<sup>3</sup>. Gemoglobinni kumikdagi eritroblastlar va normoblastlar sintezlaydi. eritrositlar qarib, emirilgandan so`ng, ulardagi gemoglobin parchalanadi va gemdan ut pigmenti-bilirubin xosil bo`ladi. Bir kechayu-kunduzda organizmdagi Gemoglobinning 1% ga yaqini parchalanada.

Ayrim1 sharoitlarda va ma`lum moddalar ta'sirida eritrositlarning qobig`i yorilib, ichidagi gemoglobin qon plazmasiga chiqadi. Bu hodisa gemoliz deyiladi, Gemolizning bir necha turi ajratiladi. Gipotonik eritmada eritrositlar ichiga suv kirishi natijasida ular shishada. Agar eritmadagi tuzlar miqdori ancha oz bo`lib, gipotoniklik darajasi yuqori bo`lsa, eritrositlar shishib yorilib ketadi. Bu osmotik gemoliz, eritrositlarning osmotik gemolizga chidami bir xil emas. Chidami eng kam bo`lgan eritrositlar MaS1 ning 0, 4 % eritmasida yorila boshlaydiyu, 0, 34%li eritmada eritrositlarning deyarli xammasi gemolizga uchraydi.

Eritrositlarning cho`kish tezligi (YECHT). qon ivishiga qarshi modda qo`shilgan qonning probirkaga qo`yib qo`yilsa solishtirma og`irligi kattaroq bo`lgan eritrositlar cho`kadi . Cho`kish tezligini aniqlash uchun millimetrlarga bo`lingan ingichka shisha naychadan foydalaniladi. Sog`lom erkaklar eritrositlarning cho`kish tezligi soatiga 1 - 10 mm ayellarda 2-15 mm. Bu ko`rsatkich fiziologik xolatlarda xususan xomiladorlik davrida tezlashadi va 40-50

mm G'soatni tashqil qiladi. Bunga plazmada fibrinogen miqdorining 2 baravar oshib ketishi sabab bo'ladi.

Leykositlar. Leykositlar qonning maxsus pigmentga ega bo'lmagan yadroli hujayralaridir. Rangsiz bo'lganidan oq tanachalar deb atashadi, Sog'lom odam qonining 1mm da 4000 -9000 leykasit uchraydi. Ularning soni doimo bir xilda turmaydi. Leykositlar soni 10000 dan oshib ketganda leykositoz to'g'risida 4000 dan kamayib ketganda leykopeniya to'g'risida gap yuritish mumkin. Katta odamning Leykositlar formulasi.

Granulositlar. Agranulositlar . 1, Neytrofillar-50-70 % 1. Limfositlar-20-40 %

2 . eozinofillar- 1 -5 % 2. Monositlar -2 -10 %

3 . Bazofillar - 0-1 %

Yezinofillar (1 - 5 %) oqsil tabiatli tksinlarni va yot oqsillarni parchalaydi.

Xamda zararsizlantiradi. Allergiya xolatida masalan ichakda gijja ko'payib ketganda, organizmda autoimmun jarayonlar rivojlanganda eozinofillar soni ko'payadi. qonda kortekosteroid gormonlarning miqdori oshganda eozinofillar soni kamayadi.

Bazofillar (O -1 %) protoplazmasida uchraydigan katta donalarda geparin va gistamin bor. O'tkir yallig'lanishining ryorenerativ bosqichida qondagi bazofillar oshadi. Geparin qonning mayda tomirlarda ivishiga yo'l qo'ymaydi, gistamin esa qon tomirlarini kengaytiradi . Bu esa yallig'lanish o'choqlarida surilish va bitish jarayonlariga yog'rdam beradi.

Neytrofillar (70%) koida 6-8 soat aylanib amyoba singari xarakat qilib shilliq pardalarga o'tadi. Organizmda mikroblar kirgan joyga neytrofillar to'planadi, mikroblar bilan to'qnashib ularni o'rab oladi, M: bir neyrofil 15-20 ta bakteriyani qamrab olib, lizosomasidagi fermentlar (proteza, peptidaza, dezoksirobonukleza, lipaza) yog'damida ularni hazm qilib, yo'qotib yuboradi.

Iiring - asosan neytrofillar va ularning qoldiqdaridan iborat. Neytrofillar nospesifik imunitetning eng muxim qismi. Ular mikroblar va yot oqsillarga qarshi antitelolar ishlab chiqarish yoki o'z membranasiga biriktirib olish qobiliyatiga ega.

Trombositlar (qon plastinkalari)-diametri 2-5mkm bo'lgan oval shakldagi plazmatik to'zilmalar. Ko'mikda va taloqda gigant hujayralar megakariositlardan xosil bo'ladi. Trambositlarning soni (mm qonda 200-400ming dona bo'ladi, ovqat hazm bo'lishi, jismoniy ish basharti, xomiladorlik xolatlarida ularning soni ortadi. Kunduzi qonda trambositlar soni tundagidan ko'ra ko'p bo'ladi.)

Trambositlar qon ivishi jarayonida muxim rol uynaydi, Trombositlar parchalanganda iratonik(tomirni toraytiruvchi modda), gistamin (tomirni kengaytiruvchi modda) va ivish jarayonida ishtirok etadigan faktorlar ajralib chiqadi.

Qonning ivish jarayoni murakkab bioximik fermentativ jarayon bo'lib, bu jarayonda bir nechta omillar ishtirok etadi va uch bosqichda boradi, natijada fibronogen oqsili fibrin oqsiliga aylanadi. (bu jarayon tablisa yog'damida

kengaytirib, tushuntirib beriladi. qon guruxlari 1901 yilda Landshteynerlar va boshqalar tomonidan o`rganilgan. qon guruxlarini doskaga yozib, kon qo`yish shemasi tushuntirib beriladi. Aglyutinasiya, rezus-faktor tushunchalari kengroq aytib beriladi.

6.3 Qon guruxlari. Rezus - faktor

Qon guruxlari, rezus-faktor, qon quyish qoidalarini. qon guruxlari va qon quyish. 1901 yilda K.Landshteyner va 1907 yilda YA.Yanskiy turli odamlar qoni kimyoviy-biologik xossalariga ko`ra bir-biridan farq qilishini aniqladilar. qonning eritrositlari tarkibida agglyutinogen A va B, plazmada agglyutinin a va b bo`ladi. qon tarkibidagi shu moddalarga ko`ra 4 guruxga bo`linadi:

I. gurux- eritrositlarga agglyutinogen umuman bo`lmaydi. Plazmada agglyutinin **a** va **b** bo`ladi.

II. gurux- eritrositlarda agglyutinogen **A** plazmada aglyutinin b bo`ladi.

III. gurux- eritrositlarda agglyutinogen **B**, agglyutinin **a** bo`ladi.

IV. gurux- eritrositlarda agglyutinogen **A** va **B**, plazmada agglyutinin umuman bo`lmaydi.

Qon guruxlari embrion rivojlanishning ilk davrida shakllanadi va yashash mobaynida o`zgarmaydi. K.Landshteyner va boshqalar 1940 yilda eritrositlarda rezos faktor, antigen borligini aniqlaganlar. Bu faktor 85% odamlar qonida bo`ladi va uni rezus-musbat deyiladi. 15% odamlarda bo`lmaydi, bunday qon rezus manfiy deyiladi.

Rezus-faktor bor yo`qligi odam sog`ligiga tasir qilmaydi, biroq qon quyish organ va to`qimalarni ko`chirib o`tkazish, ayniqsa xomila rivojlanishining embrion davrida bu xossalar katta axamiyat kasb etadi.

Qon quyish. Og`ir shikastlanganda va ko`p qon yo`qotilganda, og`ir kasalliklarda bemorni davolash uchun qon quyiladi. Bunda birinchi grupp qonni to`rtta gruppagaham quyish mumkin. Ikkinchi grupp qonli odamlar ikkinchi va to`rtinchi grupp qonli odamlarga, uchinchi grupp uchinchi va to`rtinchi gruppaga, to`rtinchi grupp faqat shu grupp qonli odamlarga qon berish mumkin. O`zi xamma gruppadan qon oladi.

Bemorga qon quyish o`ta masuliyatli ish xisoblanadi. Agar bemor qon gruppasiga to`g`ri kelmaydigan qon quyilsa, donor qonining eritrositlari bilan bemor qonining eritrositlari bir-biriga yopishib qoladi, yani agglyutinasiya hodisasi ro`y beradi. Bunda bemorning axvoli og`irlashib rangi oqaradi, lablari ko`karib, tanasi sovib qaltiraydi.

Nazorat savollari.

1. Qon tarkibida qanday hujayralar bo`ladiq
2. Qon hujayralari yoki shaklli elementlari bir-biridan nima bilan farqlanadiq
3. Eritrositlarning soni, tuzilishi, funksiyasi xaqida aytingq
4. Gemoglobin to`g`risida tushuncha aytingq
5. Gemoliz aytingq
6. Leykositlar soni, shakllari va funksiyasini tushuntiringq
7. Fagositoz nimaq
8. Donachali (granulositlar) leykositlarga nimalar kiradiq
9. Donasiz (agranulositlar) leykositlarga nimalar kiradiq
10. Leykositlar formulani yozib beringq
11. Qonning ivish jarayoni to`g`risida gapiring.
12. Qon guruxlarni tushuntirib bering.

VII. QON AYLANISH FIZIOLOGIYASI

7.1 Organizmda qon aylanishining fiziologik ahamiyati. Katta va kichik qon aylanish doiralari

Qon o'ziga xos murakkab funksiyalarni uzluksiz xarakatda, qon tomirlari ichida aylanib yurgan sharoitda bajara oladi. qon xarakatini yurak ishi ta'minlaydi.

Yurak ikkita kovak muskulli organ bo'lib, chap yurak va o'ng yurak deb ajraladi. Ularning har biri yana bo'lmaga va qorinchalarga ajraladi. Demak yurak 4 kovak bo'shliqli (kamerali) organ. O'ng yurakka qon kapillyar sohasidagi hujayra to'qimalaridagi CO₂ gazini olib oqib keladi, vena qoni so'ng o'pkaga boradi, u erda qon O₂ga to'yinib chap yurakka keladi, chap yurakdan katta qon aylanishi tizimi orqali yana butun organizmga tarqaladi. qonning o'pka qon tomirlari orqali o'ng yurakdan chap yurakka xarakati o'pkada qon aylanishini (kichik kon qon aylanishi doirasini tashqil qiladi. qolgan boshqa organlarni qon bilan ta'minlanishi va ulardan qaytib kelishi chap qorinchadan o'ng bo'limagacha bosib o'tilgan yo'l- katta qon aylanish doirasini tashqil qiladi.

Yurakning qon xaydash faoliyati birin-ketin bo'shashishi (diastola) va qisqarishga (sistolaga) bog'liq.

Diastola vaqtida bo'lmalar va qorinchalar qonga to'ladi, sistola vaqtida esa qon qorinchalardan yirik arteriyalarga (aorta va o'pka arteriyasiga) otilib chiqadi, Bu arteriyalar yurakdan chiqadigan joyda yarim oy qopqoqlar (klapanlar) bor, ular qonning yurakka qaytishiga yo'l qo'ymaydi. Bo'lmalar va qorinchalar o'rtasidahamikki (chap tomonda) va uch (o'ng tomonda) tavaqali qopqoqlar bor. Ana shu qopqoqlar qorinchalar sistolasida qonni qorinchalardan bo'lmalarga kaytishiga to'sqinlik qiladi. qon qorinchalarga tushishdan oldin yirik venalar orqali (kavak venalar va o'pka venasi) bo'lmalarga qo'yiladi. Bo'lmalar sistolasi tufayli qon qorinchalarga o'tadi. qon aylanishi doiralari buyicha qonning yurakka etkazib beradigan qon tomirlari venalar, deb ataladi, qonning yurakdan chetga tarqatuvchi qon tomirlar arteriyalar deyiladi. Yurakning muskul tolalari morfologik va funksional xossalariga ko'ra ikki turga bo'linadi:

1) bo'lmalar va qorinchalarni ishchi tolalari, ular yurak muskulini asosiy massasini tashqil qilib, yurakning qon xaydash faoliyatini amalga oshiradi.

2) Ritm etakchisi vazifasini va o'tkazish sistemasini tashqil qiluvchi atipik tolalar. Bu tolalar- qo'zg'alishni ruyobga chiqaradi va uni miokardni ishchi tolalarga o'tkazadi.

Fiziologik xossalari jixatidan yurak muskuli miokard: qo'zg'aluvchanlik, o'tkazuvchanlik qisqaruvchanlik, avtomatiya xossalari ega. Meokardning skelet muskulidan farqi shuki, u funksional birlik (sinsitiy) dan iborat. qo'zg'alish miokardning qaysi bir nuqtasida vujudga kelmasin, butun miokardga tarqalib, tolalarni xammasini qo'zg'atadi. Buning sababi shundaki miokardning ishchi tolalari oraliq disklar – neksuslar yog'damida o'zaro bog'langan. Neksuslarning elektr oqimiga ko'rsatadigan qarshiligi juda kam. Ular orqali qo'zg'alish

qarshilikka uchramay, tez tarqaladi. Shuning uchunhamyurak yakka tola singari «bor yoki yo`q» qonuniga buysunadi.

Ketma-ket yurakning ritmik qisqarishlari uning o`zida ruyobga chiqqan impulslarning natijasi xisoblanadi. Agar yurak organizmdan ajratib olinib tegishli sharoitda saqlansa ritmik ravishda kisqaraveradi. Yurakning bu xususiyati avtomatiya, deyiladi. (Langendorf tajribasi) tabiiy sharoitda ritmik impulslar ritm etakchisining maxsus hujayralarida (peysmekerde) vujudga keladi. Yurakda sinoatrial tugun ritm etakchisi rolini bajaradi. Bu atipik hujayralar tuplami yuqori va pastki kavak venalar yurakka qo`yiladigan joylar oraligida joylashgan. Bu tugun 1daqiqada **70** ga yaqin impulsni vujudga keltiradi.

Kis-flek yoki sinoatrial tugun deb nomlanuvchi bu tugun yurak avtomatiasining asosiy markazi xisoblanadi. qo`zg`alish u erdan avval bo`lmalarning ishchi miokardiga tarqaladi. qo`zg`alish atrioventrikulyar tugunga (ashof-tovar) etib kelib, shu erda bir oz vaqt (0, 02-0, 04s) to`xtalib qoladi. Atrioventrikulyar tugunhamo`ng bo`lmada, atrioventrikulyar to`siqning oddida joylashgan. Gis tutami shu erdan boshlandi. Gis tutami atrio-ventrikulyar to`siqdan utibok, ikki tarmoqqa bo`linadi. Bu tarmoqlardan biri o`ng qorinchaga, ikkinchisi chap qorinchaga boradi va Purkinye tolalari xosil qilib, ular orqali qo`zg`alishni qorinchalar miokardiga tarqatadi.

Qo`zg`alish bo`lmachalardan qorinchalarga o`tishda atrioventrikulyar tugundan utib yurakning o`tkazuvchi sistemasi buylab yuqori tezlikda (2mRs) tarqaladi. Shuning uchunhamqorinchalarning xamma qismi deyarli bir vaqtda qo`zg`alib, kisqaradi. Yurakni yavtomatiya xususiyati uning sinus tugunidan boshlanadi. Lekin yurakning avtomatik ravishda qisqarishi faqat sino-atrial tugun faoliyatigagina bog`liq emas. Yurak o`tkazuvchi tizimning boshqa qismlarihamo`z-o`zidan impuls vujudga keltirish imkoniyatiga ega. Ammo o`tkazuvchi tizimining qaysi bir qismi sino-atrial tutundan qancha uzoq bo`lsa, unda xosil bo`lgan impulslarning soni shuncha kam bo`ladi. Atrio-ventrikulyar tugun bir daqiqada 40-60 impuls vujudga keltira olsa, Gis tutami 20-40 impuls paydo qiladi. Purkenye tolalari esa faqat 20 impuls xosil qilishi mumkin. Bu xolat yavtomatiyaning pasayib borishi gradiyenti deyiladi. Xarakat potentsialli nerv hujayralari, ko`ndalang targil muskullardagi kabi kardiomyositlardahammembrana potentsialini tez o`zgarishidan boshlanadi. U tinchlik potentsiali darajasidan (-90 mv) xarakat potentsialinikiga (K,30mv) etadi. Bu tez depolyarizatsiya bosqichini 1-2ms ni tashqil qiladi.

Yurakning o`tkazuvchi sistemasi faoliyatida yurak ritmi etakchisi vazifasini sino-atrial tugun bajaradi. Tinch xolatda bu tugun vujudga keltiradigan impulslar soni bir daqiqada taxminan 70ta qo`zg`alish sino-atrial tugundan bo`lmalarning ishchi miokardiga tarqaladi. Baxman tutami qo`zg`alishning o`ng bo`lmadan chap bo`lmaga tez tarqalishini ta`minlaydi. Sino-atrial tugunni atrio-ventrikulyar tugun bilan bog`lovchi atipik tolalar bor. qorinchalarga impulslar faqat bitta yo`l-gis tutami buylab tarqalishi mumkin, chunki atri-ventrikulyar

to'siqning boshqa qismlari qo'zg'aluvchan bo'lmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat.

Qo'zg'alishlar o'tkazuvchi sistema buylab tarqalayetganda, atrio-ventrikulyar tugunga kelib, bir zum tuxtalib o'tadi. O'tkazuvchi tizimning boshqa qismlari -gis tutami, chap va o'ng oyokchalari va ularning shoxlari -Purkinje tolalari impulsdlarni 2mRsga teng yuqori tezlikda o'tkazadi. Natijada chap va o'ng qorinchalar miokardi deyarli bir vaqtda kisqaradi.

Yurakda yuzaga keladigan elektrik hodisalar (Yeletrokardiografiya), Demak, ritmik ravishda qo'zg'alib, kisqarib turgan yurak elektr toki manbaiga aylanadi. Tana to'qimalari elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'lgani uchun yurakning elektr tokini tana yuzasidan maxsus asboblari, yog'damida qayd qilish mumkin. Bu usul elektrokardiografiya, yozib olingan egri chiziq esa elektrokardiograma, deyiladi.

EKG yurakning qisqarishini emas balki qo'zg'alishini qayd qiladi. eKG ezib olish uchun potentsiallar kul-oyoqlaridan va ko'krak nafasining ma'lum nuqtalaridan olinadi. Ko'pincha elektrodlar badanga uchta standart ulash usuli buyicha ulanadi.

1 usul -o'ng qo'l bilan chap qo'l.

2 -usul-o'ng qo'l bilan chap oyoq.

3-usul- chap qo'l bilan chap oyoq,

Zaruriyat bo'lganda EKG ko'krak nafasining 6 ma'lum nuqtasidanhamyozib olinadi.

Normal fiziologik xolatda ezib olingan eKGda beshta tishni ajratish mumkin. Ular PQRST xarflari bilan belgilanadi, R, T tishlar tepaga qaratilgan-musbat, q va S tishlar esa - manfiy, ular izoyelektrik chiziqdan pastda. R tish chap va o'ng bo'lmalar qo'zg'alganda vujudga keladigan potentsiallarning algebraik yig'indisidir. Uning davomi 0,1 s chamasida. **Q, R, S, T** tishlar kompleksi qorinchalar qo'zg'alganda ro'yberadigan elektrik hodisalarni aks ettiradi. Q, R, S kompleksi qo'zg'alishni qorinchalar buylab tarqalishining aksi bo'lib, T-tish esa ularning repolyarizatsiyasini ko'rsatadi.

Normal EKGda beshta tishdan tashqari, uchta interval ajratiladi. Birinchisi - interval RO bo'lmalar qo'zg'alishi boshlanganidan qorinchalar qo'zg'alishi boshlanishigacha o'tadigan vaqtga teng. Normada RO - interval 0, 2 s qisqa. Ikkinchi interval OT qorinchalarda qo'zg'alishning tarqalish vaqti. Yurak 70 marta qisqarganda u 0, 32-0, 3 s bo'ladi, Interval TR -

Yurakning tinchlik xolatda bo'lgan vaqti, 0, 4 s chamasida. eKG tishlari voltaji qo'yidagicha: R-0, 25 mV; O-O-O, 3 mV; K-0, 6-1, 6 mV; 5-0, 25-0, 4 mV; T-0, 25-0, 6 mV.

Miokardning qisqarish mexanizmi skelet muskulining qisqarish mexanizmidan deyarli farq kilmaydi. Aktin iplari miozin iplari oraligiga sirg'alib kirganda miokard tolalari qisqaradi. Bu sirg'alish kundalang ko'prikchalarning eshkaksimon xarakatlari natijasi hisoblanadi. Yurakning ish sikli va fazalari.

Xar bir minutda yurak miokardi 75 marta kisqarib bo'shashganda uning bir ish sikli - sistolasi, diastolasi va pauzasi -0, 8 s davom etadi, Yurakning qisqarishi bo'lmalar sistolasidan boshlanadi, u 0,1 s davom etadi. Shu vaqt ichida bo'lmalardagi bosim 5-8 mm simob ustuniga ko'tariladi. Bo'lmalarning sistolasi tugagach, qorinchalar sistolasi boshlanadi. Uning davomiyligi 0,33 s. qorinchalar sistolasi bir necha davr va bosqichga bo'linadi. qoriichalar sistolasining boshlanishiga miokard tolalarining taranglaishshi xosdir. O, 08s. davom etuvchi bu davr taranglanish davri deyiladi. U tolalarni asinxron qisqarishi bilan boshlandi. Asiyaxron qisqarish bosqichi 0, 05 s davom etadi. Tolalarning bir qismi kisqarib, qolganlari bushashganidan asinxron bosqichda qorinchalar bo'shlig'idagi bosim taxminan 0 bo'ladi. qo'zg'alish xamma tolalarga tarqalib, ularni qisqartirganda koriichalardagi bosim keskin ortadi va chap qorinchada 70-90 mm simob ustunigacha, o'ng qorinchada 15-20 mm simob ustunigacha ko'tariladi. Bosimning bu o'zgarishi 0, OZsdavom etuvchi izometrik qisqarish bosqichida kuzatiladi.

Bosimning qorinchalar bo'shlig'ida oshishi natijasida atrio-ventrikulya qopqoqlar tezda yopiladi. Ayni vaqtda yarim oysimon qopqoqlarhamyopik bo'ladi. Demak qorinchalar bo'shlig'i berk bo'lganidan undagi qonning xajmi o'zgarmaydi, qisqarish izometrik turda bo'lgani uchun tolalarning tarangligi ortadi va qon bosimi chap qorinchada s. u. 120mm gacha, o'ng qorinchada s. u. 25mm gacha ko'tariladi. Bu bosim aorta va o'pka arteriyasida qon bosimidan yuqori bo'lgani uchun yarim oysimon qopqoqlar ochiladi va 0,25sga teng bo'lgan qonning xaydalish davri boshlanadi. Xaydalish davrining boshida qorinchalardagi bosim orta boradi. Natijada aorta va o'pka arteriyasiga qon juda tez oqib chiqadi, qorinchalarning xajmi tezda kichiklashadi. Bu qonning 0,12s davom etuvchi tez xaydalish bosqichidir. Undan keyin qorinchalar miokardi qisqarishi sustlashadi, qon oqimi sekinlashadi. Bu qonning sekin xaydalish bosqichi 0, 13s davom etadi.

qorinchalar bo'shlig'ida qon bosimining kamyib ketishi qonning orqaga qorinchalar tomon oqishiga sabab bo'ladi. Ammo bu oqim yarim oy qopqoqlarga uriladi va ularni yopadi. Shuningdek juda qisqa vaqt ichidahamatrio-ventrikulyar,hamyarim oy qopqoqlar yopiq turadi. Keyin qorinchalar bushashib, xajmi ortadi, shunda atrio-ventrikulyar qopqoqlar ochilib qonga to'la boshlaydi. Yurakning umuimy distololasi boshlanadi. qorinchalar diastolasi 0, 47s davom etadi. Uhambir necha davr va bosqichlarga bo'linadi.

Yurakdagi mexani hodisalar. Yurak tonlari, yurak zarbi.

Yurakning qo'zg'alishi elektr potentsiallarni xosil kilsa, uning qisqarishi yurak zarbini va tonlarini yuzaga chiqaradi.

Odatda chap tomondagi beshinchi qovurg'a oralig'iga qo'lni bosilsa, yurak zarbini sezish mumkin. Bu zarb sistola vaqtida yurak xolatining o'zgarishidan paydo bo'ladi.

Yurak kisqarar ekan, deyarli kat-gik bo'lib qoladi va chapdan o'ngga sal buriladi, chap qorincha ko'krak nafasiga urilib uni bosadi. Ana shu bosim zarb bo'lib seziladi.

Yurak ishlab turganda o`ziga xos tovushlar eshitiladi, bu tovushlar yurak tonlari, deb ataladi. Ularni stetoskop yog`damida eshitish, fonokardiograf yog`damida magnit tasmaiga yozib olish mumkin.

Yurakning birinchi toni qorinchalar sistolasida eshitilganidan u sistolalik ton deb ataladi. Bu ton cho`zikrok, bug`ik va past bo`ladi. Birinchi toy tavaqali qopqoqlar bilan pay iplari tebranishining va qorinchalardagi muskullarning qisqarishidan kelib chiqadi. Ikkinchi ton qorinchalar diastolasiga mos keladi va diastolik ton, deb ataladi. Bu ton kalta va baland bo`lib, yarim oy qopqoqlar yopilganda paydo bo`ladi.

Fonendoskop yog`damida yurak qopqoqlarini aloxida-aloxida eshitish mumkin. Ikki tavkali qopqoq yurak cho`qqisida yaxshi eshitiladi. 1U-U qovurg`alar tish suyagiga yopishgan joy o`rtasida esa uch tavakali qopqoqni eshitgan kulay, tish suyagining o`ng tomonida 2 qovurg`alar oralig`ida aorta qopqog`i, shu qovurg`a oralig`ida, chap tomonda, o`pka arteriyasi qopqog`i yaxshi eshitiladi.

Yurak ishlab turgan vaqtda otilib chiqayotgan qonning sistolalik va minutlik(daqqa) xajmlari ajratiladi. Odamning to`xtovsiz ishlaydigan yuragi arteriyasiga bir kecha-kunduzda 10 tonnaga yaqin, bir yilda-4000t, umr mobaynida-300000t, qonni xaydab chiqaradi. Bu tonnalar yurakning xar sistolasida yurakdan chiqadigan qonning xajmi 65-70ml teng. Bu xajm sistolik xajm deyiladi.

Odamning yuragi tinch xolatda bir minutda 70-75 marta urad. Demak, 1 - minutda yurak 4,5-5,0 l qonni xaydaydi. Bu minutlik xajmini tashqil qiladi. Yurakning minutlik xajmi jismoniy faoliyat davrida 5-6 martaga ortishi mumkin,

Nazorat savollari.

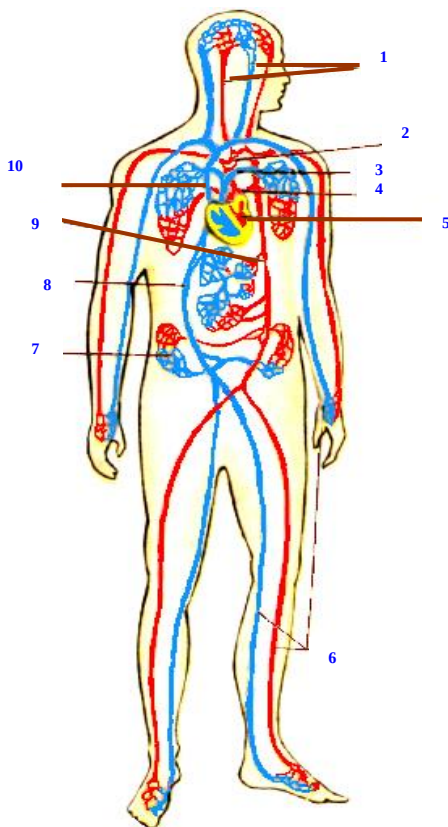
1. Qon aylanishining fiziologik ahamiyatini tushuntiring.
2. Qon tomirlar ichida aylanib yurishini nimalar ta'minlaydi?
3. Yurak qanday organ?
4. Katta va kichik qon aylanish doiralarini ayting.
5. Yurak bo`lmalari va qorinchalari faoliyati qanday?
6. Yurak muskulining morfologik to`zilishi qanday?
7. Yurak avtomatiyasi va avtomatiya markazlari turrisida tushuncha bering.
8. Yurakni o`tkazuvchi sistemasini ta'riflang.
9. Yurak faoliyati natijasida yuzaga keladigan elektrik hodisalarki aytning, EKG nima?
10. Elektrokardiografiya usulida yurak biotoklarini qayd qilish uchun qanday ulash usullaridan foydalaniladi?
11. Elektrokardiogramma (EKG) yurakning kaysi faoliyatlarini aniqlashga yog`dam beradi?
12. Yurakning ish sikli va fazalarini aytib berng.

13. Yurakda sodir bo`ladigan mexanik hodisalar, yurak tonlari, yurak zarbi to`g`risida tushuncha bering?

QON



QON AYLANISH SXEMASI



1-Boshning tomirlari; 2-Aorta yoylari; 3-O'pka arteriyasi;4-O'pka venasi; 5-Yurak; 6-Oyoq tomirlari; 7-Ichki a'zolar tomirlari; 8-Pastki kovak vena; 9-Aorta; 10- Yuqorigi kovak vena.

7.2 Yurak faoliyatini boshqarilishi. Qon tomirlari faoliyati - gemodinamika

Yurakning nerv va hujayraga aloqador boshqaruv mexanizmlari.

Yurak faoliyati murakkab mexanizmlar yog'damida boshqariladi. Chunki organizmning aktiv faoliyatida yurak ishi doimo o'zgarib turadi, natijada organizmning qon aylanishiniga bo'lgan talabiga moslashadi. Bu moslashuvni ta'minlovchi boshqaruv (regulyator) mexanizmlarini yurakning o'ziga bog'liqlarini yurak ichi (intrakardial) mexanizmlar qolganlarini yurakdan tashqari (yekstrakardial) mexanizmlari deb ajratiladi. Yurakning o'ziga bog'liq-itrakardial mexanizmlarga hujayra mexanizmlari, hujayralararo aloqalarni idora qilish mexanizmlari va nerv mexanizmlari- yurakning o'zida ro'yberadigan reflekslar kiradi. Hujayraga aloqador boshqaruv mexanizmlariga kelsak, elektron-mikroskopik tekshirishlar natijasida miokard sinsitiy emasligi, u ayrim-ayrim hujayralar-miositlardan iborat ekani ko'rsatilgan. Bu hujayralar bir biriga maxsus oraliq disklar yog'damida bog'langan, Xar qaysi hujayrada uning strukturasi va funksiyasini ta'minlaydigan oqsillar sintezini boshqaruvchi mexanizmlar bor. Miokardning ishi ko'paysa, oqsilning sintezlanishi tezlashadi. Aktin va miozin miqdori oshadi. Miokard gipertrofiyaga uchraydi va ish qobiliyati ortadi. Hujayraga aloqador boshqaruv mexanizmlari yurakka ko'p qon qo'yilganda uning qisqarish kuchini oshiradi. Buning sababi shundaki yurak miofibrillalari ko'prok cho'zilsa, aktin iplar miozin iplar oraligidan ko'prok sirg'alib chiqadi, faol kundalang ko'prikchalar soni ortib, qisqarish kuchliroq bo'ladi. Bu «yurak qon uni»ni aniqlashda e. Starling taklif etgan yurak- o'pka preparati qulay bo'lgan. Uni tayyorlash uchun utkri tajribada xayvonning katta qon aylanish doirasi plastik naylar va xajmlar bilan almashtiriladi. Kichik qon aylanish doirasi saqlab kolinadi, Tajribachi yurakka oqib keladigan qon miqdorini qon oqimiga bo'lgan qarshilikni va boshqa ko'rsatkichlarni uz xoshishi bilan oson o'zgartiradi.

Hujayralararo boshqarilish mexanizmlariga kelsak, miokard hujayralarni bir biri bilan bog'lab turuvchi oraliq diskklarining bir xil emasligi aytib utilgan edi. Bu diskklarining ba'zi qismi hujayralarni faqat mexanik ravishda bog'laydi. Ularning boshqa qismidan miosit ichiga kerakli moddalar o'tadi. Oraliq diskklarni uchuinchi qismidan esa qo'zg'alish o'tadi. Diskklarining bu qismi neksus, deb ataladi. Neksuslar miokardni funksional sinsitiyga aylantiradi. Keyingi yillarda ma'lum bo'ldiki hujayralararo munosabatlarni bo'zilishi yurak muskul tolalarini asinxrom qisqarishiga va aritmialarga olib keladi.

Bulardan tashqari yurakda perefekir reflekslar mavjud. Faqat bu reflekslar yoki MIS da emas balki miokard ichidagi intramural tugunlarda ulanadi. Dendritlari miokarddagi va yurak tomirlaridagi cho'zilish reseptorlariga aloqador afferent neyronlar oraliq va eferent neyronlar anashu refleks yoyiga kiradi. Bu reflekslarni yurak o'pka preparatida o'rganish oson. Agar o'ng bo'lmaga ballon kiritib o'nga xavo yuborilsa bo'lma miokardi cho'ziladi unda joylashgan redeptorlar qo'zg'alib chap qorincha miokardining qisqarish kuchini

oshiradi. Bu reflektar axamiyati shundaki biror sababga ko'ra oqib keladigan qon miqdori osha chap qorincha kuchliroq ishlab yurakdan chiqadigan qon miqdorini oshiradi.

Intrakardial reflekslar" ko'chirib o'tkazilgan yurak ishini idora qilishda juda katta axamiyatga ega.

Navbatdagi yuqorida biz aytib utgan boshqaruv estrakardial boshqaruv mexanizmdir. Tabiiy sharoitda yurak ishini boshqarilishida MNS dan sayyor va simpatik nervlar orqali keladigan impulsler etakchi rol uynaydi. Bu impulsler yurak urishi chastotasi (xronotrop ta'sir) kuchi (inotrop ta'sir) va o'tkazuvchanligini (dromotrop ta'sir) o'zgartirishi mumkin. Sayyor (parsimpatik) nerv yurakka asetilxolin yog'damida simpatik nerv esa noradrenalin yog'damida ta'sir ko'rsatadi.

O'ng sayyor nerv tolalari asosan ung bo'lmani va sino-atiral tuganni nervlaydi. Atrio- ventrikulyar tugunga chap sayyor nerv tolalari kelib to'xtaydi. Shuning uchun o'ng sayyor nerv asosan yurakning urish tezligiga chap sayyor nerv esa ko'prok qo'zg'alishinig atrio-ventrikulyar tugundan o'tishiga ta'sir qiladi. qorinchalarning parasimpatik inervasiyasi sust. Sayyor nervlarin ta'siri to'g'risida yagona bir fikr yo'q.

Vyorativ nervlar ta'sirini ko'rib chiqaylik Xronotropiya. Simpatik nerv ta'sirlansa yoki noradrenalin bilan ta'sir etilsa musbat xronotrop samara kuzatiladi, yurak qisqarishlar soni ortadi. Ayni bir vaqtda ikkala nerv kuzatilsa parasimpatik nervning ta'siri ustunlik qilib yurak urushi siyraklashadi. Sino-atrial tutuni avtomatiasiga vyogativ nervlar ta'siri shundaki uning hujayralari depolyarizasiyalanish vaqtini o'zgaritiradi. Parasimpatik nerv ta'sirida membraning depolyarizasiyalanishi vaqti uzayadi simpatik nerv esa bu vaqtni qisqartiradi.

Inotropiya. Yurak qisqarish ritmi o'zgarishinig o'zi yurak qisqarishi kuchiga ta'sir qilishi mumkin, Bundan tashqari yurak nervlari yurak qisqarishining kuchiga bevosita ta'sir qiladi. Sayyor nervlar ta'sirida bo'lmalarining kuchi kamayadi. Bu manfiy inotrop samara xarakat patensiali kaltalashgani natijasi xisoblandi.

Simpatik nervlarning qo'zg'alishi musbat inotrop samara ko'rsatadi, bunda bo'lma va qorinchalarning qisqarish kuchi oshadi.

Yurakni nervlovchi simpatik tolalari orasidagi tolalar qo'zg'atilganda faqat yurak qisqarish kuchini oshiradigan tolalar I, P,Pavlov tajribalarida aniqlangan. Bu yurakni kuchaytiruvchi nerv tolalari miokard trofikasiga ta'sir qiladi.

Dromotropiya. Tabiiy sharoitda yurak nervlari qo'zg'alishi faqat atrio-ventrikulyar tugundan o'tish tezligiga ta'sir qiladi. Simpatik nervlar atrio-ventrikulyar o'tkazishni tezlashtiradi, bo'lma va qorinchalar qisqarishi o'rtasidagi intervalni kamaytiradi. Bu musbat dromotrop samara deyiladi. Sayyor nervlar ta'siri ostida manfiy dromotrop effekt vujudga keladi,

Batmotropiya. Vyoretativ nervlarning yurak qo`zg`aluvchanligiga ta'siri uncha aniq emas. Yurak qo`zg`aluvchanligi qaysi sababdan pasaygan bo`lsa, simpatik tolalar uni oshiradi, Shu bois uni musbat batmotrop samara deb xisoblanadi.

Odamlarda xam, sut emizuvchilardahamqorinchalar faoliyati faqat simpatik nervning nazoratida bo`ladi. Bo`lmalar va sinoatrial tugunga esa simpatik va sayyor nervlar doim antogonistik ta'sir o`tkazib turadi, Bunday antogonizm nervlarni xirurgik yoki farmakologik yo`l bilan qir qilganda ko`zga tashlanadi.

Parasimpatik nervning ta'siri yo`qotilganda yurakning urush sonlari 40-50 foizga ortadi. Simpatik nervlar ta'siri yo`qolsa, yurak urushi sezilarli darajada siyraklashadi. Simpatik va parasimpatik nervlarning yurakka o`tkazadigan doimiy ta'siri ularning tonusi deb ataladi.

Mutlaqo denervasiya qilingan yurakning urush chastotasi tinch xolatdagi mu'tadil yurakning chastotasidan yuqori. Demak, parasimpatik nerv tonusi simpatik nerv tonusidan ustup deb xulosa qilish mumkin.

Orqa va uzunchoq miyadan tashqari (adashgan nerv markazi va simpatik markazlardan tashqari), yurak faoliyatini gipotalamik markazlarhamnazorat qilib turadi. Chunki gipotalamus intyorrativ markazdir.

Bosh miya pustlog`i esa ruxiy faoliyat organidir. Ruxiy xolatlarniig o`zgarishi (quvonch, g`azablanish, xujum qilish, faoliyatlarniig o`zgarishini talab qiladi va bu o`zgarishlarning sababi bo`ladi,

Odam qo`rqqanida yoki sevinganida yurakning guppillab urib ketishini xamma biladi. Bunda miya pustlogi gipotalamo -gipofizar tizimni va buyrak usti bezlarining mag`iz kismi faollaydi, Bir tomondan yurakka simpatik sistema ta'siri kuchayadi, ikkinchi tomondan qonga adrenalin va noadrenalin miqdori oshadi, Natijada yurakning urush sonlari va qisqarish kuchi ortadi.

Markaziy nerv sistemasining deyarli xamma qismlari yurak faoliyatining boshqarishda ishtirok etishini kurdik, Ammo bu markazlarda yurak faoliyatini o`zgartiruvchi impul'slar xosil bo`lishi uchun sabab kerak. Bu sabablar juda xilma-xil bo`lib, ularning paydo bo`lish to`g`risidagi axborotni markaziy nerv sistemasiga turli reseptorlaridan keladigan afferent impulslar etkazadi. Ularga javoban markazlarda yurak faoliyatini uzganrtiruvchi efferent impulslar shakllanadi. Demak, yurak faoliyati reflektor yo`l bilan boshqarilib turadi.

Yurak faoliyatining birinchi galda tomirlarning refleks xosil kiluvchi sohalaridagi reseptorlardan vujudga keladigan reflekelar o`zgartiradi, Bunday refleksogen sohalaridan biri kovak venalarii yurak bilan birikkan qismida joylashgan. Sohada uchraydigan A va V tipdagi cho`zilish reseptorlari kovak venalarida qonning xajmi ko`payishi bilan qo`zg`aladi va Beynbrijd refleksiya yuzaga chiqaradi. Bu refleks, demak, kovak venalarida bosim ortganda vujudga kelib parasimpatik markazhamtonusini pasaytiradi, simpatik markaz tonusini oshiradi. Natijada. yurak ishi tezlashib kovak venalariga yig`ilib qolgan qon arterial tomirlariga o`tkaziladi.

Qon tomirlaridagi refleksogen sohalaridan eng muximi -karotid sinus va aorta ravogidir. Bu sohalarda qon bosimi ortishiga javoban o`zidan markazga uzluksiz intiluvchi impulslar sonini o`zgartiruvchi mexanoreseptorlar joylashgan. Aorta va uyku arteriyasini qon bosimining ko`tarilishi reseptorlarning qo`zg`alish darajasini oshiradi, markazga boruvchi impulslar soni ko`payib, adashgan nerv markazini qo`zg`atadi. Natijada yurak faoliyati sustlashadi, aortaga xaydalayotgan qon miqdori kamayadi, bosim pasayadi, Reflekelardan Danina-Ashner refleksihamvagal reflekelarga kiradi. Uni yuzaga chiqarish uchun barmoklarni ko`z soqqalariga bosish kerak, shu vaqtda yurak qisqarish sonlari kamayadi.

Navbatdagi boshqaruv mexanizmi -yurak faoliyatini gumoral boshqarilishidir. Vir kator biologik faol moldalar asosan garmonlar va ba'zi kationlar torak faoliyatining gumoral boshqarilishida ishtirok etadi. Bunda adrenalin juda muxim ahamiyatga ega. Adrenalin buyrak usti bezlaridan qonga o`tar ekan xayajonlanish, jismoniy va ruxiy zurikish jarayonlari tezlashadi. Garmon kardiomiositlarning beta-adrenoreseptorlariga ta'sir qilib, hujayraning adenilagsiklaza fermentini faollaydi. Natijada noaktiv fosforilazani faol xolatga o`tishi uchun zarur bo`lgan pDMF xosil bo`lishi tezlashadi. fosforilaza esa glikogeni glyukozaga parchalab, miokardni energiya manbai bilan ta'minlaydi. Bundan tashqari, adrenalin ta'sirida membranalarni kalsiy uchun o`tkazuvchanligi oshadi.

Yurak atrofidagi muxitni ion tarkibi o`zgarishi, uning faoliyatini sezilarli darajada o`zgartiradi. Ajratilgan yurak kaliyga boy eritmaga solib qo`yilsa, uning qo`zg`aluvchanligi, o`tkazuvchanligi pasayadi, tolalari bushashib, cho`zilib ketadi, yurak diastolada tuxtaydi. Kaliyni kamayib ketishi aritmiya paydo qiladi.

Kalsiy ionlarining ko`p bo`lishi, avval yurak qisqarishlarini kuchaytiradi keyin yurakni sistolada tuxtatib qo`yadi.

Endi qon tomirlari fiziologiya s iga tuxtalamiz. qon aylanishining katta va kichik doiralarini eslasak, ular o`rtasida jiddiy funksional farqlar bor. Katta qon aylanish doirasi orqali yurakdan chiqadigan qon barcha a'zolariga taksimlanadi, Bu a'zolari qonga bo`lgan talabi tinchlik xolatidahamjuda o`zgaruvchan. Ish vaqtida esa bu extiyoj keskin oshadi. Faol xolatdagi a'zolari qon bilan etarli miqdorda ta'minlash uchun tomirlardagi qonni a'zolar o`rtasida qayta taksimlash zaruriyati tugiladi. Bu ishni boshqaruv mexanizmlari yuzaga chiqaradi. Kichik qon aylanish doirasida qon faqat o`pkadan o`tadi. Bu doirada qon aylanishining boshqarilishi ancha sodda.

Qonning qon tomirlardagi xarakatini urganuvchi fan gemodinamika deb ataladi. Bu fan gidrodinamikaning bir qismidir,

Gemodinamika qonuniyatiga ko`ra, naylarda suyuqlikning oqishi ikki kuchga : suyuqlik xarakatini yuzaga keltiruvchi bosim, ya'ni nayning bosh va oxiridagi bosim farqiga va oqayotgan suyuqlikka, ko`rsatiladigan qarshilikka bog`liq.

Bu kuchlarning birinchisi -bosimlar farqi -suyuqlikni xarakatga keltirsa, ikkinchisi-gidravlik qarshilik-suyuqlik xarakatiga to'sqinlik qiladi. Bosimlar farqining qarshilikka nisbatan, vaqt birligida naylardan okayotgan suyuqlyk xajmini, ya'ni suyuqlik oqimining xajm tezligini belgilaydi. Bu bog'lanish qo'yidagi tenglama bilan ifodalanadi.

Ok.R,-R2RK

Bu erda K-qarshilik qon oqishiga bo'lgan sarshilik bo'lib, u tomirlarning uzunligi, diametri, qonning yopishqoqligiga bog'liq bo'ladi.

Tomirlarda qon oqishning ikki tezligi urganiladi. Birinchisi - chiziqli tezlik. Chiziqli tezlik qon parrachalarining tomirda siljish tezligini ifodalaydi. Uning o'lchash birligi - mmRs yoki smRs. Ikkinchisi – xajm tezligi, u qon tomiridan vaqt birligida oqib o'tgan qonning xajmini ko'rsatadi va mlRs da o'lchanadi.

qon tomirlarining eng tor joyi aorta. Arteriyalar shoxlayaganda, xar bir tarmoq o'zining ajratgan arteriyaga nisbatan torrok bo'lishiga qaramaydi, tarmoqlar yig'indisininng kengayganligini kuzatiladi. Kapiyar turi xammadan keng, chunki barcha kapilliyarlar diametrini yig'indisi aorta diametridan taxminan 600-800 baravor katta. Sho'nga kura, aortada qon , kapilliyardagiga qaraganda juda tez xar akatalanadi.

Qon tomirlari bajaradigan faoliyatiga kura 6 turga bo'linadi:

- 1) amortizatsiyalovchi, tekkislovchi (y elastik turdagi) qon tomirlar;
- 2) rezistiv (qarshilik ko'rsatuvchi) qon tomirlar;
- 3) sifnkter (jumrak) qon tomirlari;
- 4) almashinuv qon tomirlari ;
- 5) xajmli qon tomirlar;
- 6) ulovchi (shunrtlovchi) qon tomirlar.

Tomirlarda qonning oqish tezligi xar xil tezlikda aorta va yirik arteriyalarda kon oqimi yurak qisqarishiga qarab o'zgarib turadi. qon oqishning o'rtacha chiziqlik tezligi aortada 40 sm/s yurakdan otilib chiqadigan qon miqdori oshganda qon oqishning chiziqlik tezligi 100 sm/s danhamoshib ketishi mumkin.

Qon oqishning o'rtacha tezligi tomirlarning kundalang kesimiga teskari proporsional bo'lganidan (bu tezlik pereferik arteriyalarda ancha past, 20-30 smG's), ayniksa oxirgi arteriya va arteriolalarda juda kamayib ketadi.

Qon oqishining chiziqlik tezligi kapilliyarlarda 0,03 sm/s dan oz bo'ladi. qon o'rtacha uzunlikdagi kapilliyardan (0,75mm) 2,0 - 2,5 sek da o'tadi.

Kapilliyardan boshlanadigan venos tomirlari yurakka yaqinlashar ekan bir biriga qo'shilib, borgan sari yiriklashadi. Ammo ularning umumiy kundalang kesimi yurak tomon kichiklashib boradi. Shuning uchun qon oqishning chiziqlik tezligi venos tizimining boshida juda kichik, yurakka yaqinlashish oshadi va kovak venalarda 20 smni tashqil qiladi.

Nazorat savollari.

1. Yurak faoliyati qanday fiziologik mexanizmlar yog`damida boshqariladi?
2. e. Starling tomonidan taklif etilgan «Yurak qonuni» ni mox,iyatini tushuntriing.
3. Yurakda mavjud bo`lgan pereferik reflekelar yurak faoliyatini boshqarilishida qanday urni bor?
4. VNS ning simpatik va parasimpatik bulimlari yurak faoliyatga qanday ta'sir ko`rsatadi?
5. Yurak faolitini bopxarilishida ishtirok etuvchi nerv markazlari, MNOi qismlarining ishtiroki qanday?
6. Qon tomirlarida mavjud bo`lgan refleksogen zonalar va ularning faoliyat boshqarilishida tutgan urni.
7. Yurak ishini gumoral mexanizmlar yog`damida boshqarilishini tushuntiring.
8. Gemodinamika qon unlarini ayting.
9. Qon tomirari necha turga bo`linadi?
10. Qon tomirlarining turli qismlarida qon oqish tezligi qanday?
11. Qon bosimlari nimalarga bog`liq, va arteriya qon bosimlarining necha xilga ajratish mumkin?
12. Kapilyarlarda qon aylanishini ayting?

7.3 Tomirlar sistemasining faoliyati

Arteriya-vena tomirlarining turli qismlaridagi qon bosimlari.

Mikrosirkulyasiya va tomirlar faoliyatini boshqarilishi. Arterial qon tomirlarining asosiy vazifasi qonningkpillarlardagi uzluksiz xarakatini ta'minlash uchun doimiy kon bosimni xosil qilishdan iborat.

Bu qon - bosimi (R) yurak qisqarishi natijasida arterialarga chiqadigan qon xajmiga (O) va mayda arterialar arteriolalar xamda kapillyarlarda qon oqimi uchratadigan qarshilikka (2) bog`liq. Bu bog`lanish oddiy tenglama $R_{qq} = \frac{Q}{R}$ bilan ifodalanadi.

qon bosimi arterialarda doim bir xilda turmaydi o`rtacha bir miqdordan ko`tarilib-tushib turadi. qonli usulda qayd qilingan bosimning egri chizig`ida bu o`zgarishlar uch xil to`lqin shaklda kuzatiladi. Sistola natijasida arteriyalarda bosimning ko`tarilishi sistolik bosimni ifodalaydi. Riastola vaqtida bosimning pasayishi esa eng kam yoki diastolik bosimni ifodalaydi. Sistolik bosim bilan diastolik bosim orasidagi farq ya'ni bosimning o`zgarish amplitudiyasi pul's bosimi deb ataladi.

Yurakka yaqin arteriyalarda pul's bosimi eng yuqori. Yurakdan uzoqlashgan sari pul's bosimi pasaya boradi ya'ni sistolik va diastolik bosimlar orasidagi farq

syokin-asta kamayadi. Arteriola va kapillyarlarda qon bosimining pul's to'liqlari yo'q ularda bosim turgun bo'ladi sistola va diastola vaqtda o'zgarmaydi.

Arteriya qon bosimi turlari ichida. Sistolik diastolik va pul's bosimidan tashqari o'rtacha bosimhamtafovut qilinadi. O'rtacha bosim maksimal bosim bilan minimal bosim orasidagi miqdor bo'lib, qonning uzluksiz xarakat energiyasini ifodalaydi. Markaziy, yirik arteriyada o'rtacha bosim diastolik bosim va pul's bosimning yarmi yig'indisiga teng:

Sistola davrida arteriya qon tomirlardagi qon bosimi ko'tarilishi bilan bog'liq bo'lgan arteriya devorining ritmik tebranishi arterial pul's, deb ataladi. Pul's to'liqini (boshqacha aytanda, bosimning ko'tarilish to'liqini) aortadan arteriolalarga va kapshulyarga muayyan tezlik bilan tarqaladi va kapillyarlarda sunadi.

Pul's to'liqining tarqalish tezligi qon oqish tezligiga bog'liq emas. Arteriyalarda qon oqishning chiziqli tezligi 0,2-0, ZmRs dan oshmaydi, yosh va o'rta yashar odamlarda pul's to'liqining tarqalishi tezligi aortada 5, 5-8 mRs, periferik arteriyalarda esa 6-9, 5 mRs ga etadi.

Yozib olingan aorta va yirik arteriyalarning pul's egri chizig'ida (sfigmogrammada) ikkita asosiy kiyem: ko'tarilish-anakrota va tushish-katakrota tafovut qilinadi. Katakrota qismida insizura (chuqurcha) va dikrotik kugarilishnig kelib chiqishi, qorinchalar diastolasining boshida qonning teskari oqishi, yarim oy qopqoqlari yopib, orqaga qaytarishiga bog'liq.

Venalarda qon bosimi tez pasayadi va ularda qonning xarakatlanishini ta'minlaydi. Postkapillyarlarda bosim 20mm s. u. da bo'lsa, mayda venalarda 12-15mm. s. u. da bo'ladi. Ko'krak nafasidan tashqarida bo'lgan yirik venalarda bosim 5-6mm. s. u. teng, ko'krak nafasida venalarning o'ng bo'limga o'tadigan qismida bundanhampast, ya'ni 2-5 mm. s. u. teng, nafas olganda O atrofida bo'ladi.

Vena tomirlari boshlanishidagi bosim yurakning qonga baxsh etgan bosim qoldig'idir. qorinchalarning qisqarishi qonga bergan kinetik energiya qon kapillyarlardan utganidan keyinhamqisman saqlanib qoladi. Bu qoldiq; bosimdan tashqari, qonnig venalar orqali yurakka kaytib kelishida ko'krak nafasining suruvchi ta'siri katta axamiyatga ega. Nafas olgan paytda ko'krak nafasi kengayadi, ko'krak bo'shlig'ida bosim manfiylashadi (ya'ni atmosfera bosimidan past bo'lib qoladi). Venalar devori yupqa bo'lgani uchun bu manfiy bosim ulargahamtarqaladi, natijada qonning yurak tomon xarakati tezlashadi.

Shunday qilib, venalarning boshlanish qismida bosim 12-15mm. s. u.ni tashqil qilsa, oxirida 2-5 mm, nafas olgan paytda xatto manfiy bo'ladi. Bosimdagi bu farq qonning yurak tomon xarakatini ta'minlovchi dastlabki kuchdir.

Skelet muskullarining ritmik qisqarishlarham(masalan:yugurganda, utin arralangandagi xarakatlar) venalardagi qon oqishiga yog'dam beradi. qisqargan muskul ichidagi va enidagi venalarni kisib, ulardagi qonni sikib chiqaradi. Venalardagi qopqoqlar sikib chiqarilgan qonni faqat yurak tomon xarakat qilishini ta'minlaydi.

Vena qon tomirlardahampul's bo`ladi u kuchsizrok bo`ladi vena pul'si, deb yurakka yaqin joylashgan venalarga bosim va xajm o`zgarishlari aytiladi. Vena pul'sning kelib chiqishiga asosan o`ng bo`lmada bosimning o`zgarishi sabab bo`ladi.

Organizmnda mavjud bo`lgan qonning bir aylanib chiqishi vaqtini xisoblash mumkin. qon aylanish doiralarning xamma qismidan qon o`tishi uchun zarur bo`lgan vaqt qonning aylanib chiqish vaqti deb ataladi. Odamda qoning aylanib chiqish vaqti o`rta xisobda 27 sistolaga teng. Tinch xolatda, yurak bir daqiqada 70-80 marta urganda aylanish vaqti 20-23 sekundni tashqil qiladi.

Qon aylanib chiqadigan vaqtning 1R5 qismi qon aylanishning kichik doirasiga 4R5 qismi esa katta doiraga o`radi.

Kapilyarlarda qonning oqishi (mikrosirkulyasiya) yurak va tomirlar sistemaning asosiy vazifasi -tfnning kapilyardan oqib o`tishi uchun me'yoriy bosimni ta'minlashdan iborat.

Kapilyarlar - qon tomirlar sistemasini faoliy axamyati buyicha eng muxim qismi: Ularda qon va to`qimalar aro sutokdik o`rtasida modda almashinuvi sodir buvladi: Bunday almashinuv venulardahamkuzatiladi:

Venular arteriolalar metarteriolalar (met -o`rta) kapilyarlar orqali qon oqishini boshqarishda ishtirok etadi: Shuning uchun bu tomirlar umimiy faoliy birlik xisoblanadi; Arteriola metarteriola kapilyarlar va kichik venalar mikrosirkulyasiya tomirlar xavzasi tashqil qiladi: Kapilyarlar radiusi 4,5 - 3,0 mkm atrofida, o`rtacha uzunligi 750 mkm: Odam organizimida 40 miliardga yaqin kapilyarlar bo`lib, ular orqali modda almashadigan samarali yuza 1000 kv m 1 kub mm to`qimada 600ga yaqin kapilyarlar bor 100 g to`qimaga to`g`ri keladigan kapilyarlar yuzsi 1,5 kv mga yaqin:

Kapilyarlarda modda almashinuvi jarayonlar amalga oshadi :Kapilyarlarning moddalar almashinuvida ishtirok darajasi ularning tuzilishiga bog`liq;

1) devorining ultrastukatarasiga kura , kapilyarlar uch turga bo`linadi: 1] devori uzluksiz , butun kapilyarlar :

2) fenestrasiyalangan , devori romsimon teshikli kapilyarlar :

3) devorlari o`zilgan kapilyarlar :Bu kapilyarlarni somatik , visseral va sinusoid turdagi kapilyarlarhamdeyishadi: Birinchi turdagi kapilyarlar ning devori jips joylashgan: endotolial hujayralar membranasi dagi teshiklar juda kichik :Bunday kapilyarlar devori orqali suv elektroitlari va kichik molekulali moddalar almashadi: Orgnizmnda juda ko`p tar kalgan bo`lib , u silliq va targil muskilda , yog`da , o`pkada ko`p:

Ikkinchi turdagi versial kapilyarlar devorida diametri 0,1 mkmli teshikchalar (romchalar, fenestral) bor. Bu xil kapilyarlar surilish jarayoni juda jadal a'zolarida masalan, buyrakda va ichakning shilliq pardasida ko`p uchraydi.

Uchinchi turdagi sinusoid kapilyarlar devori ko`p erda o`zilgan bo`lib, bu joylardan suyuqlik, molekularali katta moddalar va qon hujayralari o`tishi mumkin. Bu turdagi kapilyarlar kumikda, jigar va taloqda uchraydi.

Qon xarakati tomirlarda boshqarilib turadi . Bu o`rinda ryorional ( maxalliy ) boshqarilish muximdir . Organizmning muayyan qismlarida qon oqimipig miqdori bu miqdorning organlarning qon ga bo`lgan talabiga moslashishi asosan tomirlar diametrini uzgatarish va qon oqimiga qarshilikni boshqarish yo`li bilan ta`minlanadi.

Periferik qon tomirlarda qon oqimining o`zgarishi maxalliy (o`sha joyning o`zida vujudga keladigan) mexanizmlar yog`damida nerv va gumoral yo`l bilan ro`yobga chiqadi.

Nerv va gumoral omillardan tashqari, periferik qon aylanishining metabolik yo`l bilan o`z - o`zidan boshqarilishihamkatta axamiyatga ega.

Ularni qo`yidagicha tushuntirish mumkin:

1). Kislorod etishmovchiligi. qon da O2 ning kamayishi periferik tomirlarni (arteriolalar ni) kengaytiradi. Tabiiy sharoitda modda almashinuvining va sarfining jadallashishi organlarning faolligi kuchayganda kuzatiladi. O2 qondagi tarangligi pasayadi, tomirlar kengayib, qon oqish xajmi ortadi.

2) Metabolizm moddalari, Faolligi oshgan to`qimalarda miqdori ko`payadigan qator moddalarning aksariyati (CO2 Nq, piruat , ADF , AMF , adenozi) tomirlarni sezilarli darajada kengaytirish qobiliyatiga ega . Ularning ta'siri mikrosirkulyator qon tomirlarda yaqqol kurinadi.

3) Biologik faol moddalar. Maxalliy qon oqishini boshqarishda ba'zi biologik faol moddalarning axamiyati katta.

Bulardan kininlar, gistamin, adrenalin va noradrenalinni ko`rsatish mumkin. Hazm sistemasi bezlari qo`zg`alib, shira ishlab chiqara boshlaganda qon tomirlar kengayadi. Bu asosan bez hujayralari ishlab chiqaradigan kininlar samarasi xisoblanadi.

Gistamin asosan teri, shilliq pardalar jaroxatlanganda ajraladi. U bazofillar va boshqa hujayralardan to`qimalar jaroxatlanganda erkin xolatga o`tadi, Gistamin arteriola va venulalarni kengaytiradi, kapillyarlar devori o`tkazuvchanligini oshiradi.

Adrenalin va noradrenalin buyrak usti bezlarining magiz qismida oz mikdrdauzluksiz ishlab chiqariladi, Bu gormonlar xamma tomirlarning silliq muskullariga ta'sir ko`rsatadi. Noradrenalin asosan tomirlarni toraytiradigan nervlarning mediatori sifatida xizmat kilsa, gormon rolini adrenalin bajaradi.

Buyrak usti bezidan ajraladigan katexolaminlarning 80 foizi adrenalina, faqat 20 foizi noradrenalina to`g`ri keladi . Vaziyatning turli o`zgarishlari ( qo`rqish, g`azablanish va xokazo) katexolaminlarni qonga o`tishini tezlashtiradi. Adrenalin ba'zi tomirlarni toraytiradi, ba'zilarini esa kengaytiradi.

Yurak va qon tomirlarning asosiy vazifasi qon aylanishini ta'minlab turishga zarur bo`lgan bosim gradiyentini (farqini) ta'minlashdan iborat. Bo`nga organizm bir-biriga bog`liq bo`lgan periferik qarshilikni va yurakdan otilib chiqadigan qon miqdorini o`zgartirish yo`li bilan erishadi.

Qon aylanishning sharoit o`zgarishlariga moslashishini vujudga kelishi tezligiga qarab, uch guruxga bo`lish mumkin 1)qisqa muddatli mexanizmlar,

2) davomliligi oʻrtacha mexanizmlar, 3) uzoq davom etuvchi mexanizmlar. qisqa mudatli boshqaruv mexanizmlari

Bu mexanizmlarga asosan reflektor yoʻl bilan vujudga keladigan qoʻyidagi reaksiyalar kiradi :1) baroreseptorlar reflektelar. 2) xemoreseptor reflektelar : 3)MNS ishemiyaga uchraganda yuzaga chiqadigan reflektelar reflektelar: Bu reflektelarning xammasiga xos narsa ularning tez (bir necha laxzada) vujudga kelishidir:

2. Davomliligi oʻrtacha boʻlgan boshqaruv mexanizmlari: Bu mexanizmlarni qoʻyidagi omillar ishga tushirish mumkin:

1) Kapillyarlar orqali almashinuvining oʻzgarishi: 2) tomirlar tarangliligining uzrari: 3)renin - angiotenzin tizimining faollashishi: Aytib utilgan omillar ta'sirida gemodinamika bir necha minutda keyin oʻzgara boshlaydi, oʻzgarishlarning juda revojanishi uchun soatlab vaqt kerak. Kapillyarlarda almashinuvning oʻzgarishi (yoki) venoz bosimining oshishi, odatda bosimining koʻtarilishiga olib keladi: Natijada suyuqlikning filtrlanishi kuchayib, tomirlardagi qonning xajmi kamayadi, arterial qon bosimi pasayadi. Aksincha, arterial bosim kamaysa, reabsorbsiya kuchayib, qonning xajmi oshadi, qon bosimi koʻtariladi.

3. Tomirlar tarangligi va kamayishi. Bosim oshishi natijasida tomirlar kengayib devori yumshaydi, choʻziluvchanligi oshadi. qarshilik kamayib bosim tushadi. Tomirlardagi suyuqlik xajmi kamaysa, tomir dovorlari choʻzilishi kiyinlashadi, natijada bosim koʻtariladi. Shuning uchunhamtomirlardagi suyuqlik xajmi sal oʻzgarsahamqon bosimi 10-60 daqiqada asli xoliga keladi.

4. Renin-aigiotenzii sistemasi. Renin fermenti buyraknipyg yukstaglomerulyar hujayralarida sintezlanadi va saqlanadi. qonga oʻtib, angiotenzinogen dipeptid 2-globulinni parchalaydi va dipeptid angiotenzin 1 ni xosil qiladi. Boshqa bir ferment ta'sirida angiotenzin - 1 oktapeptid angiotenzin 2ga aylanadi. Bu mexanizmning ishga tushishi buyraklarning qon bilan ta'minlashiga bogʻliq. Buyraklarning qon bilan ta'minlashi kamaysa reninning qonga oʻtishi kuchayadi.

3. Qon aylanishning uzoq, davom etuvchi boshqaruv mexanizmlari,

Gemodinamikaning davomli boshqaruv mexanizmlariga qoʻyidagilar kiradi:

1) buyrakning suyuqlik xajmini oʻzgartirish jarayoni, 2) vazopressin, 3) aldosteron.

Buyrakning suyuqlik xajmini oʻzgartirish qon bosimi koʻtarilishi natijasida a)buyraklar orqali suyuqlik ajralishi koʻpayadi: b) buning natijasida qon xajmi kamayadi: va qon xajmining kamayishi venalar orqali yurakka keladigan qon miqdorini va sistolik xajmini kamaytiradi: g) sistolik xajmining kamayishi qon bosimini me'yoriga keltiradi.

2)Vazopressin yoki antidiuretik gormon oʻrta va gokori dozalarda tomirlarni (asosan arteriolalarni) toraytiradi. Ammo bu gormoning asosiy ta'siri buyraklarda suvning surilishini ta'minlashdan iborat.

3) Aldosteron. Buyrak usti bezlarining bu gormoni buyraklarda MAK, qayta surilishini tezlashtiradi, suv yo`qotish kamayadi, qon xajmi ko`payib, bosim ko`tariladi. Aldosteron tomirlarning silliq muskullarini angiotenzin 2ga sezuvchanligini oshiradi. Aldosteronning ta'siri bir necha soatdan keyin boshlanib, bir necha kun davom etadi. Aldosteronning qondagi miqdori xaddan tashqari ko`payib kesa , organizmda suv va tuzlar yigilib qoladi, gipertenziya xolati rivojlanadi. Gormon etishmovchiligi gipotoniyaga olib keladi, 4) Markaziy nerv sistemasining qon aylanishini boshqarishi.

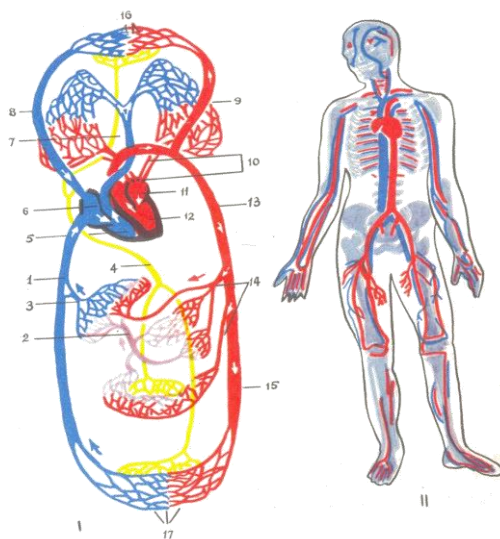
Yurak-tomir tizimi faoliyatini boshqarishda markaziy nerv tizimning deyarli xamma qismi ishtirok etadi. Bu qismlarning qon aylanishini boshqarishdagi o`zaro munosabatlari juda murakkab. Ular tomirlar xolatiga bevosita, refleks yo`li bilan yoki ichki sekresiya bezlari orqali, ularning faoliyatini o`zgartirib, ta'sir o`tkazadi. Xo`nga muvofik miya stvolidagi markazlar qon oqishini boshqarishda etakchi rol uynaydi. Bu ikkinchi bosqichdagi markazlarni uzunchoq miya va Varoliy ko`prigida joylashgan to`zilmalar tashqil qiladi. Ulardan biri V. F. Ovsyannikov kashf etgan tomirlarni xarakatlantiruvchi markazdir. Markaz shikastlanganda qon bosimi 60-70 mm. s. u. gacha pasayib ketadi. Demak, tabiiy sharoitda tomirlarni xarakatlantiruvchi markazdoimiy tonusga ega bo`lib, tomirlarni toraytirib turadi. Markaz faoliyatini batafsil urganish uning ikki qismdan pressor va depressor qismlardan to`zilganini ko`rsatadi. Pressor qismining qo`zg`alishi arteriyalarni toraytirib, qon bosimini oshiradi, depressor markaz qo`zg`alganda arteriyalarni kengaytiradi va qon bosimini pasaytiradi. Miyaning stvol qismidagi markazlar organizm tinch xolatda bo`lganda gemodinamikaning asosiy ko`rsatkichlarini bir me`yerda saqlab turish qobiliyatiga ega. Asosan tomirlarni toraytiruvchi simpatik nervlarini tonusini o`zgartirish yo`li bilan ta'sir qiladi, Uzbyokiston navbatida bu nervlar tonusi tomir refleksogen sohalaridan keladigan afferent impulslar ta'sirida o`zgarib turadi. Afferent impulslarning kuchayishi vazo qon striktorlarning tonusini pasaytirib, tomirlarni kengaytiradi, bu impulsasiyaning kamayishi vazo qon striktorlar tonusini oshirib, tomirlarni toraytiradi.

Uzunchoq miyadagi tomirlarni xarakatlantiruvchi markazga kushni nafas markazidan va markaziy nerv tizimining yuqori qismlaridan keladigan impulslarhamta'sir qiladi. Birinchi gadda gipotalamus yuqori markazlardan birinchi gadda gipotalamusning gemodinamikaga ta'siri kuchli, Miyaning bu qismi stvol qismdagi markazlarni uzluksiz nazoratda to`tadi, ularning tonusi va reflektor faoliyatini o`zgartirib, tana qismlari o`rtasida qonni qayta taksimlaydi. Bundan tashqari, gipotalamus turli xisssiyetlar (qo`rqish, g`azablanish, quvonch) bilan bog`liq gemodinamika o`zgartirishlarini shakllaydi. Gipotalamus qon aylanishini boshqaruvchi mexanizmlarning uchinchi bosqichi bo`lsa, turtinchi eng yuqori bosqichi miya yarim sharlari pustlogidir, qon aylanishiga sezilarli ta'sir ko`rsatuvchi sohalar bir necha. Birinchidan, bu premotor va motor sohalar. Ularning qo`zg`alishi pressor reaksiyalarni yuzaga chiqaradi. Yarim sharlarning

medial yuzasidagi sohalar, peshona va tepa sohalarining bazal yuzasihamqo`zg`alganda qon aylanishiga ta'sir qilib, bosimni pasaytiradi.

Nazorat savollari.

1. Arteriya qon bosiminiig xosil bo`lishi nimalarga bog`liq?
2. Sistolik (yoki maksimal) bosim deb nimaga aytiladi?
3. Diastolik (yoki minimal) bosim deb nimaga aytiladi?
4. Puls bosimi dsganda qanday bosim tushuniladi?
5. Arteriya qon bosimi turlario`i sanab beriig.
6. Arteriya qon bosimi qanday usularda ulchanadi?
7. Arterial puls deb nimaga aytiladi?
8. Puls tulqinin tarqalish tezligi qon oqish tezligiga bog`liqmi? Puls tulqini qanday tezlikda tarqaladi?
9. Sfigrogramma yog`damida nima o`rganiladi?
10. Venalarda qon bosimi qanday?
11. Kapilyarlarda qon aylanishini tushuntiring.



X jadval. Qon aylanishi:

Qon aylanishi doiraqirirish shemasini: 1 — pastki koxak venasi; 2 — koxak venasi; 3 — koxak venasi; 4 — koxak venasi; 5 — koxak venasi; 6 — koxak venasi; 7 — koxak venasi; 8 — koxak venasi; 9 — koxak venasi; 10 — koxak venasi; 11 — koxak venasi; 12 — koxak venasi; 13 — koxak venasi; 14 — koxak venasi; 15 — koxak venasi; 16 — koxak venasi; 17 — koxak venasi.

VIII. ENDOKRIN SISTEMA, ICHKI SEKRESIYA BEZLARI

8.1 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 - garmonlar yordamida ta'sir qiladi. garmonlab ishlab chiqaruvchi endokrin bezlarining chiqarish yo'llari yo'q. Sintezlangan moddalar tug'ridan to'g'ri qonga o'tadi.

Garmon so'zi grekcha so'zdan kelib chiqqan bo'lib, o'zbekcha «qo'zg'otaman» degan mazmunga ega. Garmonlar o'ziga xos bir nechta xususiyatlarga egadir.

1. Xar bir garmon muayyan ixtisoslashgan bezda ishlab chiqariladi.
2. Xar bir garmon muayyan a'zo va faoliyatlarga ta'sir etib, ularda o'ziga xos o'zgarishlar paydo qiladi.
3. Garmonlar juda katta biologik faollikka ega (1 g adrenalini 10 mln. ajratib olingan baqa yuragining ishini tezlashtira oladi).
4. Garmon ishlab chiqaradigan bez bilan u ta'sir qiladigan a'zo (nishon) orasida odatda ma'lum masofa bo'ladi (distant ta'sir)
5. Garmonlar hujayra membranalaridan o'tish qobiliyatiga ega.
6. Garmonlar nisbatan tez parchalanadi, yarim parchalanish vaqti bir necha sekunddan (peptid garmonlar) bir necha kunni (yodtironinlar) tashkil qiladi.
7. Ko'pchilik garmonlarning turga oid spesifik xossalari yo'q.
8. Garmonlar faqat hujayralarda yoki ularning faol tuzilmalarida ro'y beruvchi jarayonlarga ta'sir etadi.

Garmonlarning ximiyaviy tuzilishiga ko'ra, bir necha guruxga bo'lish mumkin bo'lar: aminlar, yodtironinlar, kichik peptidlar, oqsillar, glikoproteinlar va steroidlar. Amin garmonlar guruxini davomini, noradrenalin, adrenalin va melatonin tashkil qiladi. Yodtironinlar tiroksin (T4) va triyodtironin (T3) iborat. Peptid garmonlar guruxiga antidiuretik gormon (ADG), oksitosin, mellanositlarni rag'batlantiruvchi gormon (MSG), tireotropin – rilizing-gormon (TRG), gonadotropin rilizing-gormon (GnRG), somatostatin (SRIF), kortikotropin - rilizing-gormon (KRG), somatokrinin (STG-RF), angiotenzin kiradi.

Garmonlar guruxlari orasidagi oqsil tabiatli garmonlar eng katta guruxni tashkil qiladi. Ularga quyidagi garmonlar kiradi: insulin, glyukogen, o'sish garmoni (GR), plesentari laktogen (PL), prolaktin (PRL), paratgormon (PTG), enkafalin, kalsitonin, adrenokortikotrop gormon (AKTG), sekretin, xolesistokinin (XSK). Gastrin, Oshqozonning ingibirlovchi peptidi (JIP).

Glyukoproteid gormonlarga foleklarni rag`batlantiruvchi (FSG), lyuteinlovchi (LG), qalqonsimon bezni rag`batlantiruvchi garmonlar va xorionik gonadotronin (XG) kiradi. Glyukortikoidlar, estrogenlar, testosteronin, progesteron, aldosteron steroid garmonladir.

Garmonlar o`z vazifasiga ko`ra uch turga bo`linadi:

1. Nishon organlarga bevosita ta'sir qiluvchi gormonlar (yeffektor gormonlar).

2. effektor gormonlarning sintezi va ajralishini boshqaradigan gormonlar (glandotrop gormonlar).

3. Gipotalamusning nerv hujayralaridan sintezlanuvchi va glandotrop garmonlarning ajralishi boshqaruvchi riziling-gormonlar va ingibitor gormonlar. Shu gormonlar tufayli, endokrin sistema markaziy nerv tizimi bilan bog`lanadi.

Navbatda gormonlarning ta'sir ko`rsatish mexanizmlariga tuxtalamiz. Ta'sir ko`rsatish mexanizmlariga muvofiq gormonlarning ta'siri nishon-a'zolari hujayralaridagi ba'zi fermentlarning katalitik faolligini kuchaytirish yoki sustlashtirish bilan ro'yobga chiqadi. Bu birinchidan, hujayralardagi fermentlarni faollash (yoki ingibirlash) natijasi bo`lishi mumkin. Bu jarayonda siklik adenozinmonofosfofat (AMF), kalsiy ionlar va fostatidilinozitol (FI) metabolitlari ishtrok etadi. Ikkinchidan, gormonlar hujayralarda fermentlar sintezini tezlashtirib, ularda fermentlar miqdorini oshirish yo`li bilan ta'sir o`tkazadi.

Umuman gormonlar uchta juda muxim vazifani bajaradi:

1. Organizmning jismoniy, jinsiy va ruxiy rivojlanishini va ko`payishini ta'minlash.

2. Organizm va uning faoliy tizimlarining doim o`zgarib turuvchi sharoitlariga moslashishini ta'minlaydi.

3. Ba'zi fiziologik ko`rsatkichlarning (qonda glyukoza, kalsiy, fosfor va boshqalar miqdorining) barqarorligini saqlaydi (gomeostatik faoliyat).

8.2 Ichki sekresiya bezlarining faoliyati va gormonlari

Gipofiz bezining ichki sekresiya faoliyati gipofiz oraliq miyaning gipotalamus sohasiga yaqin joylashgan bo`lib u oldingi, oraliq va orqa miyaning gipotalamus sohasiga yaqin joylashgan bo`lib u oldingi, oraliq va orqa bo`laklardan tuzilgan murakkab ichki sekresiya bezidir. Uning oldingi bo`lagi (adenogipofiz) asosiy yoki xromofob hujayralardan (xamma hujayralarning 55-60 %) va xromofil hujayralarda sintezlanadi. Garmonlar xromofil hujayralarda sintezlanadi. Bazofil hujayralar adrenokortikotrop, treotrop, gonodotrop (follikuini stimullovchi va lyuteinlovchi) gormonlar ishlab chiqaradi. Gipofizning oldingi bo`lagi ishlab chiqaradigan gormonlar oqsil va glikoproteinlardir. Bu gormonlar ikki guruxga ajratiladi.

1. Glandotrop gormonlar: follikulni rag`batlantiruvchi, lyuteinlovchi, teriotrop gormoni, adrenokortikotrop garmon.

2. Effektor garmonlar: o'sish garmoni, prolaktin, melanositlarni rag'batlantiruvchi garmon (MSG), (Melanositlarni rag'batlantiruvchi garmon ko'pchilik xayvonlarda gipofizning yaxshi rivojlangna oraliq bo'lagidan ajraladi. Odam gipofizida bu bo'lak deyarli yo'qolib ketadi. Shuning uchun MSG oldingi bo'lak garmonlari bilan qo'shib ko'riladi).

O'sish garmoni adenogipofizning effektor gormonallariga kiradi. O'sish gormonining boshqa gormonlardan farqi uning turga oid spesifikligidadir. Masalan, qora mol gipofizidan ajratib olingan gormonni o'sishdan qolgan odam bolasini davolashda qo'llab bo'lmaydi. Odamning o'sish garmonini 191 aminokislota qoldig'idan iborat bo'lib, organizmda tez parchalanadi.

O'sish garmoning asosiy ta'siri suyaklarning bo'yiga o'sishini ta'minlashdir. Bu garmon ta'sirida a'zo va to'qimalarda oqsil sintezi tezlashadi, ammo buning uchun etarli miqdorda insulin, oqsil va uglevodlar kerak. Bola iste'mol qiladigan ovqatda oqsil vaenergiya miqdori ozgina bo'lsa, uning o'sishi, qonida o'sish garmoni ko'p bo'lganiga qaramasdan sekinlashadi. Bu peptid sulfat kislota angidridining tog'ay to'qimasiga o'tishini, DNK, RNK va oqsil sintezlanishini tezlashtirish yo'li bilan yosh organizmning o'sishini ta'minlaydi.

O'sish garmonining modda almashinuviga bevosita ta'siri hujayralar membranasidan aminokislotalar tashilishini tezlashtirish va lipolizni kuchaytirishdan iborat. O'sish garmoni qonda glyukoza miqdorini oshiradi, glyukozaning boshqa moddalardan sintezlanishini tezlashtiradi (kontrinsulyar ta'sir).

Gipofiz bezining gipofunksiyasida kelib chiqadigan oqibatlardan biri gipofizar panizm (mittilik)dir. Odatda, organizmning o'sishi ko'pgina omillarga bog'liq jarayon. Bu jarayonga irsiyat, iqlim va ovqatlanishga bog'liq omillar va bir qancha gormonlar ta'sir etadi. O'sish gormonidan tashqarii, o'sishga qalqosimon bezning, buyrak usti bezining garmonlari va jinsiy gormonlar jiddiy ta'sir ko'rsatadi. O'sish gormonining etishmovchiligi va gipofizning boshqa glandatrop garmonlar kam ishlab chiqarishi panjasida gipotizor pakanalik ro'y beradi. Bu xolat xomilada yoki bolaning juda yoshligida boshlanib, o'sishning keskin ravishda tuxtalib qolishiga olib keladi.

Bu kasallikda odamning bo'yi past bo'lsahamgavda qismlari nisbatan saqlanib qoladi, qo'l-oyoq panjalari kichkina, barmoqalari ingichka bo'ladi. Jinsiy a'zolari rivojlanmaydi, gipofizar pakana erkaklar jinsiy zaif bo'ladi, ayollar esa, odatda, odatda xomilador bo'lmaydi. Ba'zi pakanalar qonida UG miqdori odatdagidan ko'p bo'ladi. Ularning yaxshi o'smasligining sababi somatomediplar etishmovchiligiga bog'liq. Batafsil o'rganilgan somatomedin-S 63 aminokislota qoldig'idan tuzilgan peptid. U asosan jigarda sintezlanadi. Somatomedin faqat tog'ay va suyak to'qimalari o'sishini emas, balki boshqa to'qimalardahamhujayralarning metodik bo'lishini tezlashtiradi.

Bo'y erkaklarda 130 sm.dan, ayollarda 120 sm.dan past bo'lsa mittilik to'g'risida gap yuritish mumkin. Dunyodagi eng pakana odamning bo'yi 48 sm bo'lgan. Hozirgi eng pakana odam Nelson Deda Rasaning bo'yi 71 sm.

Gipofizning oldingi bo'lagidan ajralib chiqadigan prolektinhamoqsil gormon xisoblanadi, u 198 aminokislota qoldiqlardan iborat. erkaklar va ayollar qonida gormon miqdori 2-15 mkgG'l atrofida bo'lib, xomilador ayollarda 300mikG'l ga etadi. Prolaktin odamga sut bezlari o'sishini va sut ishlab chiqarilishini kuchaytiradi. Uning ta'sirida sut oqsillari va boshqa tarkibiy qismlarning sintezlanishini tezlashtiradi. Kalamushlarda u lyuteotrop (sariq tana faolligini saqlash) ta'sirhamko'rsatadi. Balog'atga etmagan, yosh urg'ochi xayvonlarga prolaktin yuborilsa ularda onalik inistinkti paydo bo'ladi.

Gipotalamik markazlari reflektor yo'l bilan kuchaytiradi. Refleks bola sut emgan vaqtda sut bo'zi so'rg'ichlaridan reseptorlar qo'zg'alishi natijasida ro'yobga chiqadi. Sut sog'ishhamqonda gormon miqdorini oshiradi. Prolaktin sut tuz va yog' almashinuvigahamta'sir qiladi, terining yangilanishi va undagi yog' bezlari faoliyatini tezlashtiradi. Gormonning qonga o'tishi reflektor yo'l bilan jadallashsa, gipotalamusning ingibitorlovchi omili (dofamin bo'lsa kerak) bu jarayonini suslashtiradi.

Gipofizning glandotrop gormonlari guruxini gonadotrop (GG) gormonlar (folikulni rag'batlantiruvchi (FSG) va lyutinlovchi (LG) gormonlar), titotrop garmon va adrenokrtikotrop gormon (VKTG) tashkil qiladi.

Gonadotrop gormonlar ayollar va Urqochi xayvonlar folikulning rivojlanishi va etilishini, ovulyasiyani (graf pufakchasi yorilib, undan tuxum hujayra chiqishini), sariq tana rivojlanishini va spermatositlar etilishi, spermatozidlar paydo bo'lishi uchun gopadatrop gormonlar zarur. Bu narmonlar jinsiy bezlarda ayollar jinsiy gormonlarda estradiol, estrop va progestrop va erkaklar jinsiy gormoni testosterop ishlab chiqarilishini boshqarib turnadi.

Tirotrop gormon (TTG) gonadodotrop gormonlar bilan bir qatorda glikoproteid gormonlarga kiradi. Bu gomon qalqonsimon bezining o'sishini tezlashtiradi, bezda tireoid gormonlarni xosil bo'lishini va qonga o'tishini boshqaradi, TTG plazmada 1,2 mgG'l miqdorida bo'lib, -globulin bilan bog'langan.

Gipofizning adrenokartik atrop gormoni (AKTG) buy rak usti bezi po'stloq qismining tutamli va turli zonasining o'sishi va bu erda gormonlar sintezi uchun zarur. AKTG uncha katta bo'lmagan, 39 aminokislotalardan tuzilgan polliteptid. Gormonning turga xosligi yo'q. AKTG buyrak usti bezidan tashqari, boshqa a'zolarihamsezilarli ta'sir ko'rsatadi. Gormonning miqdori qonda oshsa, terining pigmentlanishi kuchayadi. Bundan tashqari AKTG yog'ning yog' xazarlaidan qonga etishini tezlashtiradi, jigarda kortizolning parchalanishiga ta'sir ko'rsatadi.

Gipofizning orqa bo'lagi gliya hujayralarga o'xshagan peptidlardan iborat bo'lgani va MNS ning gipotalamus qismi bilan funksional va morfologik bog'liqliligi uchun neyrogipofiz deyilar. Neyrogipofizdan ikkita oktopeptid-antidiureptik gormon (ADG) va oqsitosin olingan.

ADG siydik xosil bo'lishini sustlashtiradi. Gormon etishmasa, qandsiz diabet paydo bo'ladi. Bu distal burama kanalchalarda va yigiruvchi naylarda suv

reabsorsiyasi (qayta surilishi)ning buzilishi natijasida ADG qon tomirlarining silliq muskullarini uiskartirish qobiliyatigahamega. Uning bu xususiyati organizm qon yo`qotib, tomirlarda bosim pasayib ketganda yaqqol ko`rinadi. Bu sharoitda ADG ta'sirida arterial tomirlar sezilarli darajada torayadi va bosim keskin pasayib ketmaydi. ADG jigar hujayralarida glikogenni parchalanishini va boshqa moddalardan glyukoza xosil bo`lishini tezlashtiradi. Demak, uning kontrinsulyar ta'sirihambor. Oksitosin odam va xayvonlar bachadoning ritmik qisqarishini yuzaga keltiradi. quyonlarda oksitosin etishmovchiligi tug`ruqning buzilishiga olib keladi. Ayollarda oksitosining qondagi miqdori kamayib kesahamtug`ruq jarayoni yaxshi o`tishi mumkin. Tug`ruq vaqtida bachadonning cho`zilishi oksitosinni qonga o`tishiga sabab bo`ladi. Bu gormonning asosiy ta'siri sut bezlari yo`llaridagi mioyepitlial hujayralarni qisqartirib, sut chiqishini ta'minlashdan iborat.

Gipofizning glandotrop gormonlarining va o`sish gormonining qonga o`tishi gipotalamusning gipofzatrop sohasi boshqaradi. Uni gipotalamagipofizar sistema deyiladi.

Bu sohadagi kichik neyrosekretor hujayralar gipofizning oldingi bo`lagidan (adenogipofizdan) gorsonlarning sintezlanishi va qonga o`tishini tezlashtiradigan rilizing-gormonlarni (libirinlarni) va bu jarayonlarni tormozlaydigan ingibitor omillarni (statinlarni) ishlab chiqaradi. Liberin va statinlarni adenogipofizga qon etkazadi. Yuqori giprfizar arteriya gipotalamusni gipofizatrop sohasida mayda kapilyarlarga bo`linib, neyrosekretor hujayralar atrofida qalin to`r xosil qiladi. Bu kapilyarlar to`ridan qon oqib o`tayotganda gipofizatrop gormonlar unga o`tadi. Kapilyarlar yig`ilib, gipofizning normal tomirlarini xosil qiladi. Portal tomirlardagi qon odinogipofiz hujayralariga liberin va statinlarni olib keladi.

Adinogipofiz faoliyatini boshqarishda ishtirok etadigan oltita relizing-gormon va uchta statin ma'lum. Bu gormonlarning qonga o`tishi boshqarib turadigan gipofizar gormonga bog`liq. Masalan, gipofizdan triotrop gormonning qonga o`tishini tezlashtiradigan gormon triotropin lilizing-gormon yoki tirerolberin deyiladi.

Gipofizotrop gormonlarning qonga o`tib, gipofizga etib kelishi chetdagi endokrin bezlari gormonlarining qondagi miqdoriga bog`liq. Masalan, qonda kortizop miqdori orsa, gipotalamusdan adrenokortikotrop gormonning rilizing omili qonga oz miqdorda o`ta boshlaydi. Natijada gipofizdan AKTG ning qonga o`tishi kamayadi, bu o`z navbatida kortizonning buyrak usti bezidan qonga o`tishini sekinlashtiradi. Natijada kortizonning qondagi miqdori me'yoriga tushadi. Boshqa gipofizotrop gormonlar inkresiyasihamshu xilda boshqariladi.

Shular bilan bir qatorda Adenogipofizning 4 ta gormonning vazifasini boshqa gormonlarni ishlab chiqarilishini boshqarishdan iborat. Ulardan biri AKTG buyruq usti bezidan glyukokortiqoidlar sintezini boshqaradi, ikkinchisi-TTG qalqonsimon bezda treod gormonlar ishlab chiqarilishini Rag`batlantiradi, FSG va LG jinsiy gormonlar sintezi uchun zarur.

Buyrak usti bezining po`stloq qismi al dosterop, qalqonsimon bez esa kalsitonin gormonlarnihamishlab chiqaradi, ammo bu jarayon adenogipofiz gormonlariga bo`ysunmaydi. quyida ana shu po`stloq qism gormonlarini ko`ramiz.

**Buyrak usti bezining po`stloq qismining ichki sekresiyasi.** Buyrak usti bezining po`stloq qismi uch qavatdan tuzilgan: tashqi qavat- kontakchali soha; o`rta qavat-tutamlı soha va ichki qavat-turli soha. Bezning po`stloq qismi uchta gormonal faollikka ega bo`lgan steroidlarni sintezlaydi: kortizol (gidrokortizol), al dosteron va kortikosterop. Odam balog`atga etgunicha va qarigan vaqtida turli sohada sintezlanuvchi jinsiy gormonlar ma`lum rol o`ynaydi.

Kortikoidlar juda ko`p jarayonlarga ta`sir qilish qobiliyatiga ega, ammo bu ta`sirlarning asosiysi: 1) mineral okortikoid 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 glyukozaning 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.

Glyukokortikoidlar yallig`lanish allergik reaksiyalarni susaytiradi, antitelolar ishlab chiqarilishini kamaytiradi. Glyukokortikoidlar sezgi a`zolari faoliyatigahamma`lum darajada ta`sir ko`rsatadi. Bu gormonlar etishmagan tam va xid sezish, eshitish buziladi. Glyukokortikoidlar markazlaridagi axborot taxliliga ta`sir etilsa kerak.

Glyukokortikoidlarning 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 glyukokortikoidlarning qondagi miqdori oshadi.

Agar glyukokortikoidlarning miqdori sezilarli darajadi ko`paysa qayta aloqa tamoyili bo`yicha AKTG relizing-gormonning ajralishi, AKTG ning qonga o`tishi kamayadi, u o`z navbatida glyukokortikoidlarning qondagi miqdorini kamaytiradi. Glyukokortikoidlarning qonga o`tish organizm xaddan tashqari kuchli taasurotlar ostida qolganda, ya`ni stress xolatlarda keskin o`zgaradi. G. Selye bu xolatning 3 bosqichini – xavotirlanish, chidash va madorsizlanish bosqichlarini ajratadi. Birinchi va ikkinchi bosqichlarda buyrak usti bezlari glyukokortikoidlarni ko`p miqdorda sintezlab ixtiyojni qondirib turadi. stress ta`siri davom etaversa, madorsizlanish bosqichi rivojlanishi mumkin. Bu vaqtda buyrak usti bezlarida kortikoidlar zaxirasi tugaydi, bezning

po'stloq qismi emiriladi. Organizmga tashqaridan glyukokortikoidlar kiritishgina axvolini engillashtiradi.

Glyukokortikoidlar sekresiyasining otishi xam, kamayishi xam, organizmda jiddiy o'zgarishlar paydo qiladi. qonda kortizol ko'payib ketishi giperglikemiyağa 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 parafollikullyar hujayralar joylashgan.

qalqonsimon bez garmonlari (tireoid gormonlar) yod va tirozin aminokislotasidan sintezlanadi. qon plazmasidan yodning 90-95% tiroksin tarkibida bo'ladi. Tiroid garmonlarning faqat 0,1 % plazmada erkin xolda bo'lib, qolgan qismi oqsillarga bog'liq. Faqat erkin tiroksin fiziologik faollikka ega.

Terioid gormonlar ko'pgina metabolik jarayonlarini o'zgartirib to'qimalarning o'sishi va etilishiga ta'sir qiladi. Kortikoid gormonlar bilan birga bu gormonlar organizmning muxim o'zgarishlarigi, xususan, mavsumiy o'zgarishlarga moslashishini ta'minlaydi. Bu gormonlar organizmga yuborilganda asosiy moda almashininuvi 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.

Trioid gormonlar to'qimalarning katexolaminlarga nisbatan sezgiriligini 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, uyqusi 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 tiriotoksikoz 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 sababihamtinlig 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 garmonlarning qonlagi miqdori barqarorligining gipofizning tireotrop garmoni ta'minlaydi.

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.

8.3. Jinsiy bezlar faoliyati va gormonlari

Jinsiy bezlar gormonlari, ularning jinsiy faoliyatga va butun organizmni rivojlanishiga ta'siri. Jinsiy bezlar gormonlarining faolliigiamadenogipofizga 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'zoldan tashqari boshqa faoliyatlarga ta'sir qilish qobiliyati)hambor.

Xomila jinsi shakllanishida jinsiy gormonlar aloxida ahamiyatga 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'rtaqidagi jinsiy 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 hafta 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 garmonlari 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 ishini 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. Glayugogon 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 engillastiradi 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` almashinuvi 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 adrenalin, ikkinchisi noadrenalin ishlab chiqaradi. Gormon sintezlovich

hujayralar simpatik sistemaning o'zgarib ketgan nostangonlilar neyronlardir. Ularni simpatik nerv sistemasining preganglionlar 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 almashinuvi 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 adrenalini nafas olishni chuqurlashtirib, bronxlarni kengaytiradi. Odatda, adrenalini va noradrenalin ovqat hazm qilish sistemasi tarkibidagi organlarining silliq muskullarini bo'shashtiradi, ammo boshqa a'zolaridagi 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 kirs, ikkinchi guruxga kalsiy va fosfatlar muvozanatini ta'minlovchi paratgormon va kalsitoninlar kiradi.

Aldosteran 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 mumminki, 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 doimiyliigi 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. Paratgarmon 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 paratgarmonni antagonisti 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 gG'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'shilib berilganda itbaliqlarning rangi oqargani aniqlangan edi. Shunga asosanib, 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 garmoni ko'p qirrali samaraga ega ekan. U boshqa bir biogen amin-serotoninidan xosil bo'lib, pigment almashinuvini, jinsiy faoliyatini kechakunduzlik va fasllik ritmlarni, hujayralar bo'linishi va rivojlanishini boshqarishda ishtirok etadi. Melatonin epifizdan tashqari, hazm sistemasidagi anudositlarda, tomirlar eudoteliyda, buyrak usti bezi po'stloq qismida, miyachaning Purkins hujayralarida, simpatik tugunlarda sintezlanadi.

Melatonin ko'z to'r pardasidahamtopilgan. 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 garmon, timozin, timin, timotoksin va boshqalar kiradi. Bu moddalar imunitetning turli omillariga, limfopoyezga, nerv – muskul o'tkazilishiga ta'sir qiladi. Ammo ular chin garmon xisoblanmaydi.

Timusning fizilogik faol moddalar va tiroksin; jinsiy garmonlar, AKTG lar o'rtasida qarama-qarshi munosabatlar bor. O'sish garmoniga 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)garmonlari. Hozirga qadar to'qima va organlarda 50 xilga yaqin garmonni 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 garmon sintezlovich hujayralarni aniqlash mumkin. Bu hujayralarni aniqlash mumkin.

Bu hujayralarning modda almashinuvi o'ziga xos bo'lib, biogen aminlarning o'tmishdoshlarini karboksilsizlshtirish va ular qoldig'idan peptid garmonlarni sintezlash qobiliyatiga ega. Bu hujayralar APUD – sistemasini tashkil qiladi. Apudositlar sintezlaydigan garmonlar 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 garmonni ishlab chiqaradi. Bunday garmonlar 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 garmonlari guruxiga birlashtiradilar. Ularni yana gastrointestinal garmonlar, debhamatashadi.

Yentirin gormonlar sistemasi. Sekretin – birinchi kashf etilgan gastrointestinal grmon 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 bikarboniatlar 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'zni o'n ikki barmoqli ichakka chiqaradi va me'da

xarakatlarini tormozlab, ichak xarakatlarini yaxshilaydi. Uning ta'sirida Langergans orolchalaridan insulin va glikagon ajralishini tezlashadi.

Xolisistokinini faqat o'n ikki barmoqli ichakda emas, balki markaziy va periferik 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 garmon tuyish xissini yuzaga chiqaradi. Ba'zi ma'lumotlar (xolesistokinini 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 miqdorihamko'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 hujayralarhamsintezlaydi. Trombositlar tarkibida uchraydigan serotonin qon oqishi xolatlarida uni to'xtashini tezlashtiradi. Xulq atvor shaklanishiga bu moddaniing 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 gipotalamusdahamuchraydi, 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 soʻlak bezlari ajratadi. Kallikrein qon plazmasining γ -globulin boʻlgan keninogeni parchalab, polipeptid kallidin xosil qiladi. Kallidin tezda bradikiniga aylanish qobiliyatiga ega. Kallidin va bradikenin qon tomirlarni sezilarli darajada kengaytiradi va kapilyarlar oʻtkazuvchanligini oshiradi. Bu peptidlarni toʻqima kinazalari tez parchalaydi. Shu sababdan, ularning taʼsiri faqat bir necha daqiqa davom etadi, xolos. Bradikenin issiq sharoitda teri tomirlarini kengaytirib, ter ajralishini koʻpaytirib, tana harorati barqarorligini saqlashda ishtirok esahamkerak.

Prostaglandinlar (PG) turli jarayonlarga taʼsir qiladigan moddalardan iborat. Ular xamma hujayralarning membranasida uchraydigan araxidon kislotadan sintezlanadi. Prostaglandinlar ilk bor urugʻ suqligida topilgan. Ammo ularni organizmdagi deyarli xamma hujayralar ishlab chiqarishi mumkin. Prostaglandinlarning bir necha turlari farqlanadi (PGA, PGE, PGG) bulardan kelib chiqqan trombaksan va prostasiklinlar ham fiziologik faollikka ega. Prostaglandinlar sogʻ odamlarda va gipertoniklarda tomirlarni kengaytirib, arterial qon bosimini pasaytiradi. Bundan tashqari, ajralayotgan siydik xajmini va siydikdagi natriy miqdorini koʻpaytiradi. Xavo yoʻllaridagi silliq muskullar ham prostaglandinlar taʼsirida boʻshashadi, bronxlar kengayadi. Ammo bachadon va meʼda ichak sistemasi aʼzolaridagi silliq muskullar bu moddalar taʼsirida qisqaradi. Meʼda bezlari prostaglandinlar taʼsirida shira tarkibida xlorid kislotasi ajratishni kamaytiradi. Buning natijasida oshqozon petik yaralar paydo boʻlishi xavfi kamayadi.

Baʼzi bir endokrin bezlarda (buyrak usti bezlarining poʻstloq qismi qavatida va qalqonsimon bezda) prostaglandinlar gormonlarning sintezlanishini tezlashtiradi.

P substasiya, enkefalin va endorfinlar. Bu moddalar umuman hissiyotlarni shakllanishida masalan, ogʻriqni sezishda katta ahamiyatga ega.

P substasiya, ogʻriqni kuchaytiradigan va oʻzgartiradigan modda xisoblanadi. Agar P modda tashqaridan organizmga kiritilsa, qon tomirlarni kengaytiradi va ular orqali boshqa aʼzolaridagi silliq muskullarning qisqarishiga olib keladi. Bulardan tashqari, soʻlak, meʼda osti bezi shirasi va oʻt safro ajralishini tezlashtiradi.

Yenkafalin va endorfinlar esa organizmning oʻzi sintezlaydigan narkotiklardir. Tashqaridan kiritilgan morfinga (koʻknoridan olinadigan dori) oʻxshab, bu moddalar ogʻriq sezgisini kamaytiradi. Bundan tashqari, bu endogen opiatlar qora dori yuzaga keltiradigan hissiyot kayf shakllanishini ham taʼminlaydi. Ammo odam ularga oʻrganib qolmaydi. Sogʻlom organizmning ogʻriqni sezmasligi ogʻriqni paydo qiluvchi va ogʻriqni yoʻqotib turuvchi sistemalarning muvozanatda boʻlishiga bogʻliq. Endorfinlar ishlab chiqarilishi baʼzi taʼsirlar, masalan, igna sanchish koʻpaytiradi.

Buyrakda xosil boʻladigan eritropoyetinlarni, timusning gumeral omillarni va boshqa moddalarni ham toʻqima gormonlariga kiritiladi.

Nazorat savollari.

1. Jinsiy bezlar faoliyati va ularning gormonlari to'g'risida tushuncha bering.
2. Jinsiy gormonlar necha guruxga bo'lib o'rganiladi?
3. Erkaklar va ayollar jinsiy gormonlarini nomlarini ayting.
4. O'g'il bolalar jinsiy gormonlarini ajralish davri qachondan boshlanadi?
5. Nima uchun erakak va ayol jinsi o'ziga xos shaklda rivojlanadi?
6. Ayollar jinsiy sikli nima?
7. Birlamchi va ikkilamchi jinsiy belgilarga o'g'il va qiz bolalarda qanday belgilar kiradi?
8. Xomiladorlik davrda ayollarda kechadigan gormonlar o'zgarishlarini tushuntiring.
9. Gipofiz gormonlari bevosita ta'sir qilmaydigan ichki sekresiya bezlariga qaysi bezlar kiradi?
10. Oshqozon osti bezining endokrin faoliyatini tushuntiring.
11. Buyrak usti bezlarining mag'iz qavati endokrin faoliyati qanday?
12. Buyrak usti bezi po'stloq qavatining gormonlari ta'sirini tushuntiring.
13. Organizmda kalsiy va fosfor muvozanatini saqlashda ishtirok etadigan gormonlar xaqida gapiring.

IX. NAFAS OLISH FIZIOLOGIYASI

9.1 Nafas olish va chiqarishning fiziologik ahamiyati

Tirik organizm uz faoliyati jarayonida muttasil enegiya sarflab turadi. energiyaga boy moddalar, birinchi navbatda ATF fermstlar yordamida parchalanganda ajraladi. Ammo sarflangan energiya o`rmini to`ldirib turish zarur. Buning uchun organik moddalar oksidlnadi. 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. Atmofera xavosining o`pka al'veolalariga nafas yo'llari orqali etkazilishi.

2. Kislarodning al'veoladagi xavodan o`pka kapillyaridagi qonga diffo`ziyalanib o`tishi.

3. Kislarodning qon tarkibida to`qima kapllyariga 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 urganish 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--inpirasiya 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. Inspirasia vaqtida kovirgalarning ko`tarilishi

ko'krak nafasining sagittal va frontal yunalishlarda kattalashishini ta'minlaydi. Ayni vaqtda diafragma yassilashib, pastga tushadi va ko'krak qafasi vertikal yo'nalishdahan kattalashadi. 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 energiya 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 bilan oq bu kuchlar kengaygan kurak nafasi nipasiv xolda kichraytirada.

Bordiyu nafas kuch bilan chiqariladigan bo'lsa, bu kuchlarga asosiy nafas chiqarish muskuli-ichki qourg'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'rtaidan 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 organizmdahan nafas 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 yoʻl bilan oʻpkaning elastik tortish kuchi xosil qiladigan manfiy bosimni bevosita aniqlash mumkin. Buning uchun plevra boʻshligʻiga kiritilgan igna yoki naychani monimetrga ulash kerak, Tinch xolatda nafas olganda plevra boʻshligʻiga kiritilgan igna yoki naychani monimetrga ulash kerak.

Bunda tinch xolatda nafas olganda plevra boʻshligʻida manfiy bosim 5mm s. U nafas chiqarganda 2mm s. u. teng boʻladi. Juda chuqur nafas olganda bu bosim 20mm s. u. ga etish mumkin.

Nafas organlari sistemasida xavo yoʻllarini burun boʻshligʻi burun yoʻllari, xiqildok, kekirdak, bronxlar va bronxiolalar tashqil qiladi. Bu toʻzilmalarda gazlar almashinuvi sodir boʻlmasaham(shu sababdan, ularni zararli bushlik deyishadi), ular nafas olib-chiqarish muxim vazifani bajaradi. Avvalo atmosferada xavosi nafas yoʻllari orqali alveolalarga etib boradi va shu yuddan chikib ketadi. Bundan tashqari, xavo u erdan oʻtayotgan changdan tozalanadi, iliydi, namlanadi. Parasimpatik nevrar qoʻzgʻalganda bronxlar muskullari kisqarib, teshigi torayadi. Simpatik nevrar ta'sirlanganda bu muskullar bushashadi, bronxlar kengayadi.

Oʻpka ventilyasiyasi, xajm va sigʻimlari. Vaqt birligida bir minutda oʻpkadan oʻtadigan xavo miqdori-oʻpka ventilyasiyasi deb tushiniladi, u nafas olishning chuqirligiga va tezligiga bogʻliq. Tashqi nafasning bu ikki koʻrsatkichi ancha keng doiraga oʻzgarib 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 qoʻshimcha ravishda aichagina xavo olinishi mumkin. Bu xajm nafas olishning qoʻshimcha 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 qoʻshimcha xajmini tashqil qiladi. Nafas xavosi, nafas olishning qoʻshimcha xajmi va nafas chiqarishning qoʻshimcha xajmlarining yigʻindisi oʻpka qonningtiriklik sigʻimini (US)tashqil qiladi. Uning xajmi taxminan 4000-4500 ml. Buning uchun odam atmosferadan iloji boricha chuqur nafas olib, xavoni oʻpkasidan oxirigacha spirometrga chiqarish kerak. Oʻpkaning tiriklik sigʻimi oʻpka va koʻkrak nafasining kengayish kobilyati koʻrsatkichi xisoblanadi. Koʻrsatkich miqdori oʻzgaruvchan va yosh, jins, tananing katta-kichik va fazodagi xolati xamda jismoniy ish bajarishga moslashishga bogʻliq . US yosh 40dan oshgandan keyin sezilarli darajada kamayadi. Ayollar US erkaklarnikidan 25% kam. Odam tik turgani US yotgandagiga qaraganda koʻprok boʻladi. Mashq qilgan odamlada. US jismoniy ish bilan shugʻillanmaganlarnikidan koʻproq boʻladi. Nafas oxirigacha chiqarilgandan keyinham oʻpkada 1000-1500 ml xavo qoladi u xavo krldik, xavo deb ataladi. Shu bilan birga funksional qoldiq sigʻimhamtafovut kilanadi. Bu sigʻim odatdagicha nafas chiqargandan keyin oʻpkada qolgan xavo xajmini koʻrsatadi.

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 umumiy 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 ventilyasiyasiham 6000ml. Ammo ikkinchi shaxsning nafas o'pkada gazlari aplmashinuvi 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 alveolalarga 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 alveolalarga bosim gradiyenti xalkum, kyokirdak, bronxlar qon veksiya yo'li bilan xarakat qiladi. Odam o'pkasi bronxlar kyokirdakdan alveolalarga 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% korbonat 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, korbonat 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 suyuqlidagi kislorod va korbonat 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 bush, oson dissosiyalanadigan oksigemoglobinni 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 gazini 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 uchinch shaklda kaliy va natriy karbonatlari shaklida tashiladi. Ikkinchi va uchinch shaklda tashilishini amalga oshirish uchun SO₂ gazini avval suvga qo'shib 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 molekullari 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 Na 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 aksigemoglobindan kislorod ajraladi va to'qimalarga etadi.

Organizmda 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) kislatali -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 1U 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 pnevmataksik markaz, deb ataladi. Pnevmatiksik 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 ipulslar nafas olish davomida inspirator neyronlar faolligining bir meyorida ortishini va nafas olishnig 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 avtomatiasidan 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 ipulslar 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 ipulslarning 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, gokeri 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'i 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 katorada nafas gumaral yo'l bilan hamboshqariladi. Nafas sistemasining asosiy vazifasi arterial qonda CO₂ va O₂ parsial taranligi 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 reseptorlarga ega. Bu reseptorlarni til-xalkum nervining bir kisimi bulmish afferant tolalar (Gering nervi) bulbar nafas markazi bilan bog'laydi. Sho'nga uxshash reseptorlar aorta ravogid hamuchraydi. Aorta ravigidagi refseptorlarning nafasni boshqarishdagi ishiroki katta emas, ular qon aylanishni boshqarishda faol katnashadi, Uyku arteryasi karotid xemoreseptorlariga kislarodni tarangligi pasayishi (gipoksemiya) bilan bir katorada, giperkapiya (CO₂ tarangligi ortishi) va asidoz hamragbatlantiruvchi 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.

Organizmda normal fizologik sharoitda oksidlanish jarayonlarini jadallanishi natijasida to'qimalar qondan kislorod uzlashtiradi shunga yarasha qonga ko'proq CO₂ va kislotalar tabiatli moddalar ajraladi. Uyqu arteriyasida karotid 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 ehtiyojini tuldırish uchun nafas va qon aylanish tizimlari uz faolligini oshirishi kerak.

Bulardan tashkirdi 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 giperventilyasiya 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 sharoitidahamnafas olish kiynlashib 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. Gelining 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 tirklik sig'imi qanday asbob yog'damida ulchanadi?
11. Atmosfera xavosi bilan nafasdan chikarilgan xavo tarkibi nima bilan farq qiladi?
12. Atmosfera xavosi va qondagi gazlarning parsial bosimi deganda nima tushuniladi va uning gazlar almashinishida qanday axamiyati bor?
13. Qonda gazlar qanday tashiladi?
14. Nafas faoliyatini boshqarilishi va nafas markzlarini ta'riflang?
15. Yuqori va past atmosfera bosimi sharoitlarida nafas faoliyati qanday bo'ladi?

X. OVQAT HAZM QILISH FIZIOLOGIYASI

10.1 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 moxiiyati shundan iborat.

Vaqtivaqti 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 (giperfagiyaga) sabab bo'ladi. Shu sababli gipotalamusning lateral yadrolari ochiqish markazi deyiladi. Ventromedial gipotalamik yadrolarning shikastlanishi giperfagiyaga 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 faolliigi suyet, ovqatnig og'iz bo'shlig'ida bo'lish vaqti 15-18 sekund bilan cheklanadi. Chaynash natijasida ovqat mexanig 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 ztadi. Chaynash reflektor akt. Afferent impu'slar 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 xarakat 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 quyuq, 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, lunj 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 kuykalangan cho'ziluvchan suyuqlik, Aralash so'lakning rN 5, 8-7, 4 ga teng, So'lak ajralish tezligi oshsa, 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. So'lakning tarkibida fermentlar bo'ladi. Ammo ko'pining faolligi juda past va ovqat hazm qilishda axamiyati yo'q. Faqat uglevodlarni parchalovchi fermentlar etarlicha faol bo'ladilar. Ulardan asosiysi alfa-amilazadir. Bu ferment polisaxaridlardan kraxmal va glikogenni dekstrinlarga, qisman disaxarid maltozaga va oz miqdordaglyukozagacha parchalaydi. Muxit neytral yoki kuchsiz ishkoriy bo'lganda amilaza uz faolligini yaxshi ko'rsatadi. Ovqatni chaynash vaqti qisqa bo'lganidan, ovqatdagi polisaxaridlar juda oz miqdorda parchalanadi. Maltozani parchalovchi maltaza fermentining umuman faolligi past. Shuning uchun giz bo'shlig'ida oziq moddalarning kimyoviy qayta ishlanishi boshlanadi, xolos. Og'iz bo'shlig'iga ovqat tushganidan 2-3 sekund keyin reflektor yo'l bilan so'lak ajarala boshlaydi va ovqat iste'mol qilgandan keyin darrov tugaydi. So'lak bezlarini ragbatlantiruvchi reseptorlar asosan til yuzasida, qisman lunj, tanglay shilliq pardasida joylashgan. Ularga bog'liq bo'lgan afferent tolalar so'lak ajratish markaziga uchlik, yuz, til-xalkum va adashgan nervlar tarkibida o'tadi. Uzunchoq miyada joylashgan bu markazdan efferent impulsar so'lak bezlariga simpatik va parasimpatik tolalar orqali etib boradi.

So'lak bezlari parasimpatik nervlar ta'sirida tinch xolatdan faol xolatga o'tadi va ko'p miqdorda suyuq so'lak ajratadi. Bu nervlarni qo'zg'alishi uzoq davom esa so'lakda organik moddalar miqdori kamayib ketadi, shira ajratuvchi hujayralar charchaydi. Simpatik nervlarni qo'zg'alishi hujayralarda shira tarkibidagi organik moddalarni o'tmishdoshi va zaxirasi bo'lgan sektetor zarrachalarning miqdori ko'paytiradi. Simpatik ta'sirga so'lak bezlarini javobi ancha kechikkan bo'lib, oz miqdorda quyuq so'lak ajratishdan iborat.

Og'iz bo'shlig'ida oz bo'shamsurilish bo'lishi mumkin. masalan, til va og'iz bo'shlig'ini koplagan shilliq parda og'iz bo'shlig'iga tushgan ba'zi moddalarni qonga o'tkazish (surish) qobiliyatiga ega. Ammo oziq moddalar og'iz bo'shlig'ida qisqa vaqt bo'lganidan bu erda surilishi axamiyatli darajada amaliy axamiyatga ega emas.

Chayiasht natijasida ovqat luqmasi shakllanib totishga tayyorlanadi, natijada tuximsimon luqmani til ustida xalkumga tushirish bilan yutishning birinchi-ixtiyoriy bosqichi boshlanadi, Luqmani xarakatga keltirish bir talay muskul va tuzulmalarning uygunlashishini talab qiladi. Yutish xarakatlari qizil o'ngach xarakatlarini yuzaga keltiradi, ya'ni yutish akti u xarakatlarni reflektor yo'l bilan yuzaga chiqaradi. Bu to'lqinsimon xarakatlar qizil o'ngachni yuqori qismidan boshlanib, oshqozon tomonga tarqaladi. Yutilgan ovqat ta'sirida yuqoridagi xalqa muskullar qisqarganda, luqmadan pastdagi xalqasimon muskullar bushashadi va bu erda qizil o'ngach kengayadi. Luqma me'da tomon siljiydi. Keyingi laxza qizil o'ngachni hozir kengayib turgan k.ismi torayib luqmadan pastroqdagi qismi kengayadi. Shu tarzda yutilgan ovqat 8-9 s davomida oshqozonga etadi. Suyuqliklarni qizil o'ngachdan o'tish tezligi ancha yuqori.

Oshqozonda ovqatning hazm bo'lishi o'ziga xos xarakterda o'tdi. Oshqozon hazm yo'lining eng keng va xajmli qismi isoblapadi. Bir yo'la anchagina miqdorda istimol qilingan ovqat bu erda ma'lum vaqt turadi. Oshqozonga tushgan ovqatning ichki qismlariga oshqozon shirasining xlorid kislotasi sekin etib boradi. Muxit kislotalikka aylanmaguncha so'lak aminlazasi polisaxaridlar parchalanishini oshqozonda davom ettiradi. Oshqozon shirasi tarkibidagi fermentlar oqsillarni kimyoviy jixatdan qayta ishlashni boshlab beradi. Oshqozonda bir necha soat turgan ovqat moddalari eriydi, yumshaydi, shiraga aralashadi va asta syokin o'n ikki barmoq ichakka o'tadi. Bu jarayonlar oshqozonning sekretor va mator faoliyatlariga bog'liq. Bundan tashqari, me'da inkretor, surish, ekskretor va ovqat hazm qilishga bog'liq bo'lmagan faoliyatlariga ega.

Oshqozonning shilliq pardasida joylashgan me'da 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 fundal 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 boʻlgan kislotali muxitni yaratadi,

3. Ovqat oqsillarini denaturasiyaga uchratadi, yumshatadi, natijada ularning parchalanishi engillashadi.

4. Pilorusning yopilib - ochilishi va ximusning ichakka oz-ozdan oʻtishini boshqarilishida ishtirok etadi.

5. Oshqozon va ingichka ichak shilliq pardasidan qonga garmonlarning ajralishini oʻzgartirib, hazm tizimi faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi.

6. Bakterisid ta'siriga ega boʻlib, oshqozonda mikroblarning koʻpayishiga yoʻl qoʻymaydi.

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 boʻlmagan polepeptit parchalanib, ajraladi va fermentlarni faol markazi ochilib pepsinlarga aylanadi. Pepsinlar eng yuqori faollik koʻrsatishi uchun zarur boʻlgan muxit sharoiti ($Rn_{optimum}$) bilan farqlanadi. Ularni bir qismi (chinpepsinlar) muxit $Rn_{1,5-2,0}$ teng boʻlganda eng yuqori tezlikda oqsillarni parchalaydi. Muxit $Rn_{3,2-3,5}$ da faolligi eng yuqori boʻlgan pepsinlarni gastreksinlar, deb atashadi.

Oshqozon proteolitik fermentlari ta'sirida oqsillarni parchalanishi nixoyasiga jamini kislotalar xosil boʻlish darajasiga) etmaydi. Ulardan yirik polipeptidlar xosil boʻladi. 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 boʻlmaydi. Oshqozonda lipazaning faol bulnshi uchun sharoit yoʻq, Bu ferment emadigan bolalar uchun axamiyatga ega. ularning oshqozonida rN ancha yuqori, oshqozon lipazasi sutning oʻzidagi 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 turipsh mumkin. shu vaqt davomida sekresiyani boshqaruvchi nerv va gumoral mexanizmlar nisbati, ular faolligini ta'minlovchi toʻzilmalar oʻzgaradi. Sekresiyai ta'minlovchi toʻzilmalarni kuzda tugib, bir marta ovqat eyilganidan keyin kuzatiladigan sekreter jarayonini uch bosqichga boʻlish rayem boʻlgan. Birinchi bosqich asosan shartli reflekelarga bogʻliq boʻlgandan miya yoki murakkab reflektor bosqich nomini olgan.

Ikkiichi bosqichda shira ajralishini oshqozonga bogʻliq reflektor gumoral mexanizmlar ta'minlaydi. Bu shira ajralishining oshqozon bosqichi, Ingichka ichakning yuqori qismidakhmerv va gumoral ta'sirlar sekresiya boshqarilishida ipgshrok etadi. Bu oshqozon sekresiyasinipg 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.

Oshkozonida 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`ddadan 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 kuchliroq. 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 impulsar 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 kuchaytirs, 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 mukositlari ajratadigan shilimshik moddalar mukoidlar shilliq pardani mexaniq 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 parchalanishiga 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 muxim 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 muxim 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 yoglarning 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 monogliserid xosil bo'ladi. Ichak lipazasi monogliseriddarni 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 pankretik 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,

Xaqiaqatdanhamoshqozon 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 aqliy 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 gormon

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 refleksi 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, glikokagon, 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 fuksional birligi xisoblanadi. Ular 500 mingga yaqin, ayniksa, jigarning bexisob vazifalari orasida eng asosiysi uning gomeostig, metabolik, hazm, eksretor, to'siq(bayer) va xaxira 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 jigarning 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.

Jigarning yoglar almashinuvidagi ishtiroki uch gliseridlar fosfolipidlar, xolesterin, lipoproteinlar va ut kislotalarini sintezlashdan iborat. Yoglarining o`zlashtirilishi ham jigarning ut ajratishiga bog`liq. Jigarda glyukozaning oksidlanishi, glikogen xosil bo`lishi va parchalanishi, glyukuron kislataning sintezlanishi jarayenlari ham tez suratda boradi.

Jigarning ichki va tashqi biologik faol moddalar dori-darmonlar almashinuvida ishtirok etishi organizm uchun juda katta ahamiyatga 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 quyuq tuk rangli pufak o`ti ajraladi, keyin shira suyuqlashadi. Va rangi tiniklashadi, demak o`t bevosita jigardan chiqa 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 to`zilgan Oddi sfinkteri umumiy ut yo`li o`n ikki barmoq ichakka ochiladigan joyda bo`lib, ut ajralishida muxim ahamiyatga ega.

Ovqatni hazm qilishda va uzlashtirishda ingichka ichak aloxida ahamiyatga 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 tashlanishi ham mumkin. 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 tiklaidi, sekretor jarayonda ko`p marotalab ishtirok etadi. Bunday sekretor jarayonlar 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 polisaxaridlardan oligo-disaxaridlar bilan bir katorda, sezilarli miqdorda glyukozahamxosil bo`ladi.

Fermentlar ichida disaxaridlarni parchalovchilarihambir 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 - saxaroza iste'mol qilinadigan lavlagi yoki shakar kamish kandini -saxarozani glyukoza va fruktozaga parchalaydi. Bu ferment maltozanihamparchalash kobilyatiga ega. Sut tarkibidagi laktazani laktaza fermenti glyukoza va galaktozaga ajratadi. Laktaza 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. Xakikatdanhamog'iz bo'shlig'i va oshqozonda bushlik hazmi deyiladigan shu jarayonni uchramiz. Fermentlarni sintezlaydigan hujayralar kutgancha hazm ro'yobga chiqadigan bo'shliklardan ancha narida joylashganidan bu hazmni distant hazmhamdeyiladi.

Og'iz bushiligi, oshqozon va ingichka ichakda kuzatiladitan 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 fermentloari yog'damida parchalanishini ta'minlaydi. Shu yo'l bilan ba'zi deiptidlar o'zlashtiriladi. Hujayra ichidagi vokuol 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 axamiyati kam ekanini tushunib olamiz. Faqat emizikli bolalarda hazmning bu turi sut tarkibidagi moddalar o'zlashtirilishida muxim axamiyat kasb etadi.

3. Membrana hazmi. Hazmning bu turi A. M. Ugolev tomonidan kashf etilgan. Membrana hazmi ichak hujayralariing apikal uchida, glikokaliks bilan koplangan mikro vorsinkalar yuzasida sodir bo'ladi. Msmbranadagi gidrolizni bu yuzada ximusdai adsorbsiyalangan pankreatik fsrmentlar 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, membrana 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 motar 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 aralashishini, 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 xarakatlar 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'iyliги 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 xarakatlari 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 katorda 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. Oqsilar, 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 garmonlarining 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 qanday boradi?
12. Hujayra ichidagi hazm deganda nimani tushunasiz?
13. Membrana hazmida nimani tushunasiz?
14. Ichakda boradigan surilish jarayonlarini aytib bering?
15. Ichakning xarakat-motor faoliyati xakida tushuncha bering?

XI. MODDA VA ENERGIYA ALMASHINUVI FIZIOLOGIYASI

11.1 Moddalar va energiya almashinuviniing mohiyati.

Modda va energiya almashinuvi tirik organizmning asosiy funksiyasi xisoblanadi. Bu jarayon organizmda va barcha to'zilmalarida doimo betuxtov ro'y berib turuvchi kimyoviy va fizikaviy o'zgarishlardan xamda energiya almashnuidan iborat.

Moddylar 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 brikmalar xosil bo'lishi, organizmda tirik protoplazma sintezining majmuasi assimilyasiya, deb ataladi (ayznpsho-uxshataman).

Dissimilyasiya hujayralar to'zilmesi, jumladan oqsil biikmalar tarkibiga kiradigan moddalarnig parchalanishi, bo'linishi, tirik materiyaning emirilishi demakdir. Bunda parchalaiish maxsulotlari organizmdan chikib ketadi.

Shuni takror esda saqlash kerakki, assimilyasiya va dissimiliyasiya 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 organishda 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 yoshlilarning organizmdan chiqariladigan azot miqdori qabul qilingan azot miqdoriga teng bo`ladi.

Bu azot muvozanati deyiladi. Ovqat bilan qabul qilinadigan miqdor oshsa, 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 uqlsvodlarga 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 imkoniyatihatmxar 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 nechitasi 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 fosfatidlar, sterinlar, seribrozidlar va boshqalar} uzlarining fizikaviy-kimyoviy Xossalari asosida bir guruxni tashqil qiladi, ular suvda erimaydi, ammo organik erituvchilarda eriydi (yefir, spirt, benzol va boshqalarda), Bu moddalar plastik materiald va energiya manbai sifatida almashinuvda katta axamiyatga ega.

Lipidlarning plastik roli ularning hujayra membranasining 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'yinmagan 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 uglevodlar 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 glyukozaning 5% bialogik 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.

Uglevoddarning 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%. Glyukozaning qonda sal kamayishihamzaiflik va xol qurishga olib keladi. Bunda eng avvalo markaziy nerv sistemasi faoliyati o`zgaradi. Glyukozaning 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 (giperglikemiya)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 alimentar giperglikemiya deyiladi. Patologik giperglikemiya 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 muvofik, 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 izoosmotikligini 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, odamniig tinka madori kurib, boshi og'riydi. Odam alaxlaydi, isitmasi chiqishi mumkin.

Suvsizlanish 15-20% ga etganda, odam xalok bo'ladi.

Mendeleyev jadvalidagi elementlarning turtasi: 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 potensiallarning 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 extiyoy 2-Zg, Aralash ovqat qabul qiladigan odamning bu elegayentga bo`lgan extiyoji to`la qondiriladi.

Kalsiyga bo`lgan extiyoy 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 extiyoy; 1-2 g. Bu ikkala elementga bo`lgan extiyojni qonlash uchun sut va sut maxsulotlarini eb ichib turish kerak.

Tuzlar almashinuvini boshqarish bir guruh 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.

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 aniqdash mumkin?

7. Musbat va manfiy azot muvozanatini tushuntiring.

8. Oqsillarning biologik qiymati deganda nimani tushuniladi? Almashtirib bo`lmaydigan aminokislotalarga kaysilar kiradi?

9. Yog`lar almashinuvini tushuntiring.

10. Yog`larning biologik axamiyati qanday?

11. Uglevodlar almashinuvi, uglevodlarni ovqatlanishdagi axamiyati xaqida tushuncha bering.

12. qonda glyukoza miqdorini doimiy bo`lishi nimalarga bog`liq?

13. Suv va mineral tuzlar almashinuvi va ularning axamiyatini tushuntiring?

11.2 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, ulevodlar 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 vitamining miqdori etarli bo'lmasa o'ziga xos xastalik – gipovitaminoz rivojlanadi. Vitaminlarning ovqat tarkibida mutlaq bo'lmisligi avitaminozga olib keladi. Bunda vitamin etishmovchiligiga xos bo'lgan kasallik alomatleri namoyon bo'ladi. Gipo - va avitaminoz xolatleri vitaminlar ichakda etarli miqdorda qonga 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 maxsulotleri (jigar, balik moyi), usimlik eglari va ba'zi sabzavotlarning bargleri 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 maxsulotleri 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 tizimini 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'zishidir.

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 extiyoy 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, nevrirlarga, teri va shilliq pardalar shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

Vitamin B6 - piridoksin. Kundalik extiyoy 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 extiyoy - 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 extiyoy: 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 dsmeysiya yoki bsshkd 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 extiyoy 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 extiyoy -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 qarshi ta'sir qilish kolonyagiga ega, eritrositlarni 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 faoliyatlarning 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 kullaniladigan 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 Joul (J) qabul qilindi. 1JkD Vatt . 1 sek k,2, 39. 10⁻⁴ 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 issiqilik 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, ovqatlanigandan keyin 12 soat utgach komfort xona haroratida ( $22-24^{\circ}\text{S}$ ) 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 denamik 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 miqdorihamularga bo`lgan minimal extiyojdan kam bo`lmasligi kerak.
4. Ovqatdagi Vitaminlar tuzlar va mikroyelementlar miqdori zaxarlovchi miqdordan kam bo`lishi kerak.

Nazorat savollari:

1. Vitaminlar qachon o`rganilgan?

2. Vitamin deganda nima tushuniladi?
3. Gipovitaminov, avitaminov nima?
4. Suvda eriydigan vitaminlarni ayting?
5. Yog`da eriydigan vitaminlarni ayting?
6. Modda va energiya almashinuvi jarayonlarida vitaminlar nimalar tarkibida ishtirok etadi?
7. Vitaminlar etishmovchiligidan kelib chiqadigan kasalliklar tug`risida ayting.
8. Energiya almashinuvini tushuntiring.
9. Asosiy almashinuv dyoranda nima tushuniladiq
10. Asosiy almashinuv erkak va ayollarda qancha kalloriyaga tug`ri keladiq
11. Tana haroratini boshqarilishini tushuntiring.

11.3 Harorat boshqariluvu

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 miqdordaiissiqlik 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 gipo-gipotermiya 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 rivojlashini tezlashtiradi. Tana haroratining 40,0-41,0S gacha ko`tarilib ketishiga olib keladigan keskin gipertermiya issiq urushi deyiladi. Agar kuyosh nurlari bevosita boshga ta'sir kilsa, u xolda oftob urishi deb tushuniladi.

Organizmda yuz beradigan isitmani gipertermiyadan farqlash lozim. Tashqi harorat o`zgarmagan sharoitda issiqlikni idora etib turodigan mexanizmlar buzilib, shikastlansa isitma kelib chikddi. Ko`prok yuqumli kasalliklarni paydo qiluvchi mikroblar zaxarining (toksinlarining) gipotalamusdagi markazlarga bevosita ta'siri bunday xolatga olib kelishi mumkin.

Odam tanasining ichki harorati 43 gradusgacha ko`tarilsa, uning sabablaridan kat'iy nazar xaloqat yuz beradi.

XII. AYIRUV ORGANLARI

12.1 Ayiruv organlari, ularning ichki muxit barkoroligini saklashdagi fiziologik axamiyati

Organizm ichki muxit barkoroligini saqlash uchun ba'zi moddalarni o'zidan chiqarib tashlaydi. Organizm bu moddalarning ko'p qismidan foydalanmaydi, ular moddalar almashinuvi qoldiq, maxsulotlari xisoblanadi. Jumladan, siydikchil, siydik kislota, kreatin va shunga o'xshash moddalar miqdori qonda ortib kessa, organizmni zaxarlaydi.

Dori sifatida oxi boy!k,a 5ir sabab bilap orgaqizmga 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 angidrid, efir, xloroform va engil uchuvchan moddalarni chiqarishdagi urnini xech qaysi organ bosa olmaydi. Hazm bezlari og'ir metallar tuzlaripi, ba'zi dorilarni, organiqli buyoklarni chiqarishda muxim axamiyatga ega. Tashqi xavo harorati issiq bo'lganida ter bezlari orqali suv ajratix tana harorati barkoroligini saqlashning yagona birdan-bir yo'lidir. Shu bois, birinchi Buyraklar funksiyasiga tuxtalimiz.

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 barkoroligini saqlashi;
2. Bu suyuqliklarning ionlar barkoroligini ta'minlashi;
3. Bu suyuqliklarning osmotik bosimi barkoroligini saqlashi;
4. Kislota-asos muvozanatini saqlashi
5. qonda miqdori ortib ketgan organiqli 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 moddzlarni sintezlab, konga 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 mikrovarsinkalar 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 intrakortikal 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.

Odamda siydik xosil bo'lishida buyraklarni qon bilan tia'minlanishi katta axamiyatga zga. Buyrak arteriyalari aortanining 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 effnerna 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 filtrlanish 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 reabsorbsiya 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 faolligi 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 reflektar vujudga keladi. Bu reflektarlarni 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 (reabsorbsiyasini) 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. Prostagladpin 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 ko'ptokchaning yukstaglomerulyar apparatidan renin qonga o'tishini oshiradi. Shu nefronning o'zida filtrasiya kamayib, NaCl ning ortiqcha miqdorida ajralishiga yo'l qo'ymaydi. Natriyning tejallishi suvni saqlab kolishdir. Repin inkresiyasiga kuchli ta'sir kiladigan ikkinchi omil - afforent arteriollari devoridagi to'zilishti sezuvchi reseptorlarning qo'zg'alishidir. Shu tomonlardan o'tadigan qon miqdori kamayib, ularning cho'zilshi ozaysa, reninning konga o'tishi tezlashadi. Yana ko'ptokchalarda filtrasiya kamayib ajraladigan natriy miqdori chiyogaranadi, qondan chikib ketadigan suv miqdorihamozayib qoladi.

Renin konga utganida angiotenzinogendan angiotenzin-1 ni xosil qiladi. Angetezin-1 dan angetozin-2 xosil bo'ladi. Shunday qilib renin ajralib, angetozin 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.

12.2 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 bilurubundan 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 konsetrasiya 50-1200 molll chiyogarasida 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 konsentratsiyasi 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 almashunivi 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. mikdoida ajraladi.

Bulardan tashqari oz miqdorda ajraladigan erkin aminokislotalar va kichik peptidlarham siydikning azotli moddalariga kiradi. Soglom siydik tarkibida parchalanmagan oqsillar deyarli bo'lmaydi. Azosiz organik moddalardan siydik tarkibida shovel kislotasi, sut kislotasi, 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 moddalarham ajraladi. 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 koplab 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 orgattizmkkipg shikastlovchi mexaniq ta'sprotlardan saqlaydi. Teri ittfra qizil, ultra binafga 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 reseggtorlarini qo'zg'atib,

maxsus teri refleklarini paydo qilish mumkin. Bir necha xil teri sezgilari tafovut qilinadi. Og'riqni sezish reseptorlarini mexanik, texnik, elektrik, ximiyaviy ta'sirlanishi natijasida og'riq yuzaga chiqadi. Haroratni sezish issiq va sovukni sezuvchi reseptorlarning qo'zg'alishiga bog'liq. Merkel diskleri, 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, konsentratsiyasiga 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, xolesitrin, sovunlar, glyukoza, vitaminlar, biogen aminlar, steroid, garmonlar 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'zilisli 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?
10. Terining chiqaruv va boshqa funksiyalari xaqida gapiring?

[illegible]

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.
10. Maxmudov YE.M. «O`smirlar fiziologiyasi» T. 1995 yil.
11. Markosyan A.A. «Yosh fiziologiyasi mamalalari» T. 1993 yil.
12. Xripokva A.G. «Vozrastnaya fiziologiya» M.1994 god.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I. Qo'zg'aluvchan to'qimalar fiziologiyasi.....	13
1.1. Qo'zg'aluvchan to'qima va hujayralarning turlari, membranalari tuzilishi va xususiyatlari.....	13
II. Muskul sistemasining umumiy fiziologiyasi.....	20
2.1 Muskularning organizmda tutgan o'ri va ularni morfofunksional farqlanishi.....	20
III. Nerv sistemasining umumiy fiziologiyasi.....	25
3.1. Nerv sistemasining organizm faoliyatidagi ahamiyati.....	25
3.2 Markaziy nerv sistemasining xususiy fiziologiyasi.....	28
3.3 Vegetativ nerv sistemasini.....	32
3.4 Nerv markazlari, ularning fiziologik xossalari.....	39
IV. Sensor sistemalar fiziologiyasi. Analizatorlar.....	43
4.1 Analizatorlar to'g'risida umumiy tushunchalar.....	43
4.2 Ko'ruv analizatorlari.....	45
4.3 Eshituv analizatori.....	50
V. Oliy nerv faoliyati fiziologiyasi.....	53
5.1 Oliy nerv faoliyati to'g'risida tushunchalar va oliy nerv faoliyati ta'limoti.....	53
5.2 Bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ining analitik va sintetik faoliyati.....	56
5.3. Hissiyotlar. Turlari va biologik ahamiyati.....	60
VI. Qon fiziologiyasi.....	63
6.1. Qon, limfa va to'qima suyuqligi.....	63
6.2. Qonning shaklli elementlari. Ivish jarayoni.....	67
6.3. Qon guruhlar. Rezus – faktor.....	70
VII. Qon aylanish fiziologiyasi.....	72
7.1. Organizmda qon aylanishining fiziologik ahamiyati. Katta va kichik qon aylanish doiralari.....	72
7.2. Yurak faoliyatini boshqarilishi. Qon tomirlari faoliyati –gemodinamika.....	78
7.3. Tomirlar sistemasining faoliyati.....	83
VIII. Endokrin sistema, ichki sekretsia bezlari.....	90
8.1. Gormonlarning umumiy fiziologik hossalari.....	90
8.2. Ichki sekretsia bezlarining faoliyati va gormonlari.....	91
8.3. Jinsiy bezlar faoliyati va gormonlari.....	97
IX. Nafas olish fiziologiyasi.....	108
9.1 Nafas olish va chiqarishning fiziologik ahamiyati. Nafas funksiyasi.....	108
X. Ovqat hazm qilish fiziologiyasi.....	118
10.1. Oshqozon – ichak yo'llaridagi hazm jarayonlari.....	118
XI. Modda va energiya almashinuvi fiziologiyasi.....	131
11.1 Moddalar va energiya almashinuvinin mohiyati.....	131
11.2 Vitaminlar. Asosiy almashinuv.....	137
11.3 Harorat boshqariluv.....	141
XII. Ayiruv organlari.....	143
12.1 Ayiruv organlari, ularning ichki muhit barkarorligini saklashdagi fiziologik ahamiyati.....	143
12.2 Siydik miqdori va tarkibi.....	146
Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar.....	150

Aripov Abdullajon Nasritdinovich

Muharrir:	S.A. Mavlanova
Texnik muharrir:	O.N. Imomov
Kompyuter operatori:	G.A.Temirova

Terishga berilga 13.03.2015 yil. Bosishga ruxsat etildi 5.05.2015 yil.
Bichimi 84x108, hajmi 9,5 b.t. Buyurtma №1.
Adadi kelishilgan miqdorda.

152,1,150,3,148,5,146,7,144,9,142,11,140,13,138,15,136,17,134,19,132,21,130,
23,128,25,126,27,124,29,122,31,120,33,118,35,116,37,114,39,112,41,110,43,10
8,45,106,47,104,49,102,51,100,53,98,55,96,57,94,59,92,61,90,63,88,65,86,67,8
4,69,82,71,80,73,78,75

76,77,74,79,72,81,70,83,68,85,66,87,64,89,62,91,60,93,58,95,56,9
7,54,99,52,101,50,103,48,105,46,107,44,109,42,111,40,113,38,11
5,36,117,34,119,32,121,30,123,28,125,26,127,24,129,22,131,20,1
33,18,135,16,137,14,139,12,141,10,143,8,145,6,147,4,149,2,151