

E. NURITDINOV

ODAM FIZIOLOGIYASI

(Darsiik)

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus talim vazirligi jismoniy tarbiya va jismoniy madaniyat bakalavrlari uchun darsiik sifatida tasdiqlangan.

TOSHKENT «Aloqachi» 2005

Fiziologiya (yunon. fisis-tabiat, logos-ta'limot,fan) tirik organismning funksiyalarini,unda sodir bo'ladigan jarayonlarni o'rga-nadi.Bu fan hujayra,to'qima,a'zo va tuzilmalarning hayotiy faoliyatini yaxlit organizmga xos bo'lgan barcha murakkab va muhim jarayonlarning asosiy mexanizmlarini,ularning funksio-nal aloqadorligini, ichki va tashqi muhit sharoitiga bog'langan holda keng ma'noda o'rganadi.

Organizmi ta'minlaydigan moddalar almashinuvi, ovqatla-nish, nafas olish, qon aylanish, ayiruv, ichki sekretiya bezlari, asab tizimi faoliyati va boshqa vazifalar fiziologiyaning asosiy o'rganish maqsadidir.Fiziologiya organizmda sodir bo'ladigan funksiyalarni, ularning hamma xususiyatlarini, ko'rinishlarini o'zaro munosabatlarini organizmning turli funksional holatlarida va tashqi muhitning turli sharoitida aniqlashga intiladi.

Fiziologiya funksiyalarining tarixiy (filogenetik) va indivi-dual (ontogenetik) rivojlanishini, ularning doimo o'zgaruvchi tashqi muhit sharoitiga moslashishini o'rganadi.Shunday qilib,fi-ziologya organizm funksiyasini (lotincha «funktio»- ijro qilish, faoliyat ko'rsatish) har bir hujayra, to'qima, a'zo; tizilmaning bir butun organizm sathidagi bajaradigan vazifasi va faoliyatini o'r-gatadi.

Odam fiziologiyasi - tibbiyot nazariyasining poydevori hisoblanadi, uning rivojlanishi pedagogika va psixologiya uchun juda katta ahamiyatga ega.Odamda uchrab turadigan ko'pgina kasalliklarni oldini olishda,me'yorida o'sish va rivojlanishini ta'-minlashda, turli muhit sharoitlariga moslanishda,atrof-muhit to-zaligini saqlab turishda, mehnat va sport mashqlarini ko'ngilda-gidek maqsadga muvofiq holda tashkil qilishda,kishi umrini uzaytirish muammolarini yechishda fiziologiya yutuqlariga ta-yaniladi.

Fiziologiya tarixining qisqacha ta'rifi.Odam fiziologiyasi tarixi uzoq o'tmishga borib taqaladi. Qadimgi ilmiy izlanishlarda tajribalar kishi tanasining tuzilishi va uning faoliyatini bilish, o'rganish uchun turtki ,bo'lid xizmat qildi.Bu intilish,tabiatshunoslar va tabiblar uchun muhim naza-riy va ilmiy poydevor bo'lib xizmat ko'rsatdi, chunki tabiblar uchun kasallikning kelib chiqish sabablari,uni davolash yo'llarini qidirib topish uchun zarurat edi.

Odam fiziologiyasining taraqqiyoti asosan ikki bosqichda rivojlandi.**Birinchisi**, odam anatomiyasi, ya'ni a'zolarning tuzili-shini va joylanishini o'rganish,**ikkinchisi**,shu a'zolarning faoli-yati (funksiyasi), ya'ni a'zolda bo'lib o'tadigan turli jarayon-larni o'rganish.

Ushbu ishlarni amalga oshirish uchun avvalo odam a'zolari-ga o'xshash a'zoli hayvonlar o'liklarini kesib,a'zolarning joylani-shini va tuzilishini o'rganila boshladi,so'ngra a'zolarning funk-siyasi to'g'risida fikr yuritila boshladi.

Odam organizmining hayot faoliyatini o'rganishga qadimgi Yunoniston,Rim,Xitoy,Hindiston va Misr olimlari asos solgan. Masalan,Buqrot eramizdan oldingi (460-377) yillarda tabiat va tibbiyot sohasida o'zigacha bo'lgan ma'lumotlarni to'plab kuza-tishlari asosida tibbiyot fanidan 7-ta ilmiy asarlar yozgan, bu qo'l-lanmalardan tabiatshunoslar,shifokorlar va faylasuflar 2000 yil davomida foydalanib kelmoqda.Buqrot ko'hna Yunoniston tibbi-yotining reformatori (qayta quruvchisi) hisoblanadi,yurak va qon tomirlari, hamda odamning mijoz (temperamenti) haqida muhim ma'lumotlar bergan.

O'rta asrlar davomida Sharq mamlakatlarida ilm va fan juda

rivojlandi. Xurosonda yashab ijod etgan tabib va dorishunoslar-dan Abu Zayd Husayn ibn Isoq al Ibodiy (808-877) arab, fors, qa-dimgi grek tillarini yaxshi egallangan. Buqrot, Arastu, Jolinus va boshqa antik olimlarning ilmiy asarlarini arab tiliga tarjima qil-gan olim-tarjimon edi. Tarjimalaridan tashqari Husayn ibn Isoq tomonidan yozilgan 100 dan ortiq asarlaridan aksariyati tibbiyot va dorishunoslikka bag'ishlangan asliy asarlar nusxalari bizga yetib kelgan. Buqrot va Jolinusdan keyingi qadimgi Sharq tabo-batining yirik nazariyotchi namoyondasi Husayn ibn Isoq tomonidan yozib qoldirgan meros asarlari boshqa tillarga ham tarjima qilingan. Shunday asarlardan bin (Jolinusning siydik haqidagi hamma narsani qamrab olgan kitobi) dir. Arab tiliga tarjima qi-lingan bu asar siydik tahliliga va uning asosida tashxis qo'yishga bag'ishlangan.

Husayn ibn Isoqning bizga yetib kelgan tarjima asarlaridan yana biri «Ar-risola al Qabriya» deb ataladi. Risola Buqrot qala-miga mansub bo'lib, uning qabridan topilgani uchun qabriya deb atalgan. Risolaning asosiy qismi 25 hadisdan iborat bo'lib, unda asosan davolab bo'lmaydigan kasalliklari bayon qilinadi. Husayn ibn Isoqning arab tiliga tarjima qilgan mazkur «Qabriya risolasi» ni Xomidxon ibn Zohidxon ibn Muhammad Sodiqxon Shoshiy o'zbek tiliga tarjima qilgan. Bizga bu tarjimaning Xomidxon qo'-li bilan yozilgan qo'lyozma nusxasi yetib kelgan.

Abu Sahl Masihiy Jurjoriy (970-1010) Jurjonda tug'ilgan, Xora-zmda yashab, ijod etgan. O'sha vaqtda Xorazmda Aburayhon Beruniy, Ibn Sino, Abul Xayr, Ibn Iroq va boshqalar ham yashar edi. Masihiy zamonasining yirik tabiatshunosi, tabi-bi, astronomi va faylasufi bo'lgan va shu sohalarga oid asarlar yozgan. Biroq, fan tarixida Masihiy tabib sifatida mashhurdir. U Ibn Sinoning yaqin do'sti va tabobat sohasida uning ustozlaridan bin bo'lgan. Masihiy Ibn Sino bilan birgalikda Xorazmdan Xuro-songa o'tib ketayotganda 40 yoshda 1010 yili vafot etgan. Masixiy yozgan 8 tibbiy asar bizgacha yetib kelgan, ulardan biri qomusiy ahamiyatga ega, qolganlari tabobatning ayrim masala-lari: umumiy terapiyaga, odam a'zolarining fiziologiyasiga, che-chakka, o'lat (chuma) ga, mijozga, tomir urushiga va badantar-biyaga bag'ishlangan. Masihiyning asosiy va eng katta asari «Tabobat san'ati bo'yicha' yuz kitob») deb nomlangan. Bu asar bizgacha ko'pgina nusxalarda yetib kelgan.

O'zbekistonda dastlabki fiziologik tadqiqotlar Turkiston dorilfununining hayvonlar fiziologiyasi kafedrasining mudiri prof. E.F. Polyakov va shu oliygoh tibbiyot fakulteti qoshidagi me'yoriy fiziologiya kafedralarida olib borilgan.

Organizm ftinksiyalarining boshqarilishi va ularning xususiyatlari haqida tushuncha.

Organlzm va muhit

Ma'lumki, odam va hayvonlar organizmi murakkab biologik tizim bo'lib, u hujayralar, to'qimalar, a'zolar va funksional tizimlardan tashkil topgan. O'zbek tilida chop qilingan ba'zi-bir fiziologik darsliklarda organizm haqida bunday ta'rif berilgan: «Organizm-organik olamning mustaqil yashay oluvchi, o'z-o'zini boshqara oluvchi va tashqi muhitning turli o'zgarishlariga bir bu-tun darajada javob bera oluvchl birligidir». Organizmni ayrim qismlar yoki ayrim hujayralar hududining to'plami deb

emas, balki bir butun deb qarash kerak..Murakkab organizmning ham-ma a'zolari, tizimlari va funksiyalar bi-biriga uzluksiz ta'sir etadi.Bularning hammasi bir butun murakkab organimni tashkil qiladi.I.M.Sechenov ta'kidlanganidek,«organizmning yashashiga yordam beradigan o'zgaruvchan tashqi muhit bo'lmasa, organizmning yashashi mumkin emas». Bu degan so'z, organizm o'z atrofidagi tashqi muhit bilan o'zaro ta'sir etib turgandagina yashay oladi va shunday o'zaro ta'sir natijasida o'z-o'zidan yangilanib turadi.

Organizm naqadar murakkab tuzilganligidan qat'i nazar, uning barcha to'qima va a'zolari bir-biri bilan uzviy bog'langan holda ishlaydi.Bu bog'lanish asab va gumoral (qon orqali) yo'l bilan boshqariladi.Shuning uchun odam organizmi, uning barcha hujayra, to'qima va a'zolari bir butun deyiladi.

Turli organizmning o'ziga xos belgisi shuki,uning tizimlari muayyan tarzda tashkil top-gan va o'ziga xos murakkabligi bilan farq qiladi.Murakkab tashkilotga ega bo'lgan odam orga-nizmi-bir butun yaxlit mavjudotdir, unda barcha tizimlar, hujayralar, to'qimalar, a'zolar va ularning tizimlari bir-biriga uyg'un bo'lib, butun, yaxlit organizmga bo'ysungan.

Fiziologik funksiyalar

Organizm hayot faoliyatining moslashishiga yoki o'zgartirilishiga qaratilgan har bir biologik reaksiya fiziologik funktsiya-lar tufayli amalga oshiriladi.Tashqi muhit ta'sirini sezish hamma organizmlarga xos xususiyat bo'lib, odamda juda taraqqiy qilgan bo'ladi.Musbat va manfiy ta'cirlovchilar uzoq vaqt mobaynida ma'lum bir izchillik bilan ta'sir etib tursa,ularni qo'llanish ta'sir-lovchilarning xiliga qarab hamisha bir fiziologik funktsiyaga sa-bab bo'ladi.Hujayra, to'qima, a'zo yoki organizmning har qanday fiziologik funktsiyasi filogenez va ontogenez natijasidir,chunki rivojlanish jarayonida har bir tizilmaning o'ziga xos funktsiyalari paydo bo'ladi va ular miqdor va sifat jihatdan o'zgaruvchan bo'-ladi. Modomiki shunday ekan, turli fiziologik funktsiyalarining vujudga kelishi organizmning tashqi va ichki (irsiy) omillari ta'-siri bilan bog'liq ekanligi ayon bo'lib turibdi.

Fiziologik funktsiyalar va moslashish xilma-xilligi modda-lar almashinuvi (metabolizmi) va tashq muhit ta'siriga qarab muntazam o'zgarishiga bog'liq,chunki metabolizm hayotning za-rur shartidir va tirik organizmning asosiy funktsiyasidir.

Moddalar almashinuvining to'xtashi oqibatida organizm o'-ladi,sitoplazma yemirilib ketadi,kimyoviy birikmalar pafchala-nib,hyech avvalgi hollga qaytmaydi.Barcha fiziologik funktsiya-lar-o'sish, rivojlanish, ko'payish, ovqatlanish va ovqatni hal qi-lish,nafas olish,sekretsiya va hayot faoliyati tashlandiqlarini chiqarish,harakat,tashqi muhitning o'zgarishiga javoban ro'y beruv-chi reaksiyalar va shu kabilar modda almashinuviga bog'liq.

Gomeostaz

Gomeostaz (homeostasis grekcha «homeow-o'xshash,bir xil, «stasis»-harakatsiz, bir xil saqlanib turish)-organizmning uy-g'unlashtirilgan reaksiyalarining majmuasi bo'lib, ichki muhni bir xii doimiy saqlab turadigan vositadir.Rus olimi P.K Anoxin-ning fikricha odam organizmida to'g'ridan-to'g'ri, qattiq o'zgar-maydigan konstanta

(doimiyat) laming birligi tufayli hayotiy jarayonlari bir xil saqlanib turadi (qonning faol reaksiyasining doimiyliigi, badan haroratining o'zgarishligi, kaliy-natriy asosining doimiyliigi, me'da shirasi reaksiyasining doimiyliigi va h.k).

Ichki muhit tarkibi, fizik-kimyoviy va biologik xossalari doimiyliigi mutlaq bo'lmay, balki nisbiy va o'zgaruvchan ekanli-gini o'qirib o'tish lozim. Bu doimiylikka bir qancha a'zo va to'qi-malarning beto'xtov ishlashi tufayli erishiladi: tashqi muhit o'z-garishlarining ta'sirida va organizm hayot faoliyati natijasida ichki muhit tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari ro'y beradigan o'zgarishlar bir qancha a'zo va to'qimalarning beto'xtov ishlashi tufayli baravarlanib qoladi.

Gomeostazning hatto salgina buzilishi patologiyaga olib keladi, modomiki shunday ekan, tana harorati, qonning arterial bosimi, tarkibi, fizik-kimyoviy va biologik xossalari va shunga o'xshash nisbiy doimiy fiziologik ko'rsatkichlarni aniqlash kasalliklarni aniqlash (tashxis) uchun katta ahamiyatga ega.

Assimilatsiya va dissimilatsiya

Odam tashqi muhitdan ovqat qabul qilishi, organizmda uning o'zgarishi, hazm qilinishi, hosil bo'lgan qoldiq moddalarning tashqi muhitga chiqarilishi **moddalar almashinuvi** yoki **me-taboiizm** deyiladi. Ovqat tarkibidagi organik moddalarning kimyoviy, mexanik, termik o'zgarishi natijasida ulardagi potensial energiyasiga aylanadi. Hosil bo'lgan energiya hisobiga to'qimalar va a'zolar ish bajaradi, hujayralar ko'payadi, ularning eskirgan tarkibiy qismlari yangilanadi, yosh organizm o'sadi va rivojlanadi. Ana shu energiya hisobiga odam tana haroratining doimiyliigi ta'minlanadi.

Moddalar almashinuvi bir-biriga chambarchas bog'liq bo'lgan ikki jarayon: **assimilatsiya** va **dissimilatsiya** orqali o'tadi. Bularni **anabolizm** va **katabolizm** deb ham aytiladi.

Ovqat moddalari tarkibiy qismlarining hujayralarga o'tishi **assimilatsiya** yoki **anabolizm** deyiladi. Bu jarayon natijasida hujayralarning tarkibiy qismlari yangilanadi, ular ko'payadi. Organizm qancha yosh bo'lsa, unda assimilatsiya jarayoni shuncha faol o'tadi. Bu esa yosh orga-nizmning o'sishi va rivojlanishini ta'minlaydi.

Hujayralar eskirgan tarkibiy qismlarining parchalanishi (yemirilishi) **dissimilyasiya** yoki **katabolizm** deyiladi. Buning natijasida energiya hosil bo'ladi va bu energiya assimilatsiya jarayoni uchun sarflanadi. Dissimilatsiya jarayoni natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalar ayirish a'zolari orqali tashqariga chiqariladi (karbonat angidrid, suv, azot qoldiqlari va boshqalar).

Shunday qilib, odam organizmida assimilatsiya va dissimilatsiya jarayonlari bir-biriga bog'liq holda davom etadi. Sog'lom bo'lgan katta odamlarda bu ikkala jarayon bir-biriga teng muvozanatda bo'ladi. Yosh organizmda assimilatsiya jarayoni ustunroq bo'lib, buning natijasida o'sish va rivojlanish ta'minlanadi. Keksa odamlar organizmida esa dissimilatsiya jarayoni ustun bo'ladi.

Qo'zg'aluvchanlik

Ba'zi hujayra va to'qimalar (asab, mushak, bez to'qimalari) turli ta'sirotlarga tez

reaksiya ko'rsatishga maxsus moslashgan. Bunday hujayra va to'qimalar qo'zg'aluvchan deb ataladi, ular-ning ta'sirotda qo'zg'alish bilan javob qaytarish qobiliyati esa **qo'zg'aluvchanlik** deb yuritiladi.

Ta'sirlovchining qo'zg'alishiga sabab bo'ladigan minimal kuchi qo'zg'aluvchanlik o'lchovi bo'lib xizmat qiladi. Ta'sirotda shu minimal kuchi ta'sirotda bo'sag'asi deb ataladi. Reaksiyalarni yuzaga chiqarish uchun zarur ta'sirotda minimal kuchi qancha katta bo'lsa, ya'ni ta'sirotda bo'sa-g'asi qancha yuqori bo'lsa, qo'zg'aluvchanlik o'shancha tezroq paydo bo'ladi va aksincha, ta'sirotda bo'sag'asi qancha past bo'lsa, qo'zg'aluvchanlik o'shancha kechroq paydo bo'ladi.

Qo'zg'alish

Qo'zg'aluvchan hujayralar uchun ta'sirlovchilarning ta'siriga o'ziga xos javob beradigan qobiliyati bor, ularda maxsus fiziolo-gik jarayon -**qo'zg'alish** ro'y beradi.

Qo'zg'alish fizikaviy va kimyoviy jarayonlar va funksional o'zgarishlar yig'indisida namoyon bo'ladigan murakkab to'lqin-simon biologik reaksiyadir. Qo'zg'alish jarayonida hujayra mem-branasining bioelektrik jarayonlari o'zgaradi, hujayra fiziologik tinchlik holatidan shu hujayraga xos fiziologik faol holatiga o'ta-di: mushak qisqaradi, bez hujayrasi sekret chiqaradi, asab impuls-lari paydo bo'ladi.

Qo'zg'aluvchan hujayralarda uning sitoplazmasi bilan tashqi muhit o'rtasida, ya'ni hujayra yuzasidagi membrananing ikkala tomonida biopotensiallari doim farq qiladi. Hujayra membranasini shu tariqa qutblangan (polarizatsiyalangan)-ichki yuzasi tashqi yuzasiga nisbatan manfiy zaryadli. Shu potensiallar farqini mem-brana potentsiali deb atashadi. Bu farq bir necha o'n millivoltga mos keladi.

Har qanday organizm va uning barcha hujayralari ta'sirla-nuvchan bo'ladi, ya'ni tashqi muhit ta'sir etganda o'z struktura-sini o'zgartirish, aktiv faoliyat ko'rsatish, bu faoliyatni kuchay-tirish yoki susaytirish bilan javob beradi. Turli ta'sirlarga javoban organizm va hujayralari strukturasi o'zgarishini biologik reaksiyalar, ularni vujudga keltiradigan va yuzaga chiqaradigan ta'sirlarni esa ta'sirlovchi yoki stimullar deb yuritishadi.

Tashqi muhitning yoki organizm ichki holatining bar qan-day o'zgarishi yetarlicha katta bo'lsa, yetarlicha tez ro'y bergan bo'lsa va uzoq davom etsa, tirik hujayraning yoki butun organi-zmning ta'sirlovchisi bo'la oladi. .

Reflektor reaksiyalar

Odamda reaksiyalarning maxsus tipi-**reflekslar** rivojlangan. Sezuvcchi asab oxirlari-retseptorlarning ta'sirlanishga javoban albatta asab tizimining ishtiroki bilan organizmda ro'y beradigan reaksiyalar **reflekslar** deb ataladi. Asab hujayrasi neyron deb, ataladi. Neyronlar quyidagicha bo'linadi:

- 1) sezuvcchi yoki retseptor neyronlar,
- 2) ijrochi yoki effektor neyronlar va
- 3) kontakt neyronlar.

Turli retseptorlar o'zlari uchun adekvat bo'lgan ta'sirlovchi-larni sezishga

moslashgan.

Retseptorlarning quyidagi turlari bor:

1) mexanoretseptorlar:

- a) tegishni sezadigan-turlari - taktil retseptorlar;
- b) cho'zilish va bosilishni sezadigan-pressoretseptorlar va ba-roretseptorlar;
- v) tovush tebranishlarini sezadigan -fonoretseptorlar:
 - 2) tezlanishni sezadigan-akselleretseptorlar,yoki vestibulo-retseptorlar;
 - 3) xemoretseptorlar muayyan kimyoviy moddalarning ta'si-rini sezadi;
 - 4) termoretseptorlar harorat o'zgarishini sezadi;
 - 5) osmoretseptorlar osmotik bosimining o'zgarishini sezadi.

Tashqi muhitdan keluvchi ta'sirotlarni sezadigan retseptor-lar: tovush tebranishlarini, yorug'lik ta'sirini sezadigan retseptor-lar, hid bilish, ta'm bilish retseptorlari,harorat o'zgarishini seza-digan va taktil retseptorlar tana sirtiga yaqin joylashgan bo'lib, eksteroretseptorlar deb ataladi.Organizrn ichki muhiti, a'zolar holati va faoliyatining o'zgarishiga aloqador o'zgarishlarni seza-digan retseptorlar interoretseptorlar deb ataladi.Skelet mushak-laridagi retseptorlar -proprioretseptorlar ham interoretseptorlarga kiradi.

Asab hujayralarining periferiyadan (tanani turli qismlari-dan) markaziy asab tizimiga qo'zg'alish o'tkazadigan shu o'siq-lari markazga intiluvchi,yoki afferent tolalar deb ataladi.

Effektor neyronlar periferiyaga boradigan o'siqlari – mar-kazdan qochuvchi yoki efferent tolalar orqali impulslar o'tkaza-di.Bular esa turli a'zolar holati va faoliyatini o'zgartiradi.

Skelet mushaklarining qisqarishiga sabab bo'ladigan hara-katlantiruvchi (motor) neyronlarining bir qismi efferent tolalari markaziy asab tizimida -bosh miyada va orqa miyada bo'lib, bar bir neyron dan periferiyaga faqat bitta o'siq ketadi.

Kontakt neyronlar markaziy asab tizimida bo'lib,turli ney-ronlarni bir-biriga bog'lash funksiyasini o'taydi.Kontakt neyron-lar asab impulslarini bir xil neyronlardan ikkinchi xil neyronlar-ga o'tkazib beruvchi rele stansiyalari desa bo'ladi.

Funksiyalarni boshqarilish mexanizmlari

Organizm funksiyalari va reaksiyalarining o'zaro bog'lan-ganligi organizm birligi va bir butunligi-funksiyalarni boshqara-digan va uyg'unlashtiradigan ikki mexanizm borligidan kelib chiqadi.Bulardan biri- gumoral yoki kimyoviy mexanizm evo-lutsion jihatdan eng qadimgi bo'lib,kimyoviy moddalarni (tuz-larni, gormonlarni va boshqa moddalarni) organizmga qon orqali tarqatadi. Qonda aylanib yuradigan kimyoviy moddalar hamma hujayralarga asta-sekin borib ta'sir etaveradi, to'g'risini aytganda, kimyoviy ta'sirlovchilarning tayinli adresi yo'q va turli hujayra-larga bir xil ta'sir etmaydi: ba'zi hujayralar bir xil kimyoviy ta'-sirlovchilarga, boshqa hujayralar esa ikkinchi xil kimyoviy ta'-sirlovchilarga ko'proq sezgir bo'ladi.Turli kimyoviy ta'sirlov-chilar modda almashinuv jarayonlari zanjirining turli zvenolari-ga qo'shilib, turlicha ta'sir ko'rsatadi.Ikkinchi mexanizm evolutsion jihatdan yoshroq, ya'ni tirik mavjudotlar evolutsiyasida keyinroq rivojlangan bo'lib,asab mexanizmi deb ataladi.U turli hujayra, to'qima va a'zolar faoliyatini birlashtirib, uyg'unlashti-rib,boshqarib,uni organizm yashaydigan tashqi sharoitga mos-lashtiradi.Asab boshqarilishi

mukammalroq, chunki, birinchidan, hujayralar gumoral-kimyoviy yo'ldan ko'ra asab tizimi orqali tezroq o'zaro ta'sir etadi, ikkinchidan, asab impulslari hamisha muayyan «adresatiga» aniq yetib boradi.

Mavzu 8. QON FIZIOLOGIYASI

Organizmning ichki muhiti

Qon, limfa va to'qima suyuqligi tanani barcha hujayra va to'qimalarni yuvib turuvchi **organizmning ichki muhitini** tashkil qiladi. Organizmning ichki muhitiga hujayra ichidagi va hujayra tashqarisidagi suyuqlik kiradi. Hujayra tashqarisidagi suyuqlik o'z navbatida hujayralararo va tomirlar ichidagi (qon va limfa) suyuqliklarga bo'linadi.

Odam tanasi massasining o'rtacha 60% ni suv tashkil qiladi. Shundan 35% hujayra ichidagi va 25% hujayra tashqarisidagi suyuqlikdir. Qon hujayra tashqarisidagi suyuqlikning tarkibiy qismi bo'lib, uning miqdori tana massasining o'rtacha 6,5-7% ni tashkil qiladi. Shundan qon zardobi tana massasi-ning 4,5-5% ni tashkil etadi. Odam organizmi qancha yosh bo'lsa, tana massasining ko'proq qismini - 65-70% ni suyuqlik tashkil qiladi. Bu yosh organizmda moddalar almashinuvi jara-yoni keksalardagiga nisbatan ancha faol o'tishini ta'minlaydi.

Organizmning ichki muhiti, ya'ni yuqoridagi suyuqliklar-ning miqdori, kimyoviy tarkibi, osmotik bosimi va barcha fizik-kimyoviy xususiyatlari **nisbiy doimiydir**. Bu nisbiy doimiylik xususiyati **homeostaz** deyilib, u hujayralar va to'qimalarning mo'tadil ish faoliyati uchun qulay sharoit hisoblanadi.

Ichki muhitning nisbiy doimiyligi organizmning ko'pchilik a'zolari tizimi (asab-endokrin, ovqat hazm qilish, qon aylanish, nafas olish, ayirish kabilar) ning birgalikdagi faoliyati orqali ta'minlanadi. Shuning uchun ham organizmning barcha hujayralari, to'qimalari, a'zolari va tizimlari **yaxlit bir butun** bo'lib, ular ish faoliyatida bir-biri bilan mustahkam bog'langan.

Organizm ichki muhitining fizik-kimyoviy xususiyatlari nisbiy doimiy bo'lsa ham, uning ayrim qismlarining kimyoviy tarkibida ba'zi farqlar mavjud. Masalan, hujayra suyuqligining tarkibida kaliy ionlarining miqdori ko'p -157-160 mekv/litr (mikroekvivalent litr) bo'lib, natriy ionining miqdori kam -12 mekv/litr. Hujayralararo suyuqlik va qon zardobining tarkibida esa aksincha, natriy ionining miqdori ko'p-152 mekv/litr, kaliy ionining miqdori kam-5 mekv/litr. Hujayra ichidagi va tashqarisidagi suyuqliklar tarkibida ionlar miqdorining turlicha bo'lishi hujayralarning qo'zg'alishida va ularda biotoklar hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi.

Biror a'zoning ish faoliyati buzilsa (masalan, kasallik tufayli), ichki muhitning nisbiy doimiyligi ham buziladi. Masalan, me'da-ichaklar, jigar, huyrak kasalliklarida ichki muhitning doimiy-ligi buziladi. Natijada hujayra ichidagi, hujayralararo va qon suyuqligining miqdori hamda uning kimyoviy tarkibi ham o'zgaradi. Bu esa o'z navbatida organizm barcha a'zolarining ish faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatib, kasallik belgilari yana ham kuchayishiga sabab bo'ladi.

Ichki muhitning o'zgarishiga tashqi muhit sharoiti ham ta'sir

ko'rsatadi. Ma'lumki, Markaziy Osiyoning issiq iqlim sharo-itida yozda ko'p terlash, nafas va yurak faoliyatining tezlashuvi natijasida odam organizmi ko'p suyuqlik yo'qotadi. Bu esa hujay-ra, hujayralararo va qon suyuqliklari miqdorinmg kamayishiga, u-larning kimyoviy tarkibi o'zgarishiga sabab bo'ladi. Issiq vaqtda odam jismoniy mashqlar bajarganda yoki sport bilan shug'ullan-ganda terlash orqali ko'p suyuqlik yo'qotadi. Shuning uchun bunday sharoitda organizm ichki muhitining nisbiy doimiyligini saqlash maqsadida terlash orqali yo'qolgan suyuqlik o'rni yetar-li miqdorda suv (suyuqlik) iste'mol qilish bilan to'ldiriladi. Ich ke-tish, qusish va ko'p terlash natijasida organizmdan suv bilan bir-ga tuzlar ham yo'qotiladi. Shuning uchun iste'mol qilirtadigari suvga bir oz tuz qo'shilsa yoki mineral suv iste'mol qilinsa, ich-ki muhit suyuqliklarning faqat miqdori emas, balki kimyoviy tarkibining doimiyligi ham saqlanadi.

Qonning vazifalari

Qonning qon tomirlaridagi uzluksiz harakati yurakning muntazam ish faoliyati tufayli ta'minlanadi.

Qon quyidagi muhim funksiyalarni bajaradi:

1. Qonning tasbuvchilik ftinksiyasi. Me'da-ichaklarda hazm bo'lgan oziq moddalar (oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar, mineral tuzlar, vitaminlar, suv) qon va limfa tomirlariga so'rilib, qon orqali hujayralarga yetkaziladi. Shuningdek, qon o'pkadan kis-lorod qabul qilib, hujayralarga olib boradi. U yerda modda-lar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalar va karbonat kislota qonga o'tadi. Ular qon orqali ayiruv va nafas olish a'zolariga yetkazilib tashqariga chiqarib yuboriladi.

2. Qon to'qimalar va a'zolar ftmksiyasini gumorai yo'l-bilan boshqarilishida ishtirok etadi. Ichki sekretiya (endokrin) bezlarida sintez qilingan gormonlar-biologik faol moddalar qon-ga o'tib, u orqali to'qima va a'zolarga yetkaziladi va ular asab tizimi bilan birga asab-gumorai boshqarilishni ta'minlaydi.

3. Qon organizmni himoya qitish immunitet funkslyasini bajaradi. Qon tarkibidagi leykotsitlafi (oq qon tanachalari) orga-nizmga kirgan mikroblarni yutish, parchalash va eritib yubo-rish xususiyatiga ega. Bundan tashqari, qon zardobida maxsus oqsil zarrachalari (antitelalar) bo'lib, ular mikroblarni bir-biriga yopishtiradi va eritib yuboradi. Shunday qilib, qonning immuni-tetik funksiyasi organizmning har xil yuqumli kasalliklardan aq-lanishiga yordam beradi.

4. Qon tana haroratining nisbiy doimimyligini saqlashda ishtirok etadi. Qonning uzluksiz harakati orqali moddalar al-mashinuvi natijasida, hosil bo'lgan issiqlik energiyasi tana-ning barcha qismlariga tarqalib, ulardagi harorat doimiyligini ta'minlaydi.

Qonning miqdori va tarkibi

Qon - qizil rangli yopishqoq, ta'mi turshtabiat bo'lib, ikki qismdan tashkil topgan: **qon zardobi (plazmasi) va shaklli ele-mentlar:** eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsitlar.

Odamda qonning miqdori tana og'irligining o'rtacha 7 % ni (5-9% gacha o'zgarib turadi) tashkil qiladi. Qonning miqdori va uning tarkibi to'xtovsiz doimiy

o'zgaradi, lekin nisbiy doi-miyligi bilan ajralib turadi.

Mo'tadil sharoitda, odam tinch tiirganda hamma qon ikki qismga ajraladi. Bir qismi tana bo'ylab aylanib turadigan qon bo'lib, umumiy hajrning 40-45% ni tashkil etadi. Uni **aylanib turuvchi qon** deb ataladi. Qolgan qismi a'zolarida (depoda) saq-lanadi, uni **zaxiraviy qon** deb ataladi.

Zaxiraviy qon taloq kapilyarlarida, jigarda va teri osti kle-tchatkalarida zaxira bo'lib, deyarli aylanishdagi qonga qo'shil-maydi.

Tana haroratining ko'tarilishi, mushak ishi, bug'ilish, zaharli gaz bilan nafas olganda, kuchli hayajonlanganda (emotsiyada), buyrak usti bezining po'stloq qavati gormoni -adrenalin yuboril-ganda, zaxiraviy qon hisobidan aylanishdagi qon miqdori oshadi.

Hisoblarga qaraganda taloqda 16%, jigarda 26 % va teri-da 10% umumiy qonning miqdori zaxira holda saqlanadi. Zaxira-viy qonda, mexanik sabablarga ko'ra va suvning shirnilishi natija-sida aylanishdagi nisbatan ko'p miqdor shaklli elementlar saq-lanadi. Eritrotsitlarning miqdori taloqdagi qonda aylanishdagi qondagiga nisbatan 3:2 miqdor nisbatida bo'ladi. Shu tufayli za-xiraviy qon, umumiy qon ayianish oqimiga o'tganda eritrotsit va gemoglobin miqdori (absolut) oshadi.

Organizmga suyuqlikning kirishi bilan qisqa muddat ichi-da umumiy qon miqdori oshadi, chunki ichak yo'llaridan so'ril-gan suv qonga o'tadi. Organizmda suv yo'qotilishi yoki qon yo'-qotish natijasida qonning miqdori vaqtincha kamayadi.

Aylanish-dagi qonning tez suratda yuqotilishi shaklli ele-mentlarning yo'-qotilishiga nisbatan xavfli hisoblanadi, chunki bunday tezlik bi-lan yo'qotilgan qon umumiy qon bosimiga ham ta'sir etadi.

Sekin hatto ko'p yo'qotilgan qon tez va kam yuqotilgan qon-ga nisbatan unchalik xavfli emas. Sekin yo'qotilgan hamma eri-trotsitlar 3/4 nisbati yo'qotilganda ham o'lim xavfi tug'ilmaydi.

Arteriya qon tomirlaridan tez yo'qotilgan umumiy qonning 1/3 - 1/2 nisbati o'limga olib keladi. Qonning solishtirma og'ir-ligi suvnikiga nisbatan bir oz kattaroq -1,050-1,060 ga teng. Qon zardobining solishtirma og'irligi 1,025-1,034, shaklli element-larining solishtirma og'irligi 1,090 ga teng.

Qonning solishtirma og'irligi asosan eritrotsitlarga yoki ge-moglobinga va qisman qon tarkibidagi suyuqlikka bog'liq. Masalan, organizm suv yo'qotganda, ter ajralganda qonning solishtirma og'irligi oshadi, qon yo'qotganda esa solishtirma og'irligi tushadi.

Qonning yopishqoqligi

Suvning yopishqoqligi 1,0 deb qabul qilingan, qonning yopishqoqligi esa 5,0 ga teng. Qonning yopishqoqligi suvnikiga nisbatan yuqori bo'lishi tarkibidagi oqsil moddalar va shaklli elementlar, ayniqsa, eritrotsitlar miqdoriga bog'liq. Terlash, qu-sish va ich ketish natijasida odam organizmi ko'p suv yo'qotsa, qon quyuqlashadi, ya'ni qon zardobining miqdori kamayib, shaklli elementlarining miqdori ko'payadi. Bu esa qonning yopishqoqligi ortishiga sabab bo'ladi.

Venoz qonda eritrotsitlarning shishishi kuzatilganda yopishqoqlik arterial qondagiga nisbatan yuqori bo'ladi. Davom-li o'rtacha og'ir ishda yopishqoqlik pasayadi, o'ta og'ir jismoniy mashqlar vaqtida esa ko'tariladi.

Qonning osmotik bosimi

Qonning nisbiy osmotik bosimining doimiy bo'lishi katta biologik ahamiyatga ega, chunki to'qimalarda doimiy osmotik bosim saqlanishi uning hayotiy faoliyati uchun zarurdir. Osmotik bosimning to'qimada favqulodda tez o'zgarishi uning faoliyati keskin buzilishiga, hatto o'limga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, osmotik bosimning nisbiy doimiyligi qonda eritrotsit-larning butunligini saqlaydi.

Mo'tadil sharoitda odam va sut emizuvchi hayvonlar eritrotsitlarida, qon plazmasida, hujayra, to'qimalarida va a'zolarida osmotik bosim 7,6 atmosferaga teng. Uning doimiyligini saqlashda osh tuzi - xlorid natriy (NaCl) bosh o'rinni egallaydi. Osmotik bosimning o'lchami uning turg'unligiga asoslangan usul bilan yoki qonning muzlash nuqtasi, -0° dan pasayishi bilan aniqlanadi.

Turg'unlik ko'rsatkichi grek alifbosidagi Δ (delta) bilan ifodalangan. Odam qonida Δ $0,56^{\circ}$ (0,56-0,58), shunday qilib, qonning plazmasida molekular konsentratsiya 0,3 gr.mol/ litrga teng

Gemoliz hodisasi

Gemoliz eritrotsitlarining yorilishi. Ularning gemoliz sodir bo'lishiga qarshi ta'sir ko'rsatish qobiliyati uning barqarorligi-rezistentligi bilan belgilanadi.

Eritrotsitlar qobig'i ko'pgina neytral tuzlar eritmalarini o'zidan o'tkazmaydi. Shu tufayli **izotonik** eritmalarini osh tuzi va eriydigan boshqa tuzlardan, glukozadan va qamish shakaridan ham tayyorlansa bo'ladi. Ushbu eritmalarda eritrotsitlar buzilmaydi.

Gipotonik eritmalarda plazmaga nisbatan bosim past bo'lganligi tufayli, suv eritrotsitlarning ichiga kiradi, natijada ular shishadi. Eritma past konsentratsiyada (NaCl eritmasi 0,44 % dan past) bo'lganida, shishgan eritrotsitlar yoriladi. To'liq gemoliz sodir bo'lganda gemoglobin eritmasi qizil lak rangini hosil qiladi.

Gipertonik eritmalarda osmotik bosim plazmaga nisbatan biroz baland bo'lganligi uchun suv eritrotsit ichidan chiqadi, natijada eritrotsitlar burishib, tarkibiy qismi eritmaga chiqadi.

Shunday qilib, gipotonik va gipertonik eritmalarda eritrotsitlar yoriladi, natijada, gemoglobin eritmaga chiqadi, ya'ni osmotik gemoliz hodisasi sodir bo'ladi.

Turli hayvonlarda eritrotsitlarning osmotik rezistentligi turlicha. Eritrotsitning yog'simon qobig'ini erituvchi har qanday modda-xloroform, efir, spirt, sut kislota va boshqalar gemolizni keltirib chiqarishi mumkin. Gemolizni keltirib chiqaradigan o'simlik va hayvon mahsulotlaridan olingan moddalar - **gemolizin** deb aytiladi. O'simlik gemolizining juda past konsentratsiyasi ham ta'sir qiladigan **sanonin** kiradi. Gemoliz qonda zaharlar ta'sir etganda ham sodir bo'ladi.

Fiziologik sharoitda ham eritrotsitlar doimo buzilib tura-di. Odam eritrotsiti umri 100-150 kundan oshmaydi va o'rtacha 30-40 kun yashaydi. Radiaktiv nur, ya'ni «nishonlangan» a-tom ta'sirida odam qonida eritrotsitlar 3-4 oy yashashi isbotlangan. Odam va yuqori taraqqiy etgan hayvonlarda eritrotsit-larning buzilishi taloq va jigarda sodir bo'ladi.

Текшириш керак, 15.07.2010 - йил

Qonning faol reaksiyasi

Qonning faol reaksiyasini vodorod (H) va gidrooqsil (OH) ionlarning miqdori belgilaydi. Bu reaksiyani vodorod ko'rsatkichi -pH ifodalaydi. Osmotik bosim va tuz ionlari konsentratsiya-sining nisbati doimo bir xilda turishi bilan birga qon reaksiyasi ham doimo bir xilda turadi.

Odam arterial qonining pH 7,4, venoz qonining pH esa karbonat kislotasi ko'proq bo'lga-nidan 7,35-ph ning salgina o'zgarishlari (0,1-0,2 ga) ham uzoq davom etishi mumkin emas. Qonning o'zgargan faol reaksiyasi tezda tiklanmasa, organizm halok bo'ladi.

Qon reaksiyasini saqlab turadigan eng asosiy omil - bu kislota-ishqor doimiyligidir. Qon reaksiyasining kislotali yoki ishqoriy bo'lib qolishi organizm faoliyatini buzib, uning normal sur'atda ishlashini izdan chiqaradi. Ammo, sog'lom organizmning hayot faoliyati mo'tadil holda bo'lsa, ba'zan ishqor va kislotalar birmuncha ko'p miqdorda kirganda ham, qon reaksiyasi deyar-li o'zgarmaydi.

Qonda bo'ladigan ta qonning bufer moddalar deb ataladigan maxsus moddalar qon reaksiyasini doimo bir xilda saqlashga yordam beradi. Ana shu moddalar qonga kirgan kis-lota va ishqorlarning talaygina qismini neytrallaydi va shu bilan qon reaksiyasining o'zgarishiga to'sqinlik qiladi. Qonning bufer moddalariga gemoglobin, bikarbonatlar, fosfatlar va qon oqsillari kiradi.

Jismoniy mashqlar bilan shug'ullanganda, chuqur va ortiqcha nafas olganda, ba'zi bir kasalliklarda va shunga o'xshash hollarda qon reaksiyasi bir oz o'zgaradi. Jismoniy ish vaqtida sut kislotasi hosil bo'ladi, bu kislota qonga muntazam qo'shilib turadi. Ko'p Jismoniy ish bajarganda qonga talaygina sut kislotasi o'tadi, bu esa pirovard natijasida qon reaksiyasini bir muncha o'zgartirishi mumkin. Jismoniy ish vaqtida pH odatda 0,1-0,2 dan ortiq kamaymaydi. Jismoniy ish to'xtatilgandan keyin qon reaksiyasi yana me'y or holga qaytadi. Qon reaksiyasining kislotali bo'lib qolishi **atsidoz** deb ataladi, qon reaksiyasining ishqoriy bo'lib qolishi **alkaioz** deb ataladi.

Shunday qilib, muhitning (pH) doimiyligi ayiruv a'zolarining ishi, eritrotsitlar va qon plazmasining tarkibi bilan ta'minlanadi. Qon plazmasining tarkibi pH reaksiyasining doimiyligini saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi va bufer tizimiga bog'liq.

Mushak faoliyatining qon tarkibiga ta'siri

Qon tarkibi, uning fizik-kimyoviy o'zgarishlari mushaklarning faoliyatiga bog'liq. Jis-moniy mashqlar natijasida qon reaksiyasini muvozanatlantiruvchi barcha fiziologik mexa-nizmlar ishga solinadi. Mushaklar shiddat bilan ishlayotganda qon reaksiyasi kislotali (at-sidoz) tomonga siljiydi. Masalan, biron masofaga yugurganda qonning faol pH reaksiyasi 6,95-ni tashkil etadi. Asta-sekin yugurganda pH kamroq o'zgaradi va tez vaqt o'tmasdan bu o'zgargan reaksiya tiklanib, darrov o'z me'yoriga qaytadi.

Qon reaksiyasining bir darajada saqlaydigan qobiliyati zaxiraviy ishqor ko'rsatkichi hiso-bidan amalga oshiriladi, jismoniy mashq bilan shug'ullanadigan kishilarda shug'ullan-maydiganlarga nisbatan 10-15% yuqori turadi, Jismoniy mashqlar vaqtida qondagi sut kislota konsentratsiyasi 75-86

ml% (me'yorda 10-20 ml%) ga teng bo'ladi. Qonning yo-pishqoqligi ham jismoniy mashqlar davomligiga qarab o'zgaradi, uzoq muddatli mashg'ulot-lardan keyin 10% ga oshadi. Bu o'zgarishlar asosan qonning shaklli elementlari miqdori (eritrotsitlar, leykotsitlar, trombositlar) o'zgarganligi bilan ifodalanadi, shu sababli qon reaksiyasi kislotali tomonga siljiydi.

Jismoniy mashqlar natijasida organizmda ter ishlab chiqaruvchi bezlar va buyraklar orqali ko'p miqdorda suv yo'qotiladi. Shuning uchun qonning yopishqoqlik xususiyati oshadi va shu sababli yurak-qon tomirlar tizimining faoliyati qiyinlashadi.

Mushak ishlayotgan vaqtda qonda leykotsitlar miqdori oshib, **miogen leykotsitoz** ko'zatiladi. Uning darajasi jismoniy tarbiyaning turiga bog'liq ekanligini, ilk bor A.Yegorov tomonidan o'rganilgan.

Miogen leykotsitozning uch fazasi mavjud: 1-chi faza - **limfotsitar leykotsitoz** deb ataladi. Qonda leykotsitlar miqdorining oshib ketishi (10 ming bir mm^3 qonda) va limfositlarning 40-50 % gacha oshganligi bilan xarakterlanadi. 2-chi faza (**1-chi neytrofill faza**) leykotsitlarning umumiy miqdori 12-18 mingga yetadi, neytrofillarning miqdori esa 70-80-ga oshadi; shulardan yosh neytrofillar 2 % -ni, tayoqchasimon neytrofillar esa 10-15% ni tashkil qiladi, ammo limfotsitlarning umumiy miqdori 15-20% gacha va eozinofillar miqdori 1-2% gacha kamayadi. Bu faza davomida ilikda qon ishlab chiqaruvchi a'zolarining faoliyati kuchayadi, ulardan leykotsitlar ko'p miqdorda hosil bo'laveradi. 3-chi fazada (**II chi neytrofill faza**) qonda leykotsitlarning miqdori yanada oshib, 1mm^3 qonda 20-50 mingga yetadi; yosh neytrofillar 3-4% gacha, tayoqchasimon neytrofillar 20-30% gacha oshadi, ammo limfotsitlarning miqdori 3-10% gacha kamayadi, eozinofillar esa vaqtincha qonda yo'q bo'ladi.

Shunday qilib, shiddatli jismoniy mashqlar natijasida mushaklarning funksional faoliyati o'zgaradi. Shu bilan birga qon tarkibida ham morfologik o'zgarishlar kuzatiladi. Birinchi navbatda miogen leykotsitozning limfotsitar fazasi kuzatilib, undan keyin I va II chi neytrofill fazalari amalga osha boshlaydi. Miogen leykotsitoz murakkab ko'pbosqichli jarayon hisoblanib, uzoq muddatli va tiklanuvchi davrlardan iborat. Ba'zi bir ma'lumotlarga ko'ra, uzoq muddatli va shiddatli jismoniy mashqlardan keyin (masalan, marafon yugurishda) leykotsitlarning umumiy miqdori 2-3 kechayu kunduz davomida o'z me'yoriga qaytmaydi.

Mushak faoliyati natijasida qon plastinkalari (trombositlar) miqdori ham oshadi. Bu miogen trombositoz deyiladi. Trombositlarning miqdori ikki va hatto undan ham ko'proq oshganligi og'ir va shiddatli mushak faoliyatidan dalolat beradi.

Trombositlarning umumiy miqdori nafaqat jismoniy faoliyat jarayonida, balki jismoniy mashqlardan bir necha kun o'tgandan keyin ham o'z me'yoriga qaytmaydi. Jismoniy mashqlar davomida trombositlar miqdorining oshmasligi qonning ivish jarayoniga ta'sir yetkazib, uni tezlashtiradi. Buni sportchilarda marafon yugurish va boshqa sport turlari bilan shug'ullanganda kuzatish mumkin.

Miogen leykotsitoz, miogen trombositoz hamda qon ivish vaqtining kamayishi himoyalovchi ahamiyatga ega. Bu biologik mantiqiy jarayonlar hisoblanadi, chunki mushak faoliyati natijasida paydo bo'lgan funksional p'zgarishlar organizmning himoyalash reaksiyalariga qaratilgan biologik reaksiyadir.

Qonning bufer tizimi

Qon faol reaksiyasining doimiyliigi muhim biologik ahamiyatga ega, chunki hujayra ichida o'tadigan jarayonlar doimiy muhit sharoitida me'yorida o'tadi, Reaksiya doimiylikini ushlab turish qobiliyati buferlik bilan belgilanadi.

Tarkibida kuchsiz yoki kam dissotsiyalangan kisiota va shu kislotaning ishqorli tuzi eritmasi, ishqoriylik namoyon qiladi.

., Birinchi qonning bufer tizimi bikarbonat tizimi hisoblanadi, chunki u ko'mir kisiota va natriy yoki kaliyning bikarbonatlaridan tarkib topgan.

fir ПГy 1

$\text{H}^+ = \text{K}^+ \text{---}$ Bu yerda K-konstantaning doimiy o'lchami, B-kaliy yoki [BHCO₃] natriy ionlarini bildiradi. Bu tizim qonning 7-9% lik buferlik qobiliyatini tashkil etadi. Modda almashinuvi jarayonida qonga kisiota quyilganda, u bikarbonat bilan neytrallanadi, natijada ajralgan ko'mir kisiota o'pkaning kuchli ventilatsiyasi natijasida chiqariladi, qaysiki u vodorod ionlari konsentratsiyasini oshirib, nafas markazini qitiqlaydi. Natijada, ko'mir kislotaning bikarbonatga munosabati avyalgi holatiga qaytadi.

Qonga ishqor kirishi natijasida kumir kisiota neytrallanadi. Shu tufayli nafas markazi faoliyati zaiflashadi, o'pkada kumir kislotasining ajralishi pasayadi, ortiqcha bikarbonat buyrak orqali chiqariladi. Odatdagidek y ana ko'mir kisiota bikarbonatga nisbati tiklanadi.

Bikarbonat miqdori qonda ko'mir kislotaga nisbatan 18 marta ko'p. Qonning buferlik hajmi ishqorga nisbatan kisiota uchun yuqori. Buning biologik ahamiyati shuki, moddalar almashinuvi jarayonida ishqor kislotaga nisbatan kam hosil bo'ladi.

Qonning ishqoriy tuzlari ishqor zaxiralarini hosil qiladi yoki zahiraviy ishqoriylik hosil qiladi. Qonning ishqoriy zahirasi tarkibida 5,5% CO₂ gaz aralashini 100 ml qonga kirtish natijasida yutilgan hajmdagi ko'mir kisiota

bilan aniqlanadi. Me'yorda odam qonida ishqor zaxirasi 100 ml qonda CO₂ ning miqdori 55 dan 70 ml darajasida bo'ladi. Ishqoriy zahira ovqatlanishga ham bog'liq, o'simliklar mahsulotlari iste'mol qilinganda mushak faoliyati (mashq qilgan sportchilarda boshqa omillarga nisbatan 10% ga oshadi) oshadi.

Qonning ikkinchi bufer tizimi fosfet tizimi hisoblanadi. Bunda fosfor kislotasining kaliyli yoki natriyli bir asosli tuzining ikki asosli tuziga nisbati

BLJ p/j

olinadi: $1/4$ B-kaliy yoki natriy ionini bildiradi. Shuning uchun B₂HPO₄ bikarbonat miqdori, erkin karbon kislota miqdoriga bog'liq.

$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{B}_2\text{PO}_4 = \text{B}_2\text{HPO}_4 + \text{BHCO}_3$

Uchinchi bufer tizimi eng asosiysi - bu oqsil bufer tizimi hisoblanadi. Oqsil deyarli 3M qism karbon kislotani biriktiradi. Qon plazmasida anion va kationlar taxminan teng miqdorda va ortiqcha kationlar oqsil bilan ushlab turiladi. Plazma oqsili karbon kislotaga nisbatan juda past kislotali, shu tufayli erkin karbon kislota bilan reaksiya quyidagicha boradi:

Bu yerda, B-natriy yoki kaliy ionini bildiradi, p-protein, oqsil.

Gemoglobinning buferlik roll katta bo'lib, alohida ahamiyatga ega. Gemoglobin plazma oqimiga nisbatan 3 marta ko'p kationlarni biriktiradi.

Qonga karbon kislotasi to'planganda u eritrotsitga o'tadi va gemoglobindan ishqoriy kationlarni oladi. Shuning uchun bikarbonatlar hosil bo'ladi. Ushbu jarayon ayniqsa, oksigemoglobin tomonidan kislorodni yo'qotish paytida kuchayadi, qaysiki, gemoglobinga nisbatan 70 marta kuchli kislotali xususiyatga ega. Oqsil gemoglobin kuchsizroq kislotali gemoglobinga aylanadi. Gemoglobinga nisbatan kuchliroq, karbon kislotasi gemoglobindan ishqoriy kationlarni ajratib oladi:

$\text{BHb} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H} \cdot \text{Hb} + \text{BCO}_3$, B-kaliy yoki natriy ionini bildiradi.; Hb-gemoglobin.

Plazma tarkibidagi oqsil gemoglobin miqdorini 3 marta oshiradi. Gemoglobinning bufer hajmi plazma oqsili bufer hajmidan 10 marta ortiq.

Qonda ishqor-kislotali muvozanat mavjud. Ba'zi sharoitda faol reaksiyaning kislotali tomonga siljishi-atsidoz, masalan: mushakning shiddat bilan ishlashi yoki uning ishqor tomonga siljishi-alkaloz, masalan: o'pkaning kuchaygan ventilatsiyasi.

Mushakning shiddat bilan ishlash imkoniyati ishqoriy zaxiraga bog'liq. Masalan, sportchilarda qancha ishqoriy zaxira ko'p bo'lsa, shuncha shiddat bilan ishlash imkoniyati paydo bo'ladi. Qushlar qonida buferlik darajasi katta bo'lsa, ular uzoq muddat suv tagida tura oladi. Masalan, o'rdak nafas yo'lini 8 daqiqa qisib suv tagida turganida ham qonning buferlik darajasi siljimaydi.

Qon plazmasi, uning tarkibi va xususiyatlari

Odam qon plazmasining hajmi 55-60% ni tashkil etadi. Qon plazmasini shaklli elementlaridan ajratish uchun maxsus qonni ivishdan saqlovchi moddalar qo'shish yo'li bilan olingan qonni sentrifugalanadi. Avvalo, og'ir bo'lgani uchun probirka tubiga eritrotsitlar cho'kadi, uning ustiga oq tusli leykotsidar («leykon»-rangsiz), so'ngra yaltiroq ko'rinishli qon plastinkasidan trombotsitlar cho'kadi. Shaklli elementlar ustida suyuq rangsiz yoki sarg'ich tusli qavat plazma ajraladi.

Qon plazmasi (qon zardobi) qonning suyuq qismi bo'lib, u murakkab aralashmadir. Uning tarkibida oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar, mineral tuzlar, fermentlar, antetelalar va erigan holdagi gazlar (kislorod, karbonat angidrid kabilar) bo'ladi.

Plazma tarkibida o'rtacha 90% suv, 7-8% oqsillar, 0,9% tuzlar, 0,1% glyukoza, 0,8% yog'lar bo'ladi. Plazmadagi oqsillardan-albumin-4%, globulin 2,8% va fibrinogen-0,4%ni tashkil qiladi. Fibrinogen va albumin muhim biologik ahamiyatga ega bo'lib, jigarda hosil bo'ladi va qonning ivishini amalga oshiradi. Globulin esa jigar, taloq, ilik va limfa tugunlarida hosil bo'ladi. Limfa oqsillarining miqdori 0,3-0,4% ga teng.

Qon plazmasidan hamma oqsillar chuktirilgandan so'ng filtratda modda almashinuvining oraliq mahsulotlari-siydik kislotasi, kreatin, amiak va boshqa moddalarni ajratish mumkin. Bu moddalar tarkibidagi azot, **qoldiq** yoki **oqsilsiz azot** deb ataladi, uning miqdori katta odamlarda 20-40 mg% ni yoki 20-40 mg 100 ml qon hajmiga to'g'ri keladi.

Qon plazmasi tarkibida yog' kislotasi va yog'simon moddalar uchraydi. Nahorda, och holda odam qon plazmasida 0,5-1,0% chamasi yog' va yog'simon moddalar topilgan.

Glukozaning qon plazmasidagi umumiy miqdori 80-120 mg% ga teng. Ovqatlanganda uning miqdori 0,2 % ga ko'tariladi. Buni **ovqatlanish giperglikemiyasi** deb ataladi. Glukozaning plazmada 0,05 % gacha pasayishi

gipoglikemiya deyiladi. Glukozaning plazma tarkibida 0,2% ga oshib ketishi yoki 0,05 dan pasayib ketishi organizm funksiyasining kuchli buzilishiga olib keladi va o'lim sodir bo'lishi mumkin.

Tinch holda qonda sut kislotasi miqdori 10-30 mg% ga teng. Plazma mineral tuzlari tarkibiga asosan natriy, kaliy, kalsiy magniy, xlor va fosfatlar kiradi. Plazma kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega, ya'ni $\text{PH}=7.4$

Qon plazmasi oqsillari va peptidlar quyidagi funksiyalarni bajaradi (7, 8-rasmlar):
1. oqsillar kolloid-osmotik bosimining paydo bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Onkotik bosim to'qimalar bilan qon o'rtasidagi almashinuvini tartibga solish uchun zarur; 2. oqsillar qonning bufer tizimi uchun eng kerakli moddalar hisoblanadi va kislotalar ishqoriy muvozanatni saqlashda ishtirok etadi; 3. oqsillar qon plazmasining yopishqoqligini ta'minlaydi; 4. plazma oqsillari eritrotsitlarni tez cho'kishiga yo'l qo'ymaydi; 5. plazma oqsillari qon ivishi jarayonida faol ishtirok etadi; 6. qon plazmasi immunitetning muhim omili hisoblanadi; 7. qon plazma oqsillarni tashuvchi

vazifasini bajaradi; 8. oqsillar-oziq modda. Plazmadagi umumiy miqdori-200-300 g. Odam organizmida bir kecha-kunduzda 17 g albumin va 5g globulin sarflanadi va shuncha oqsil hosil bo'ladi. Albuminlarning yarim parchalanish davri 10-15 kun, globulinlarniki esa-5 kun.

Albuminlar plazma oqsillarining 60% tashkil etadi. Ularning molekulari unchalik katta bo'lmasa ham, harakatchanligi tufayli onkotik bosimning hosil bo'lishida juda katta ahamiyat kasb etadi. Masalan, albumin qonning tashilish funksiyasiga faol ishtirok qilib, bilirubin, yog* kislotasi, ba'zi bir farmakologik moddalar va boshqa antibiotiklarni qon orqali tashilishi uchun asosiy tuzilma hisoblanadi. Albuminning bitta molekulasini 25-50 ta bilirubin molekulasini bilan birikish qobiliyatiga ega.

Globulinlar turli oqsilli fraksiyalarga bo'linadi: alfa-1, alfa-2, beta-2 va gamma-globulinlar. Alfa-1-globulinning oqsillari **glukoproteinlar** va **mukoproteinlar** deb ataladi. Ularning tarkibidagi plazmaning 60% glukozasi organizmida aylanib yuradi. Alfa-2-globulinlar oqsillarining tarkibida mis elementi borligi uchun ularni **seruloplazmin** deyishadi. Bu oqsilning bir molekulasini 8 mis atomi bilan birikishi mumkin, ya'ni plazmadagi 90% mis oqsil bilan birikkan.

Beta-globulinlar fosfolipid, xolesterin, steroid gormon va metall kationlarini tashilishi uchun xizmat qiladi. Metall bor oqsil **transferin** deb ataladi, masalan, temirning qon orqali tashilishi uchun katta rol o'ynaydi. Transferinning bar bitta molekulasini temirning ikki atomini tashilishi uchun moslashgan.

Gamma-globulinlarning elektrik harakatchanligi juda past darajada, bu oqsillarga organizmga kiradigan virus va bakteriyalarga qarshilik ko'rsatadigan turli antitelalar kiradi. Bu oqsillarning miqdori odamni emlash vaqtida oshadi. Qonning agglutininlari ham gamma-globulinlarga kiradi. **Fibrinogen** («tola hosil qiluvchi») eruvchi oqsil bo'lib, qon plazmasida mavjud Fibrinogen kimyoviy jihatdan o'zgarib, erimaydigan tolali oqsilga, ya'ni fibringa aylanadi va uning miqdori 0,3 % ni tashkil etadi (9-rasm). Fibrin tolalari quyuqlashib shikastlangan qon tomirlar teshigini yopib qo'yadi. Qon zardobi tarkibida fibrinogen yo'q, shu bilan u qon plazmasidan farq qiladi.

Qonning shaklli elementlari

Qonning shaklli elementlariga eritrotsitlar, leykotsitlar va trombositlar kiradi (3, 4 va 5 rasmlar).

Eritrotsitlar, yoki qizil qon tanachalari odamda va sut emizuvchilarda yadrosiz bo'lib, ularning shakli o'rtasida ikki tomonidan botiq yumaloq kulchalarni eslatadi. Shaklining bunday bo'lishi ularning sathini kattalashtiradi. Eritrosit - hujayra asosi **stroma** va yuzajavat - **qobiqdan** iborat. Eritrosit qobig'i lipid-oqsil komplekslaridan tuzilgan bo'lib, kaliy va natriy ionlarini o'tkazmaydi, ammo xlor anionlarini, shuningdek H^+ va OH^- ionlarini bimalol o'tkazadi.

Eritrotsitlar va plazmaning mineral tarkibi bir xil emas: „odam eritrotsitlari yadrosiz bo'ladi. 1 mm³ qonda 4-6 million, o'rtacha 5 million dona eritrotsitlar bo'ladi. Yangi tug'ilgan chag'aloqlarda eritrotsitlar katta odamlarga nisbatan ko'p bo'ladi.

Qondagi eritrotsitlar miqdori o'zgarib iuradi. Masalan, barometrik bosim past bo'lganda (balandlikka ko'tarilganda), jismoniy mashg'ulotlar vaqtida, emosional holat davrida, shuningdek organizm ko'p suv yo'qotganda eritrotsitlar miqdori oshib ketadi. Qondagi eritrotsitlar miqdorining ko'payishi turlicha vaqt davom etishi mumkin. Lekin bu, organizmda eritrotsitlarning umumiy miqdori ortib ketganligidan dalolat beravermaydi, chunki qattiq terlash oqibatida ko'p suv yo'qotilganda qon qisqa vaqt quyushadi. Shu sababli organizmdagi eritrotsitlarning mutlaq miqdori garchi o'zgarmasa ham, hajm birligidagi eritrotsitlar soni ko'payadi.

Turli hissiyotlar jarayonida, sport bilan shug'ullanish paytida va jismoniy ish vaqtida qondagi umumiy eritrotsitlar miqdori ko'payadi. Eritrotsitlar miqdorining ortib ketishi **haqiqiy eritrotsitoz**, kamayib ketishi esa **eritropeniya** ..deJ^^^tttdjv.. eritrotsitlarning soni va ular tarkibidagi gemoglobini miqdorining kamayishiga **kamqonlik (anemiya)** kasalligi deyiladi. , , -.

Eritrotsitlarning hosil bo'lishi va soni me'yor miqdorda bo'lishi kishining sog'ligiga, ovqatlanishiga, jismoniy mashqar bilan shug'ullanishiga, quyoshning ultrabinafsha nurlarini yetarli qabu I qilishiga bog'liq. Ayniqsa, ovqat tarkibida oqsillar, temir moddasi, B guruhga kiruvchi vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishi zarur.

Suyak ko'migidan hosil bo'lib, qonga o'tgan eritrotsitlar 120 kun atrofida yashaydi. So'ngra ular jigarda va taloqda parchalanib temir moddasi suyak ko'migida yosh eritrotsitlar hosil bo'lishi uchun sarflanadi. Parchalangan eritrotsitlarning gemoglobini tarkibidagi gem moddasi jigarda bilirubin moddasiga aylanib, ut suyuqligi (pigmenti) hosil bo'lishi uchun sarflanadi.

Eritrotsitlarning asosiy vazifasi organizmning barcha hujayralarini kislorod bilan ta'minlashdan iborat. Ular tarkibidagi gemoglobin o'pka alveollaridan kislorodni o'ziga biriktirib oksigemoglobin (HbO_2) hosil qiladi va hujayralarga yetkazadi, ularda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidridni (bikarbonatlarni) hosil qiladi va yana o'ziga biriktirib o'pkalarga olib boradi.

Shunday qilib, qonda eritrotsitlar juda ko'p bo'ladi. Hamma eritrotsitlarning umumiy sathi 3500m² dir. Eritrotsitlarni qondan ajratib olib, zanjirga o'xshatib chizilsa, ular kurrai zaminni ekvatori bo'ylab uch marta aylantirib olishga yetgan bo'lur edi. Bu

misol odamdagi eritrotsitlar miqdori haqida bir qadar tasavvur beradi. Eritrotsitlar taxlab chiqilsa, 6200 km balandlikdagi ustun vujudga keladi.

Gemoglobin

Gemoglobin murakkab kimyoviy birikma bo'lib, bir eritrotsitda 400 mln. gemoglobin molekulasi mavjud. Gemoglobinning tarkibiga 96% oddiy **oqsil-globin** va 4% pigment guruhi - gem kiradi. Har bir gemoglobin molekulasi tarkibiga 4 ta bir guruhga mansub bo'lgan gem kiradi. Globin albuminga o'xshagan oqsildan iborat bo'lib, aminokislotali tarkibi turli hayvonlarda xilma-xil bo'ladi va shu sababli gemoglobin turli xossalarga ega. Gemning tuzilishi esa turli hayvonlarda bir xil bo'lib uning tarkibiga ikki valentli temir kiradi.

Gemoglobin qon plazmasida erigan holda bo'lmay, eritrotsitlar ichida ekanligi muhim fiziologik ahamiyatga ega: 1. shuning natijasida qonning yopishqoqligi kamayadi. Hispblashlar shuni ko'rsatadiki, qon plazmasida shuncha gemoglobinning erishi qonning yopishqoqligini bir necha marta oshirar, yurakning ishini va qon aylanishni qiyinlashtirar ekan; 2. Qon plazmasining onkotik bosimi kamayadi, bu esa (to'qima suvining qon plazmasiga o'tishi oqibatida) to'qimalarning suvsizlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun muhim ahamiyatga ega; 3. Eritrosit ichida maxsus kimyoviy muhit borligidan gemoglobinning kislorod biriktirishi uchun keng sharoit vujudga keladi.

Kislorod bilan birikkan gemoglobin **oksigemoglobin** (HbO_2), kislorodni to'qima va hujayralarga bergan gemoglobin esa **qaytariigan gemoglobin** det> ataladi.

Gemoglobinning spektral tahlili

Gemoglobin, oksigemoglobin, karbooksigemoglobin va uning boshqa birikmalari spektr nurlarini yutib, maxsus chiziqlarni beradi. Masalan, yorug'lik nurlarini oksigemoglobin eritmasi orqali o'tkazib, spektrning sariq-yashil qismida, D va E chiziqlari orasida ikkita qoramtir chiziqni aniqlash mumkin. Spektrning sariq-yashil qismidagi bir keng qora chiziq qaytarilgan gemoglobin uchun xarakterlidir.

Oksigemoglobin gemoglobindan rangi bilan birmuncha farqlanadi, shuning uchun oksigemoglobinli arterial qon qip-qizil bo'ladi. Qon kislorodga qancha ko'p to'yingan bo'lsa, qizil rangi shuncha ravshan ko'rinadi. Vena qonida esa, qaytarilgan gemoglobin ko'proq, bunday qon to'q olcha rangida bo'ladi.

Katta yoshli kishilar qonida o'rta hisob bilan 14% gemoglobin konsentratsiyasi mavjud bo'lib, umumiy miqdori esa 600 g ga teng. Oxirgi ma'lumotlarga ko'ra 1 g gemoglobinda 3,5 nig temir mavjud va shunday qilib odam organizmining hamma eritrotsitlarida uning miqdori 2500 mg dan oshmaydi.

Gemoglobin, mioglobin, ge mere tin, xlorkruorin tarkibida temir, gemotsianindamis gemovanadinda esa-vanadiy elementlari bor. Gemoglobin pigmentlari orasida eng muhimi xromproteinlardir.

Odam organizmida eritrotsitlarning hosil bo'lishi va parchalanishiga yiarasha gemoglobin ko'mikning eritroblastlarida (yosh eritrotsitlarida) sintezlanadi. Bir kechayu kunduzda qariyb g g, ya'ni 1% dan sal ko'proq gemoglobin parchalanadi va o Ψ pigmentlariga (bilirubin, biliverdin) aylanadi.

Oksigemoglobindan tashqari, qonda gemoglobin karbonat angidrid bilan birikib,

karboksigemoglobin (HbCO_2) hosil qiladi. Bu birikma modda almashinuvi natijasi bo'lgan CO_2 tashilish shakllaridan bin. Karboksigemoglobin oksigemoglobinga qaraganda mustahkamroq

birikmadir. Gemoglobin is gazini sekinlik bilan, anchagina uzoq vaqt davomida va toza havodan nafas olib turilgan taqdirdagma beradi. Shuning uchun ham is gazidan zaharlanish hayotga xavf solishi mumkin, is gazidan zaharlangan kishiga beriladigan birinchi yordam uning o'pkasini toza havoga yolchitishidan iborat. Kisloroddan nafas olinganda gemoglobindan is gazining chiqib ketishi 15-20 baravar tezlashadi.

Metgemoglobin (metHb) gemoglobinning mustahkam birikimasidir. Metgemoglobin hosil bo'lganda, temirning valentligi o'zgaradi: gemoglobin molekulasidagi ikki valentli temir uch valentli temirga aylanadi. Qonda metgemoglobin ko'p yig'ilib qolganda, qon to'qimalarga kislorod bera olmaydi va organizm bo'g'ilib o'lib qoladi.

Metgemoglobin jigar rangi va spektrning qizil qismida yutish chizig'i borligi bilan gemoglobindan farq qiladi. Kuchli oksidlovchilar: ferritsionid (qizil qon tuzi), kaliy permanganat, amilnitrit va propilnitrit, anilin, bertoll tuzi, fenatsetin ta'sir etganda, metgemoglobin hosil bo'ladi.

Mioglobin - mushak gemoglobini skelet va yurak mushaklarida uchraydi. Uning oqsilsiz (prostetik) guruhi-gem gemoglobin molekulasidagi shunday guruhga o'xshaydi, oqsil qismi- globin esa gemoglobin oqsiliga qaraganda kamroq molekular og'irlikka ega.

Odam mioglobini organizmdagi jami kisloroddan 14% ni biriktira oladi. Mioglobinning bu xossasi ishlayotgan mushakni kislorod bilan ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Mushak qisqarganda kapillarlari qisilib, mushakning ba'zi qismlarida qon yurishi to'xtasa ham, mioglobin bilan birikkan kislorod borligi tufayli, mushak tolalari bir qadar vaqtgacha kislorod bilan ta'minlanib turadi.

Eritrotsitlarning cho'kish tezligi (ECHT)

Bu hodisani tekshirish uchun qonga antikoagulyantlar (ivishning oldini oladigan moddalar)-natriy sitrat aralastirib, millimetrlarga bo'lingan shisha kapillar naychaga olinadi, Muayyan vaqt ichida hosil bo'lgan yuqorigi tiniq qavaming balandligi hisoblanadi. Me'yorda eritrotsitlarning cho'kish tezligi erkaklarda soatiga 5-9 mm ga, ayollarda soatiga 8-10 mm ga teng. Yangi tug'ilgan bolalarda ECHT soatiga atigi 0,5 mm ni tashkil etadi. Homilador ayollarda, sil bilan og'rigan kasallarda, yallig'lanish jarayonlarida va organizm holatining boshqa ba'zi bir o'zgarishlarida globulinlar va fibrinogen miqdorining oshishi sababli ECHT ham oshadi. Bu ko'rsatkich og'ir jismoniy mashqlar vaqtida, ayniqsa homiladorlik davrida 20-45 mm/soatni tashkil qiladi.

Leykotsitlar

Leykotsitlar, yoki oq qon tanachalari yadroli va sitoplazmali rangsiz hujayralar bo'lib, qizil ko'mUcda, limfa tugunlarida va taloqda hosil bo'ladi.

Odamning 1 mm^3 qonida 6000-8000 leykotsitlar bo'ladi, ya'ni eritrotsitlarga qaraganda ,600-800 baravar kamroq. Ularning miqdori kun bo'yi o'zgarib turadi. Ovqat yegandan keyin jismoniy ish vaqtida, shuningdek,

ba'zi bir kasalliklarda leykotsitlar miqdori ancha oshib ketadi. Ularning ko'payib ketishi **leykotsttoz**, kamayib qolishi esa **leykopeniya** deb ataladi (12-rasm).Leykositoz bir qancha patologik jarayonlar (yallig'lanish) uchun xarakterli, biroq sog'lom odamlarda (ovqat hazm qilishday sport bilan shug'ullanishda, jismoniy mehnatda, og'riq, kuchayganda, kuchli hissiyotlarda) ham kuzatiladi. Masalan, qiyin imtihonlar paytida talabalardagi leykotsitlar 11000 tagacha yetgani qayd qilingan.

Leykotsitlar organizmdagi himoya va tiklanish jarayonlarida muhim rol o'ynaydi, Ularning asosiy vazifalari: fagositoz (grekcha «fageo»-yemoq demakdir), antitelalar ishlash (organizm uchun yot bo'lgan oqsil moddalarini sun'iy ravishda yuborish yo'li bilan qonda tegishli mikroblar va oqsil tanachalarini zararlantirish va parchalash qobiliyatiga ega bo'lgan moddalar paydo qilish), oqsil tabiatli toksinlarni parchalash va chiqarib tashlashdir (13-rasm).

Leykotsitlar ikkita katta guruhga bo'linadi: **donali leykotsitlar (granulositlar) va donasiz leykotsitlar (agranulositlar)**.

Granulotsitlar (lazinofillar, eozinofinlar, bazofillar, neytrofillar) ko'mikdagi miyeloblastlardan rivojlanadi. Eozinofinlar (barcha leykotsitlarning 1-4% ini tashkil qiladi) kislotali bo'yoqlar (eozin) bilan bo'yaladi. Ular oqsil tabiatli toksinlarni va yot oqsillarni parchalash hamda zararsizlantirishda rol o'ynaydi Yot oqsillar ta'sirida qondagi eozinofinlar soni ko'payadi.

Bazofillar (jami leykotsitlarning 1%)-asos bo'yoqlar, masalan, metilen ko'ki va shu kabilar bilan bo'yaladi. Ularning sitoplazmasidagi donachalarida-granulalarida geparin moddasi mavjud.

NeytrofilUar (barcha leykotsitlarning 70%) neytral bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Bu hujayralarning asosiy funksiyasi-fagositoz qilish va antitelalar ishlashdir.

To'qimalar shikastlangan va mikroblar kirgan joyda neytrofillar ko'plab to'planadi. Ancha yirik bo'lgan bu hujayralar kapillarlar devoridagi endoteliy orqali kirib, to'qimalarda mikroblar kirgan joyga qarab faol harakat qila oladi. Neytrofillar amyoba singari harakat qiladi, ularning harakat tezligi bir daqiqada 40 mkm ga yetadi. Neytrofillar mikroblar bilan to'qnashib, ularni o'rab oladi, hazm qiladi va yo'qotadi, Neytrofillarning bu xossasini atoqli rus olimi I.I Mechnikov aniqlagan.

Me'yorda qonda yetilgan (segmentlangan) neytrofillargina emas, balki ularning yetilmagan shakllari: **tayoqchasimon yadroli** (3-5%), **yosh neytrofillar** (1%) singari o'tmishdoshlari ham muayyan miqdorda bo'ladi. Neytrofil leykotsitozda yetilmagan bu shakllar soni ko'payadi. Ayni vaqtda yosh neytrofillarning o'tmishdoshlari-miyelotsitlar paydo bo'lishi mumkin.

Agranulositlarga monositlar va katta-kichik limfotsitlar kiradi. Monositlar barcha leykotsitlarning 2-10% ni tashkil etadi. Ularning yadrosi katta bo'lib, donalari sitoplazmaning yupqa qavati bilan o'ralgan. Monositlar asosan taloq bilan jigarda ishlanib chiqadi. Ular qondan yallig'langan joyga o'tib, makrofaglarga aylanadi. Bular fagositoz qiladigan qonning katta hujayralariga kiradi.

Limfotsitlar ham donasiz leykotsitlarga kiradi. Ular yirik yadroli, kichkina hujayralar bo'lib, ularning yadrosini donasiz sitoplazmaning yupqa qavati o'rab turadi. Limfotsitlar barcha leykotsitlarning 20-40 % ni tashkil etib, asosan limfa tugunlarida, taloqda, ayrisimon bez (timus)da va shilliq pardalarda rivojlanadi. Bu hujayralar yallig'lanishdan keyingi tiklanish (reperativ) jarayonlarda qatnashadi.

Odam qonida bir necha xil limfotsitlar uchraydi. Ular ko'mikdagi limfoid hujayralardan rivojlanib, qon orqali o'zlari yetiladigan to'qimalarga yetkaziladi. Limfotsitlarning bir qismi ayrisimon bezda (timusda) joylashib, ko'paya boshlaydi. Timusda yetilgan limfotsitlar T-limfotsitlar deb ataladi. ular qondagi limfositlarning 60% ni tashkil qiladi. T-limfotsitlar o'z navbatida T-killerlar va T-xelperlarga bo'linadi. T-killerlar «qotil» hujayralar ham deyiladi.

Oxirgi ma'lumotlarga ko'ra odam organizmi fagositoz yo'li bilangina emas, balki gumoral omillar yordami bilan, ya'ni mikroblarni va ularning hayot faoliyati natijasida vujudga keladigan mahsulotlarni zararsizlantiruvchi moddalarni hujayralarda hosil qilish yo'li bilan infeksiyalardan saqlanadi.

Masalan, mikroblar qo'zg'aydigan ba'zi kasalliklarda (yuqumli kasalliklarda) organizm bakteriya zaharlari-toksinlarini biriktirish yo'li bilan zararsizlantiruvchi-antitoksinlar ishlab chiqaradi. Qonga toksinlar qayta-qayta yuborilgandan so'ng organizmda tegishli antitoksinlar to'planadi, bunday qon zardobi kasalliklarni davolash maqsadida ishlatiladi.

Leykotsitlarning ayrim turlari o'rtasidagi nisbati leykotsitar formula deb ataladi (3-jadval).Leykotsitar formulani aniqlash klinikada katta ahamiyatga egadir. Muayyan kasalliklarda leykotsitlarning ayrim turlari o'rtasidagi nisbat xarakterli ravishda o'zgaradi. Masalan, ba'zi bir kasalliklarda, jumladan gijja kasalliklarida eozinofillar miqdori oshib ketadi. Organizmda yallig'lanish jarayoni bo'lsa neytrofillar ko'payib ketadi. Anginaning ba'zi o'smalari paydo bo'lganda yosh leykotsitlar ko'payib ketadi. Shunga qaramay, kasallikr.i oxirigacha aniqlash uchun albatta leykotsitar formulaning o'zini aniqlash kamlik qiladi.

Trombotsitlar (qon plastinkalari) suyaklarning ko'mik qismida va taloqda hosil bo'ladi. Odam trombotsitlarining asosiy vazifasi qonning ivishini ta'minlashdan iborat. Ular soni kamayganda qonning ivish xossasi buziladi. Bunday odam jarohatlanishi juda xavfli, chunki qon oqishini to'xtatish qiyin bo'ladi. Salgina urilish, turtinish natijasida badanda ko'karish (qon quyilish) yuzaga keladi, o'z-o'zidan burundan qon kelishi mumkin.

Trombotsitlarning deametri 1-4 mkm, dumaloq shakldagi plazmatik tuzilmalardir. Odam va sut emizuvchilarning qon plastinkalari yadrosiz, shuning uchun ko'pchilik tadqiqotchilar qon plastinkalarini hujayrasiz tuzilmalar deb hisoblashadi. Odamnirig 1 mm qonida 200-400 ming trombosit bor. Bu miqdor kecha-kunduz davomida ancha o'zgarib turishi mumkin. Periferik qonda kunduzi ko'proq, kechasi kamroq bo'ladi. Bu jismoniy mashqlar mehnat va dam olish rejimiga bog'liq. Masalan, og'ir jismoniy ishdan so'ng odamning qon plastinkalari 3-5 baravar ko'payib ketadi. Qon plastinkalari 8 kun davomida yettshib oladi. Qon tomirlaridan chiqqan qondagi qon plastinkalari tez parchalanib, 5-11 kunda yangilanib turadi. Ba'zi bir ma'lumotlarga ko'ra ular 2-5 kun yashaydi.

Odam uzoq vaqt davomida kam va sifatsiz ovqatlansa, bir necha kun, hafta davomida og'ir jismoniy mehnatdan charchasa, surunkali uzoq davom etuvchi kasalliklarda trombotsitlarning soni kamayadi. Bu esa organizmning nihoyatda kuchsizlanganidan dalolat beradi.

Trombotsit tarkibida serotonin moddasi bo'lib, u qon tomirlarini toraytirish va qon ketgan vaqtda uning ivishini tezlashtirish xossasiga ega.

Qon ishlanishi va qon tlziminig boshqarilishi

Qon hujayralarining yetuk shakllari hosil bo'lish jarayoni **gemopoyez** deb ataladi. Qon hujayralari qaysi a'zolarida hosil bo'lsa va parchalansa, o'sha a'zolar va qon G.F.Lang taklifiga ko'ra, **yagona qon tizimiga** kiritiladi. Bu tizimga: ko'mik, jigar, taloq va limfa tugunlari kiradi. Katta yoshli organizmda ko'mik, embrionda esa, bundan tashqari, jigar ham yaratuvchi a'zo hisoblanadi. Katta yoshli organizmda jigar qon yaratish (qon ishlash) funksiyasidan mahrum bo'ladi.⁴ Bir kecha-kunduzda taxminan 200-250 mlrd. eritrotsit hosil bo'ladi. Ko'mik (qizil ilik)ning yadroli eritroblastlaridari yadrosiz eritrotsitlar vujudga keladi. Ularning sitoplazmasida ribosomalardan iborat bo'lgan donalarda gemoglobin sintezlanadi. Gem sintezida ikkita oqsil - **ferritin** va **siderofliin** tarkibidagi temirdan foydalaniladi. Ko'mikdan qonga o'tuvchi eritrotsitlarda bazofil modda bor, ular **retikulotsitlar** deb ataladi va yetuk eritrotsitlardan kattaroq bo'ladi. Sog'lom odam qonida retikulotsitlar 1% dan oshmaydi. Retikulotsitlar bir necha soatda yetiladi, ya'ni yetuk eritrotsitlarga aylanadi; ayni vatda bazofil moddasi yo'qoladi.

Eritrotsitlar yuqorida qayd qilib o'tganimizdek, o'rta hisobga 120 kun yashaydi. Umri bitgan eritrotsitlar jigar va taloqda gemolizlanish yo'li bilan parchalanib turadi. Shuning uchun ham bu a'zolarini «**eritrotsitlar mozori**» deb atashadi.

Eritrotsitlar hosil **bo'lishi-eritropoyez** jarayonida vitamin B₁₂ va foliy kislotaning ahamiyati juda katta. Bu moddalarning birinchisi ikkinchisidan taxmiman 1000 baravar faolroq. Vitamin B₁₂-siankobalamin tashqi muhitdan organizmga ovqat bilan kiradi va **qon ishlashining tashqi omili** deb ataladi.

Eritropoyezning tezligi qon yo'qotish gipoksiya va turli patologik jarayonlarda bir necha marta oshadi. Bunday sharoitda qon zardobida eritropoyez jarayonini faollashtiradigan moddalar - **eritropoetinlar sintezi** kuchayadi. Ular glikoprotein tabiatli gormonlar bo'lib, buyrak, jigar va jag' osti bezlarida hosil bo'ladi. Eritropoetinlar gemoglobin paydo bo'lish jarayonini ham tezlashtiradi. Eritropoetindan tashqari, qon ishlashida androgenlar va mediatorlar ham faol ishtirok etadi. Bu moddalar **qon ishlashining ichki omillari** deb ataladi. Leykositopoyez va Trombositopoyez eritropoyezga qaraganda kamroq o'rganilgan. Leykositopoyez va eritropoyez to'g'ridan-to'g'ri leykotsitlarning parchalanishiga bog'liq: parchalanish qancha ko'proq bo'lsa, leykotsitlarning yangilanishi shuncha tezroq amalga oshiriladi. Leykopoyezning faolligi nuklein kislotalar va gipofiz gormonlari ta'sirida o'tadi.

Leykopoyez mikroorganizmlar va toksinlar ishtirokida ham o'tadi. Masalan, leykopoetinlarning ta'sirida suyaklarning ko'mik hujayralari shakllanadi va shu bois leykotsitlarning yangilanishi va parchalanishi muntazam ravishda amalga oshiriladi. Leykotsitlarning hayotiy muddati turlicha bo'lib, ular bir necha soat, kun va oy yashaydi. Lekin leykotsitlarning bir qismi odam va hayvonlar organizmida umr davomida yashay oladi. Ularning parchalanish makoni-hazm tizimining shilliq pardalari va retikular to'qima hisoblanadi.

Trombositopoyez fiziologik jarayonlarini boshqaruvchi omili **trombositopoetinlar** hisoblanadi. Kimyoviy nuqtayi nazardan ular oqsillarning katta molekular fraksiyalaridan tashkil topgan bo'lib, gamma -globulinlarga o'xshaydi.

Hozirgacha qon ishlab chiqarishda qaysi ixtisoslashgan tizim ishtirok etadi degan savolga javob yo'q. Biroq, qon ishlab chiqaradigan to'qimalarning turli

asab tolalariga boyligi ularda interoretseptorlarning ko'pligi bu jarayonning reflektor xarakterga ega ekanligidan dalolat beradi. Ilk bor qon ishlab chiqarishda va uning shaklli hujayralarining taqsimlanishi, ya'ni asab boshqarilishi haqidagi fikmi rus olimi S.P.Botkin aytib o'tgan edi. Keyinchalik bu fikr V.N Chernigovskiy va A.Ya.Yaroshevskiy tomonidan tasdiqlangan.

Shunday qilib, qon tizimi a'zolari (ko'mik, taloq, jigar, limfa tugunlari) retseptorlarga boy, bu retseptorlarga ta'sir etilganda turli fiziologik reaksiyalar ro'y beradi. Bu a'zolar asab tizimi bilan ikki yoqlama bog'langan: ular markaziy asab tizimidan axborotlar (signallar) oladi (bu axborotlar ularning holatini boshqaradi) va o'z navbatida qon tizimi holatini o'zgartiruvchi reilekslar manbayi hisoblanadi.

Limfa

Limfa qonning maxsuloti hisoblanadi. Qon, to'qimalararo suyuqlik va limfa **organizmning ichki muhitini** tashkil etadilar. Limfa va to'qimalararo suyuqlikning hosil bo'lish mexanizmlarini ilk bor K.Ludvig b'rganib chiqqan. Uning filtratsion nazariyasiga ko'ra limfa qon bosimining o'zgarib turishi natijasida paydo bo'ladi. Keyinchalik bu nazariyani E.Starling qo'llab quyvatladi. Uning fikricha, limfaning hosil bo'lishida gidrostatik bosimdan tashqari onkotik bosiraning ham ahamiyati juda katta. Qon kapillarlarida gidrostatik bosimning oshishi limfa paydo bo'lishida asosiy omil hisoblanadi va aksincha, onkotik bosimning oshib ketishi limfa hosil bo'Mish jarayonida salbiy ta'sir etadi, ya'ni tormozlovchi omil hisoblanadi.

Limfa qon singari gomeostazning, ya'ni organizm ichki muhitning doimiyligida ishtirok etadi. Limfa orqali ko'pgina oqsillar to'qimalar bo'shligidan qonga qaytariladi va organizmda suvning qayta taqsimlanishida, moddalar almashinuvida, suv hosil bo'lishida, ovqat hazm qilish va so'rilish jarayonlarida ishtirok etadi. Yog'lar va yog'da erituvchi moddalarning so'rilishi va tashilishida ham ishtirok etib organizmning immunitet reaksiyalarida muhim rol o'ynaydi,

Limfa ishqoriy muhitga ega bo'lgan suyuqlik. Uning pH reaksiyasi 7.35-9.0 atrofida. Turli a'zblarda limfa hosil bo'lishida sezilarli farq bor. Limfa hammadan ko'p jigarda hosil bo'ladi. A'zolarang 1 kg massasi ga hisoblanganda bir kecha-kunduzda jigarda 21-36 ml, yurakda 5-18 ml, taloqda 3-12 ml, skelet mushaklarida 2-3 ml limfa hosil bo'ladi.

Katta odam organizmida bir kunda limfa tomirlari orqali qonga 1000-3000 ml limfa oqib tushadi.

Organizm och qolganda yoki uncha yog Mi bo'lmagan taom yegandan keyin, limfa yo'llaridan yig'ilgan limfa rangsiz, deyarli tiniq suyuqlik bo'lib, oqsillarning taxminan ikki baravar kamligi bilan qon plazmasidan farq qiladi. Ko'krak yo'iining limfasi, shuningdek ichakning limfa tomirlaridan yog'li taom yeyilgandan 6-8 scat keyin olingan limfa sutday oq bo'lib, tiniq emas, chunki unda ichakdan so'rilgan-emulsiyaga aylangan yog' zarralari bor. Limfada oqsillar kamroq bo'Mgani uchun, uning yopishqoqligj va solishtirma og'irligi qon plazmasinikidan kam. Limfa ishqoriy reaksiyali.

Limfada fibrinogen va protrombin borligidan, u ivib, g'ovak, biroz sarg'tsh laxta hosil qila oladi. Limfada eritrotsitlar yo'q, faqat juda ozgina donali leykotsitlar bor.

Odamning ko'krak yo'ining 1 mm^3 limfasida 2000 dan 20000 gacha limfosit topilgan. Bunga sabab shuki, limfotsitlar limfa tugunlarida hosil bo'ladi va ulardan limfa oqimi bilan qonga o'tib ketadi.

Qon to'qimalarni teshib o'tuvchi mayda qon tomirlari-kapillarlar ichida harakatlanayotganda qon plazmasining ba'zi tarkibiy qismlari shu tomirlarning devorlari orqali doimo tashqariga o'tib turadi. Shu tariqa barcha tirik hujayralarni qurshab turuvchi to'qima suyuqligi vujudga keladi. Hujayralar shu suyuqlikdan moddalar va kislorodni oladi, karbonat angidridni va o'z hayot faoliyatining boshqa keraksiz mahsullarini shu suyuqlikka chiqaradi. Qon esa hujayralar foydalanadigan moddalarni to'qima suyuqligiga to'xtovsiz yetkazib berib turadi va hujayralar ajratib chiqargan moddalarni oladi.

Organizm ko'p qon yo'qotganda ba'zi zaharlanishlarda (jumladan, gemoglobinning kislorod biriktirish xossasi buzilganda), qondagi gemoglobin miqdori kamayganda, tibbiyotda boshqa ko'p ko'rsatmalar bilan qon quyiladi. Ilgari qon quyish uchun urinib ko'rishlar ko'pincha haJokatga olib kelgan yoki organizmni og'ir ahvolga solib qo'ygan. **Donor** (qon beruvchi odam) qonining eritrotsitlari **resipiyent** (qon oluvchi odam)ning qon plazmasida agglutinatsiyalanganda qon qo'yishning og'ir oqibatlari ko'rinadi. Qo'yilgan qon eritrotsitlarida agglutinatsiyalanuvchi modda-agglutinogen, resipiyent plazmasida esa shunga mos keladigan agglutinatsiyalovchi modda-agglutinin bo'lganda shunday hodisa ro'y beradi. Eritrotsitlarning agglutinatsiyalanishi va so'ngra gemolizlanishi oqibatida organizmni o'limga olib keluvchi og'ir holat - **gemotransfuzion shok** paydo bo'ladi.

Donorlik har bir odamning faxriy burchidir. 18 yoshga yetgan har bir sog'lom kishi donor bo'la oladi.

Hozirgi vaqtda minglab donorlar ko'plab bemorlarni davolashga, ulafning hayotini saqlab qolishdek olijanob ishga hissalarini qo'shmoqdalar.

Aksari odamlarning eritrotsitlarida (85%) yana bir omil bor, uni birinchi marta Landshteyner va Viner 1940 yilda makkak (*Maccacus rhesus*) degan maymun qonidan topgan va shuning uchun ham uni **rezus-omil** (ph-omil) deb atalgan. Shu omil bo'lgan odam qoni (rezus musbat qon) mazkur omil bo'lmagan (rezus manfiy omil) odamga quyilsa, rezus manfiy odam qonida maxsus va o'ziga xos agglutininlar va gemolizinlar hosil bo'ladi.

Sunday odamga rezus-musbat qon qaytadan quyilsa agglutinatsiya va og'ir oqibatlar (gemotransfuzion shok) paydo bo'lishi mumkin.

Rezus-manfiy onada rezus-musbat homila rivojlanishi alohida ahamiyatga ega. Bu holda homilaning rezus-omili plasenta orqali ona qoniga o'tadi. Natijada, ona qonida maxsus antirezus moddalar hosil bo'ladi, bu moddalar plasenta orqali qaytadan homila qoniga o'tadi-da, uning eritrotsitlarini agglutinatsiyalab va gemolizlab, og'ir oqibatlarga sabab bo'ladi. Ba'zan homilaning o'lik tug'ilishi shu bilan tushuntiriladi.

Oxirgi yillarda yangi agglutinogenlar kashf etilgani rnuosabati bilan. qon guruhlari haqidagi ta'limot ancha murakkablashdi. Masalan, A guruhi bir qancha guruhlardan iborat ekan (A_1, A_2, A_3, A_4 va hokazo). A_2 agglutinogeni A, dan farq qilib, agglutinin a bo'lgan sust faol zardoblar bilan agglutinatsiyalanmaydi.

Shuning uchun bunday kishilarni qoni I guruhga yangilish kiritilishi natijasida qon quyish og'ir oqibatlariga olib kelishi mumkin.

Rh-omilning uch varianti bor: Rh^o, Rh¹, Rhⁿ, Rh-omil bo'Mmagan eritrotsitlarda HCh (rezus-omilga teskari) omillar topilgan, ularning ham uch varianti bor; HCh^o, HCh¹, HChⁿ. Bundan tashqari, M, N, S, P, D, C, K, Ln, Le, Fy, Yk va boshqa agglutinogenlar topilgan. Bu omillarning kombinatsiyalari ko'p birikmalar beradi va shunday qilib, hozir bir necha yuz ming qon guruhi ajratiladi. Biroq, qon quyish uchun qonning faqat asosiy to'rt guruhini, Rh va HCh omillarni aniqlash kattaroq ahamiyatga ega.

Qon guruhlari

1901 yili avstriyalik olim K.Landshteyner, 1907 yili chex olimi Ya.Yanskiy turli odamlar qoni kimyoviy-biologik xossalari ko'ra bir-biridan farq qilishini aniqladilar. Qonning eritrotsitlari tarkibida **agglutinogen**, plazmasi tarkibida **agglutinin** moddalari bo'lib, ularning har bir kimyoviy xossalari ko'ra ikki turga bo'linadi, ya'ni agglutinogen A va B, agglutinin a va ft. Binobarin, bitta odam qonining eritrotsitlari va plazmasida bir xil belgili modda bo'lmazligi kerak. Me'yorida agglutinogen A va agglutinin ft yoki agglutinogen A va agglutinin a bo'lishi mumkin. Agglutinogen A va B bo'lgan qonda agglutinogenlar umuman bo'lmaydi. Aksincha, agglutinin a va ft bo'lgan qonda agglutinogenlar umuman bo'lmaydi. Ana shunga ko'ra, barcha odamlar qoni to'rt guruhga bo'linadi (4,5-jadvallar).

I- guruh-eritrotsitlarda agglutinogen umuman bo'lmaydi, plazmada agglutinin a va ft bo'ladi.

II- guruh eritrotsitlarda agglutinogen A, plazmada agglutinin ... bo'ladi.

III - guruh-eritrotsitlarda agglutinogen B, plazmada agglutinin a bo'ladi.

IV - guruh-eritrotsitlarda agglutinogen A va B bo'lib, plazmada agglutinin umuman bo'lmaydi. Dunyodagi ko'p mamlakatlarda yashovchi odamlarning qon guruhlari aniqlash natijasi shuni ko'rsatadiki, qoni I guruh bo'lgan odamlar aholining o'rtacha 40% ni, II guruh 39 % ni, III guruh 15 % ni va IV guruh 6 % ni tashkil etadi.

Organizm ko'p qon yo'qotganda ba'zi zaharlanishlarda (jumladan, gemoglobinning kislorod biriktirish xossasi buzilganda), qondagi gemoglobin miqdori kamayganda, tibbiyotda boshqa ko'p ko'rsatmalar bilan qon quyiladi. Ilgari qon quyish uchun urinib .ko'rishlar ko'pincha halokatga olib kelgan yoki organizmni og'ir ahvolga solib qo'ygan. **Donor** (qon beruvchi odam) qonining eritrotsitlari **resipiyent** (qon oluvchi odam)ning qon plazmasida agglutinatsiyalanganda qon qo'yishning og'ir oqibatlari ko'rinadi. Qo'yilgan qon eritrotsitlarida agglutinatsiyalanuvchi modda-agglutinogen, resipiyent plazmasida esa shunga mos keladigan agglutinatsiyalovchi modda-agglutinin bo'lganda shunday hodisa ro'y beradi. Eritrotsitlarning agglutinatsiyalanishi va so'ngra gemolizlanishi oqibatida organizmni o'limga olib keluvchi og'ir holat - **gemotransfuzion** shok paydo bo'ladi.

Agglutinatsiyasini plus (+) belgisi, uning ro'y bermasligini esa minus (-) belgisi bilan ko'rsatib, turli guruhlarga mansub odamlarning plazmasi va eritrotsitlarining aralashish natijalarini quyidagicha ifodalash mumkin:

Donorlik bar bir odamning faxriy burchidir. 18 yoshga yetgan bar bir sog'lom kishi donor bo'la oladi.

Hozirgi vaqtda minglab donorlar ko'plab bemorlarni davolashga, ulafning hayotini saqlab qolishdek olijanob ishga hissalarini qo'shmoqdalar.

Aksari odamlarning eritrotsitlarida (85%) yana bir omil bor, uni birinchi marta Landshteyner va Viner 1940 yilda makkak (*Maccacus rhesus*) degan maymun qonidan topgan va shuning uchun ham uni rezus-omil (ph-omil) deb atalgan. Shu omil bo'lgan odam qoni (rezus musbat qon) mazkur omil bo'lmagan (rezus manfiy omil) odamga quyilsa, rezus manfiy odarr: qonida maxsus va o'ziga xos agglutininlar va gemolizinlar hosil bo'ladi.

Sunday odamga rezus-musbat qon qaytadan quyilsa agglutinatsiya va og'ir oqibatlar (gemotransfuzion shok) paydo bo'lishi mumkin.

Rezus-manfiy onada rezus-musbat homila rivojlanishi alohida ahamiyatga ega. Bu holda homilaning rezus-omili plasenta orqali ona qoniga o'tadi. Natijada, ona qonida maxsus antirezus moddalar hosil bo'ladi, bu moddalar plasenta orqali qaytadan homila qoniga o'tadi-da, uning eritrotsitlarini agglutinatsiyalab va gemolizlab, og% oqibatlarga sabab bo'ladi. Ba'zan homilaning o'lik tug'ilishi shu bilan tushuntiriladi.

Oxirgi yillarda yangi agglutinogenlar kashf etilgani rnuosabati bilan. qon guruhlari haqidagi ta'limot ancha murakkablashdi. Masalan, A guruhi bir qancha guruhlardan iborat ekan (A., A2, A3, A4 va hokazo). A2 agglutinogeni A, dan farq qilib, agglutinin a bo'lgan sust faol zardoblar bilan agglutinatsiyalanmaydi. Shuning uchun bunday kishilarni qoni I guruhga yanglish kiritilishi natijasida qon quyish og'ir oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Rh-omilning uch variant! bor: Rh^o, Rh1, Rhn, Rh-omil boMmagan eritrotsitlarda HCh (rezus-omilga teskari) omillar topilgan, ularning ham uch variant! bor; HCh^o, HCh1, HChn. Bundan tashqari, M, N, S, P, D, C, K, Ln, Le, Fy, Yk va boshqa agglutinogenlar topilgan. Bu omillarnmg kombinatsiyalari ko'p birikmalar beradi va shunday qilib, hozir bir necha yuz ming qon guruhi ajratiladi. Biroq, qon quyish uchun qonning faqat asosiy to'rt guruhini, Rh va HCh omillarni aniqlash kattaroq ahamiyatga ega.

Immunitet

Immunitet deb, organizmning atrofini o'rab turgan muhit turlarining /ararli ta'sirotlariga qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga aytiladi. Odam organizmiga kasallik qo'zg'atuvchi turli (patogen) viruslar, bakteriyalar, /.amburug'lar va boshqalar kirishi (yuqishi) natijasida yuzaga keladigan xastaliklar **yuqumli kasalliklar** deyiladi. Yuqumli kasalliklarni mikroblar qo'zg'atishi Farangiston olimi Lui Paster (1822-1895) tomonidan aniqlangan. Hozirgi kunda mikroblarning 1500 ga yaqin, viruslarning 100 dan ortiq turlari ma'lum. Ular tuproqda, suvda, havoda keng tarqalgan bo'lib, ko'p turlari ma'lum sharoitda odamda har xil yuqumli kasalliklarni qo'zg'atadi.

Mikroblar va viruslar odam organizmiga turli yo'l bilan: havo-nafas a'zolari orqali,oziq-ovqat,suv,meva,sabzavotlar, yu-vilmagan idish-tovoq,qo'lni yuvmasdan ovqatlanganda hazm ti-zimiga kiradi;teri orqali,ya'ni teri qirilganda,kesilganda,kuygan-da jarohatlangan joyga mikroblar tushib,qon orqali

organism-ga tarqaladi. Bundan tashqari, mikroblar va viruslar jinsiy aloqa orqali, kasal odamning qoni yoki qon plazmasi bemorga quyil-ganda, yaxshilab sterillanmagan nina-shprislar bilan ukol qilgan-da, kasal hayvon va parrandalar mahsuloti (go'sht, sut, tuxum)ni yaxshi pishirmasdan iste'mol qilganda, quturgan it, mushuk, sichqon, qoramollarning tishlashi, so'lagi orqali, kasallangan hashorotlar (burga, bit, kana, chivin kabilar) chaqqanda kirishi mumkin.

Odam organizmi mikroblar, viruslar va kasallik qo'zg'atuv-chi boshqa parazitlardan o'zini himoya qilish xususiyatiga ega. O'zini himoya qilish usullari bir necha xil bo'lib, ular quyida-gilardan iborat.

Organizm o'zini himoya qilishining **birinchi bosqichi** teri, burun, nafas yo'llari, ovqal hazm qilish a'zolarining ichki shil-liq pardasi hisoblanadi. Teri tashqi muhitning noqulay ta'sir-laridan, mikroblar, viruslar va parazitlarni organizmga kiri-shdan saqlaydi. Ammo, teri qirilsa, uning himoya funksiyasi buziladi. Bundan tashqari, shilinishi, timdalanishi, kesilishi kabi shikastlanishlar ham terining himoya funksiyasiga zarar yetkazadi. Shikastlangan joyda mikroblar yashashi va ko'pa-yishi uchun qulay sharoit vujudga keladi. Shuning uchun bu joy qizaradi, shishadi va yiringlaydi, Ba'zida esa jarohatda ko'pay-gan mikroblar qonga o'tib, butun tanaga tarqaladi va **sepsis ka-salligi** yuzaga keladi. Bunda kasal kishi tanasining harorati ko'tariladi, boshi og'riydi, jigari, buyraklari, yuragi va miyasi mikroblar ta'sirida yallig'lanishi tufayli uning urnumiy ahvoli og'irlashadi. Shuning uchun teri doim toza bo'lishi, shikastlan-sa, darhol unga yod yoki birilliant yashili surtish hamda shifo-korga murojaat qilish kerak.

Nafas tizimining (burun, hiqildoq, traxeya, bronxlar) ichini qoplagan shilliq parda mikroblar va viruslarni ichki to'qima-larga, qonga o'tkazmay, himoya vazifasini bajaradi. Bu shilliq pardalardagi mayda tukchalar havo bilan kirgan mikroblarni tu-tib qoladi.

Hazm tizimidagi so'lak, oshqozon va ichak shirasi mikroblarni kuchsizlantirish, eritib yuborish xususiyatiga ega bo'-lib, ular ham organizmni himoya qilish vazifasini bajaradi.

Organizm himoyalani-shining **ikkinchi bosqichida** qonning leykotsitlari xizmat qiladi. Yuqorida aytilganidek, leykotsitlar odam badaniga kirgan mikroblarni yutib, eritib yuboradi. Bu hodisa **fagositoz** deyiladi. Leykotsitlarning organizmni yuqum-li kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroblardan himoya qilish xusu-siyati ana shundan ham ko'rinib turibdiki, yuqumli kasalliklar bilan xastalangan bemorlar qonida leykotsitlarning soni ko'pay-adi, ya'ni me'yorda 6-8 ming bo'lsa, kasallikda 10-12 mingga yetadi va undan ham oshishi mumkin. Bu hodisa organizm mik-roblarga qarshi kurashish va kasalliklardan qutulish uchun o'zi-ni himoya qilish imkoniyatlarini safarbar qilganligini ko'rsata-di.

Organizmlarning yuqumli kasalliklardan himoyalani-shning **uchinchi bosqichi** antitelalar va antitoksinlar ishlab chiqarishi hisoblanadi. Bular organizmning maxsus hujayralarida ishlab chiqariladi. Antitelalar organizmga kirgan mikroblarni bir-biri-ga yopishtirib, eritib yuboradi. Antitoksinlar esa mikroblar ajra-tadigan zaharli moddalarni parchalab, zararsizlantiradi.

Odam organizmining antitela va antitoksinlar ishlab chi-qarish va ular orqali yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi kurashish, o'zini himoya qilish xususiya-ti immunitet deyiladi.

Immunitet **tabiiy** va **orttirtgan** bo'ladi. Organizmning tug'ma xususiyatiga xos bo'lgan immunitetni **tabiiy** yoki **tug'ma** immunitet deyiladi. Orttilgan immunitet deb, hayot davomida rivojlanib kelib chiqadigan immunitetga aytiladi.

Orttirilgan immunitet tabiiy va sun'iy, shu bilan birga har biri faol va passiv bo'lishi mumkin. Tabiiy faol immunitet yu-qumli kasallik (skarlatina, qizamiq) ni boshidan kechirish natijasida odamda ishlanib chiqqan immunitet turiga aytiladi.

Tabiiy passiv immunitet yangi tug'ilgan bolalarda bo'ladi. Masalan, bola ona qornida rivojlanayotgan vaqtda tayyor im-mun moddalarini onasining qonidan yoki ko'krak bilan boqi-layotgan vaqtida onasining sutidan olishi mumkin. Bunda bola organizmi immunitet ishlab chiqarishida faol qatnashmaydi.

Sun'iy faol immunitet deb, organizmga vaksinalar (patogen xususiyatlari nihoyatda kuchsizlantirilgan bakteriya yoki toksinlar) ni yuborish orqali hosil qilingan immunitetga aytiladi. Shuning uchun yuqumli kasalliklar (ichak, qoqshol, quturish va hokazolar) ning oldini olish maqsadida tibbiyotda vaksinalardan keng foydalanilmoqda.

Sun'iy passiv immunitet yuqumli kasallikdan tuzalgan odam-ning qon zardobida bo'lgan immun moddalar kishi organizmiga sun'iy ravishda yuborish yo'li bilan hosil qilinadi. Odatda passiv immunitet faol immunitetga qaraganda chidamsizroq bo'ladi va uzoq vaqt saqlanmaydi.

Immunitet ishlab chiqish mexanizmlari har xil bo'lishi mumkin. **Fagositoz, gumoral va to'siq funksiyalar** deb ataluvchi omillar ana shu mexanizmlarning eng muhim turlaridir.

Fagositoz (grekcha «fageo»-yemoq demakdir) organizm uchun yot bo'lgari zarrachalarning turli hujayralar tomonidan yutilishiga, aytiladi. Hujayralarning yo'lida uchraydigan yot zarrachalar, shu jumladan bakteriyalar ham hujayraning sitoplazmasiga o'raladi va natijada uning ichiga qamaladi, keyinchalik u bakteriya hujayralarining ichida hazm bo'lib yo'qoladi.

Immunitetning gumoral omillari. Bakteriyalar shu bakteriyalarga sezgir bo'lmagan organizmga kirsa, tezda nobud bo'ladi. Bular faqatgina fagositoz yo'li bilan emas, balki organizm suyuqligida bo'lgan moddalarning parchalash ta'siri tufayli ham nobud bo'ladi. Bu moddalar (yoki omillar) gumoral (grekcha gumor-suyuqlik demakdir) moddalar deb ataladi. Bular qon bilan uzviy bog'langandir. Yuqumli kasallikni boshdan kechirilgandan so'ng yoki organizmga biror mikrobyoki organizm uchun yot bo'lgan oqsil moddalarini sun'iy ravishda yuborish yo'li bilan qonda tegishli mikroblar va oqsil tanachalarini zararsizlantirish va parchalash qobiliyatiga ega bo'lgan modda paydo bo'ladi. Bu moddalar **antitelalar** deb ataladi. Antitelalarni paydo qiladigan mikrobyoki oqsil tanachalari **antigenlar** deb ataladi.

Antitelalar asosan limfa tugunlarida va tomoqda hosil bo'lib, shu joydan qon va limfaga o'tadi. Infeksiyadan tuzalgan organizm qonining zardobida antitelalar paydo bo'lishi tufayli bu kasallikni qo'zg'atuvchisiga nisbatan yangi xususiyat paydo bo'ladi. U immunli zardobga aylanadi. Antigen organizmga takror tushganda u immunli zardobning antitelasi bilan bog'lanadi va zararsizlantiriladi.

Immunitet ishlab chiqarish mexanizmlari orasida **to'siq** qilish mexanizmi ma'lum ahamiyat kasb etadi. Organizmning **tashqi muhit orqali** tushadigan turli kasalliklarni keltirib chiqaradigan agentlarda saqlaydigan ana shunday to'siq

apparati ten va shilliq qavati hisoblanadi. Bularai tashqi to'siqlar deb atash mumkin.

Terining shikastlanmagan epidermisi bakteriya va ko'pgina zaharli moddalarni o'tkazmaydi, shu sababli teri bakteriyalar uchun mustahkam to'siq hisoblanadi.

Organizmida ayrim a'zo va to'qimalarni kasallik paydo qiluvchi agentlarning ta'siridan saqlaydigan **ichki to'siqlarning** murakkab tizimlari ham bor. Jigar ana shunday kuchli ichki to'siqlaridan biridir. Ichak va qorin bo'shlig'idagi boshqa a'zolaridan kelgan qon jigar orqali o'tadi. Bu qonda bo'lgan hamma zaharli moddalar jigarda ushlanib qoladi va zararsizlantiriladi. Jigarda sodir bo'ladigan ko'pgina jarayonlarning orasida uning to'siqlik, himoya qilish funksiyasi eng muhim funksiyalardan biridir.

Markaziy asab tizimining ichki to'siqlari muayyan ahamiyat va alohida xususiyatga ega bo'lib, **gematoensefalik** to'siq (ya'ni qon-miya to'sig'i) deb ataladi. Eng muhim hayotiy markazlar joylashgan markaziy asab tizimi uchun miyaning hujayralarini o'rab turgan suyuq ichki muhitning tarkibi ayniqsa katta aharriyatga ega. Markaziy asab ..tizimida turli xil kasallik jarayonlarining kelib chiqishida gemato-ensefalik to'siq funksiyasining buzilishi katta rol o'ynaydi. Bu ayniqsa markaziy asab tizimining infeksiyon va virusli kasalliklariga taalluqlidir. Xulosa qilib aytganda immunitet ikki xil - tug'ma va orttirilgan bo'ladi. Tug'ma immunitet onadan bolaga o'tadi, lekin u doimiy bo'lmaydi va bolaning birinchi yoshidayoq o'z kuchini yo'qotadi. Odamning hayoti davomida orttirilgan, ya'ni uning o'z organizmida ishlab chiqarilgan immunitet (antitela va antitoksinlar) o'z navbatida ikki xil bo'ladi: tabiiy va sun'iy. Tabiiy immunitet odam biror yuqumli kasallik bilan kasallanib tuzalishi natijasida hosil bo'ladi. Shuning uchun ba'zi yuqumli kasalliklar bilan odam umr davomida bir marta kasallanadi, ya'ni birinchi marta kasallanish davrida uning organizmida bu kasallikni qo'zg'atuvchi mikroob yoki virusga qarshi immunitet hosil bo'ladi va bu immunitet uning butun umri davomida saqlanadi. Masalan, qizamiq, tepki, chechak, bo'g'ma, ko'kyo'tal kabi yuqumli kasalliklar bilan odam faqat bir marta kasallanadi.

Organizmni himoyalovchi vositalarga immun tizimining oqsillari immunoglobulinlar, interleykinlar va interferonlar kiradi.

Odamning immun tizimi yuqori darajada tashkil topgan murakkab tizim hisoblanadi va o'z ahamiyati. bo'yicha asab tizimiga tengdir, Odam immun tizimining asosiy a'zolariga ijik, limfotsitlar, taloq va timus (ayrisimon bez) kiradi (15-rasm).

Shunday qilib,immunitet- bu tug'ma, nasldan naslga be-ruvchi organizmning qobiliyati hisoblanib,tashqaridan organi-zmga kiruvchi yoki patologik jarayonlari natijasida paydo bo'la-digan organizm uchun begona zarrachalarni zaharsizlantiradi.

Sun'iy immunitet odamni emlash natijasida uning organizmida hosil qilinadi.

Takrorlash uchun savollar.

1. Organizmning ichki muhitini qanday tushunasiz?
2. Organizm ichki muhitining nisbiy doimiyliqi qanday boshqa-riladi?
3. Qon qanday funksiyalarni bajaradi?
4. Qonning osmotik bosimini tushuntiring.
5. Qon plazmasi tarkibiga qanday moddalar kiradi?
6. Qonning shaklli elementlariga nimalar kiradi?
7. Gemoliz nima va qaysi sharoitlarda paydo bo'ladi?

8. Eritrotsitlarning tuzilishi va vazifasini ayting.
9. Leykotsitlarning turlari va vazifasini tushuntiring.
10. Trombotsitlar qanday vazifa bajaradi?
11. Qonning ivishi qanday sodir bo'ladi va uning ahamiyati nimada?
12. Qon nimalarga asosan guruhlariga bo'linadi?
13. Qon qayerda va nimalardan hosil bo'ladi, bu jarayonning boshqaruv mexanizmini tushuntirib bering.
14. Qon quyishning fiziologik asoslarini tushuntiring.
15. Yuqumli kasalliklar haqida nima bilasiz?
16. Immunitet nima?
17. Tabiiy va sun'iy immunitet qanday hosil bo'ladi?
18. Fanda immunitet haqidagi nazariyalarni kimlar asoslagan?
19. Antitelalar va antigenlar nima?
20. Limfa va uni tarkibini tushuntirib bering.
21. Nima uchun odamning qoniga fiziologik eritma qo'shish mumkin, ammo suv quyish mumkin emas?
22. Qanday hollarda qon quyiladi?
23. Har qanday qonni ham odamga quysa bo'laveradimi?
24. Qonning ivituvchi omillari haqida nima bilasiz?
25. Qdam qonining miqdori va tarkibini tushuntirib bering.
26. Qonning yopishqoqligi haqida nimalarni bilasiz?
27. Qonning bufer tizimlari haqida nimalarni bilasiz?
28. Gemoglobin va uning xususiyatlari haqida nimalarni bilasiz?
29. Qon ishlanishi va qon tizimining boshqarilishi haqida ma'lu-mot bering.
30. Kamqonlik deb nimaga aytiladi?

QON AYLANISH FIZIOLOGIYASI

Qon aylanishning fiziologik ahamiyati

Qon aylanish tizimiga yurak, arteriya, vena, kapilliyalar va limfa tizimi kiradi. Yurak va tomirlar faoliyati tufayli odam organizmida qon to'xtovsiz harakatlanib turadi va turli-tuman ta-shilish funksiyalarini bajaradi.

Yurak qon tomirlar tizimining markaziy a'zosi bo'lib, asab va gormonlar boshqaruvining ta'sirida doimo bir maromda qisqarib va kengayib turadi. Buning natijasida organizmdagi qon suyuqligi har xil kattalikdagi qon tomirlari yordamida hujayralarga va to'qimalarga oziq modda-iami olib boradi va turli qon tomirlar orqali yurakka qaytib keladi. Shuning uchun barcha qon tomirlar ikki turga bo'linadi:

1) markaziy a'zo bo'lmish yurakdan chiqib, butun tanaga tarqaladigan hamma qon tomirlari-ga (ichidagi oqayotgan qonning qandayligidan qat'iy nazar) arteriya qon tomirlari deyiladi;

2) hujayralardan, to'qimalardan markaziy a'zo hisoblangan yurakka qon olib keladigan tomirlarni esa vena qon tomirlari deb yuritiladi.

Yurakdan chiqadigan arteriya qon tomirlari (aorta, o'pka arteriyalari) markazdan uzoqlashgan sari tolalar, tarmoqchalar chiqarib, asta-sekin kichiklasha boradi.

Nihoyat, a'zolar devorida mikroskop ostida ko'rinadigan juda ham ingichka arteriya tolalari - arteriolalar kapillar soch tolasiga o'xshagan qil tomirlardir, ularning uzunligi o'rta hisobda 0,5 mm, kengligi 3-3,5 mk, ya'ni odam tukining diametridan 50 marta kichik va devori juda yupqa bo'ladi. Shu sababli ularda qon sekin oqadi, natijada hujayralar, to'qimalar va oraliq moddalarning yashashi va ishlashiga zarur kislorod hamda boshqa moddalarning qondan to'qimalarga diffuziya yo'li bilan o'tishiga imkoniyat yaratiladi. To'qimalarga esa karbonat anhidridni va modda almashinuvi natijasida vujudga kelgan boshqa moddalarni kapillarlarga beradi.

Shunday qilib, arterial qon kapillarlar orqali venoz qonga aylanadi. Venoz kapillar tomirlar esa asta-sekin yiriklashib, oxirida ikkita (yuqorigi va pastki) kavak vena qon tomirni tashkil qiladi va yurakning o'ng bo'lmasiga qo'yiladi. Qon o'ng bo'lmasidan o'ng qorinchaga, undan o'pka arteriyalari orqali o'pkaga boradi. O'pka arteriyasining tarmoqlari pirovardida kapillarlarga aylanadi va nafas alveolafari (pufakchalar)ni o'rab oladi. Kapillyarlar esa nafas jarayonida karbonat anhidridni chiqaradi va kislorodga boyiydi. Kislorodga boy bo'lgan qon o'pka venalari orqali yurakning chap bo'lmasiga quyiladi. Undan chap qorinchaga o'tib, aorta orqali butun organizm bo'ylab tarqaladi. Qon organizmga harakatlanar ekan, qon aylanishining katta va kichik doirasi kabi murakkab yo'lni bosib o'tadi. Katta qon doirasi yurakning chap qorinchasidan boshlanib, aorta, undan chiqqan arteriyalarni, ularning barcha tarmoqlarini, butun gavdadagi arteriolalar, kapillarlar, venalarni o'z ichiga oladi va yurakning o'ng bo'lmasida tugaydi. Qon aylanishining kichik (o'pka) doirasi yurakning o'ng qorinchasidan boshlanib, o'pka arteriyasi va uning barcha tarmoqlarini, o'pka arteriolalari, kapillarlar, venalarni o'z ichiga oladi va yurakning chap bo'lmasiga quyiladigan o'pka venalari bilan tugaydi.

Katta va kichik qon aylanish doiralaridan tashqari, uchunchi, ya'ni yurak qon aylanish doirasi ham bor, bu doira arteriya va vena qon tomirlaridan tuzilgan. Yurak devorining venalari to'g'ridan-to'g'ri yurakning o'ng bo'lmasiga quyiladi.

Shunday qilib, yurak-qon tomir tizimi eng muhim hayotiy vazifani bajaradi. Agar yurak qisqa vaqt to'xtab qolsa, odamning hayoti ham to'xtaydi.

Yurak-qon tomir tizimi bir necha qismlardan iborat. Bu tizimning faoliyatini mukammal o'rganish uchun uning har bir qismining tuzilishi va vazifasi bilan tanishish maqsadga muvofiqdir.

Yurak fiziologiyasi

Odam yuragining o'rtacha og'irligi erkaklarda 300 g, ayollarda esa bir oz kamroq - 200-250 g bo'ladi. Yangi tug'ilgan chaqaloq yuragi yumaloq shaklda bo'lib, brrmuncha yuqori joylashgan, og'irligi 23-27 g, sakkiz oyli bolalarda yurakning og'irligi ikki barovar, 2-3 yashar bolalarda uch barovar va 16 yoshda o'n bir marta ortadi. O'rta yoshdagi odamlarda yurakning uzunligi 13-14,5 sm eng serbar qismi (ko'ndalangiga) 9-10,5 sm, oldingi sathi bilan orqa sathining uzunligi 6-7 sm ga teng. Yurak og'irligi butun tana og'irligiga 1:200 yoki 1:75 nisbatda bo'ladi.

Yurak qon aylanish tizimining markaziy qismi bo'lib, mushaklardan tashkil topgan g'ovak a'zodir. Har bir odam yuragining hajmi mushtiga yaqin bo'ladi. Jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanuvchi kishilarda yurakning mushaklari yaxshi rivojlanib, uning hajmi boshqalar yuragining hajmiga nisbatan kattaroq bo'ladi (16-rasm).

Yurak devori uch qavatdan: ichki-endokard, o'rta-mushak, ya'ni miokard va tashqi epikarddan iborat. Tashqi pardasi-perikard ikki qavat bo'lib, ichki qavati yurak mushagiga yopishib turadi, tashqi qavati esa xalta sifatida yurakni o'rab turadi. Ikkala qavat o'rtasidagi bo'shliq va suyuqlik bo'lib, yurakning qisqarish va kengayish harakatlariga qulaylik tug'diradi (17-rasm).

Yurakning asosiy ishi nasos singari vena qon tomirlaridagi qonni so'rib, arteriya qon tomirlariga o'tkazishdan iborat. Yurakning bu ishi uning bo'lmacha va qorinchalari devoridagi mushaklarning ritmik ravishda qisqarishi (sistolasi) va kengayishi (diastolasi) orqali amalga oshadi. Yurakning bo'lmacha va qorinchalarinmg bir marta qisqarib-bo'shshishi yurakning bir ish sikli (davri) deyiladi. Ularning har bir ish sikliga 0,8 soniya sarflanadi. Jumladan, bo'lmachalarning qisqarishiga * 0,1 soniya, kengayishiga 0,7 soniya, qorinchalarning qisqarishiga 0,3 soniya, kengayishiga 0,5 soniya sarflanadi. Qorinchalar diastolasimng oxirida, uning tamom bo'lishiga 0,1 soniya qolganda (kompensator pauza) bo'lmalarning yangi sistolasi ro'y beradi va yurakning ish sikli yangidan boshlanadi.

Bo'lmalar va qorinchalar qisqarishining o'zaro bog'liqligi va izchilHgi qo'zg'alish yurakning qayerida paydo bo'lishiga va qanday tarqalishiga bog liq.

Yurakning sistolik va daqiqalik hajmi

Yurak qorinchalari har bir qisqarganida 60-70 ml qonni arteriya tomirlariga haydaydi. Bunga yurakning sistolik hajmi deyiladi, Tinch turgan holatda katta odarning yuragi bir daqiqada 70-72 marta qisqarib -kengayadi. Har bir qisqarganida undan haydalgan qon miqdori uning bir daqiqada qisqarib-kengayishi soniga ko'paytirilsa, yurakning daqiqalik hajmi kelib chiqadi. Masalan: bir marta qisqarganda o'rtacha 70 ml qon haydaisa, uni bir daqiqadagi qisqarib - kengayish soniga, ya'ni 70 ga ko'paytirilsa, yurakning daqiqalik hajmi kelib chiqadi. U 4,9 litrga teng bo'ladi. ($70 \text{ ml} \times 70 \text{ marta} = 4,9 \text{ l}$). Bir kechayu kunduzda yurak o'rtacha 100 ming marta qisqarib - kengayadi va 10 tonna qonni arteriya tomirlariga haydaydi.

Yuqorida aytib o'tganimizdek, yurak ritjnik ravishda uzluksiz ish bajaradi. Uning bir kecha - kunduzda bajargan ish massasi 64 kg yukni 300 m balandlikka ko'tarishga teng. Odamning o'rtacha umr ko'rishi 70 - 80 yil deb olinsa, shu davr ichida yurak aorta tomiriga chiqargan qon miqdori hisoblansa, u 5 km uzunlikdagi kanalni to'ldirib, unda paroxod yurishi mumkin bo'ladi.

Jismoniy mehnat, sport mashqlari bajarganda yurakning qisqarib -kengayish soni mashg'ulotning sekin yoki tez bajarilishiga ko'ra bir? daqiqada 100 martadan 200 martagacha ko'payishi mumkin. Demak, uning daqiqali hajmi ham, tinch holatdagiga nisbatan 1,5-3 marta ortishi mumkin. Jismoniy mehnatda chiniqqan sportchilarda mashq bajargan vaqtda yurakning sistolik hajmi 65 - 70 ml o'rniga 100-150 ml gacha ortadi va bir daqiqada yurakning qisqarib-kengayish soni 100-200 martaga yetadi, ya'ni ularda yurakning daqiqalik hajmi 15-30 l. gacha ortishi mumkin. Chang'i sportida 8 soat davomida 100 km masofani o'tgan sportchining yuragi 35 tonna qonni arteriya tomirlariga haydaydi.

Yurakda qo'zg'alishning kelib chiqishi

Yurakning mushak tolalari tuzilishi va vazifasiga ko'ra ikki turga bo'linadi: 1. bo'lmalar va qorinchalarning ishchi tolalari, ular yurak mushakning asosiy massasini tashkil qilib, yurakning qon haydash faoliyatini amalga oshiradi; 2. qo'zg'alish jarayonini o'tkazishda ritm yetakchisi vazifasini va o'tkazish tizimini tashkil qiluvchi atipik tolalar. Bu tolalar qo'zg'alishni ro'yobga chiqaradi va uni miokardning ishchi tiplariga yetkazadi.

Yurak mushagi (miokard) qo'zg'aluvchanlik, o'tkazuvchanlik, qisqaruvchanlik, avtomatiya xossalariga ega.

Miokardning skelet mushaklaridan farqi shuki, u funktsionallik birlik (sinsitiyadan) iborat. Qo'zg'alish miokardning qaysi bir nuqtasida vujudga kelmasin, butun miokardga tarqalib, tolalarni hammasini qo'zg'atadi. Buning sababi shundaki, miokardning ishchi tolalari oraliq disklar-neksuslar yordamida o'zaro bog'langan.tutam boshlanadi, bu tutam, atrioventrikulyar to'siqdan o'tib, o'ng qorincha bilan chap qorincha o'rtasidagi to'siq orqali qorinchalarga tushadi. Bu tugun Giss tuguni (5) deb ataladi. Giss tuguni atrioventrikulyar to'siq orqali o'tar ekan, ikki tarmoqqa bo'linadi, bin o'ng qorinchaga, ikkinchisi chap qorinchaga boradi. Shuning uchun ham bu tarmoqlar Giss tugunining o'ng va chap tarmoqlari yoki oyoqlari deb ataladi (6).

Yurak ritmini boshqaruvchi tugun sinoatrial tugunidir (3). U yurak qisqarishini vujudga keltiruvchi va yurak ritmining birlamchi (bosh) peysmekeri hisoblanadi, ya'ni qo'zg'alish birinchi marta sinoatrial tugunda paydo bo'iadi. Undan qo'zg'alish jarayoni o'ng va chap bo'lmalarning mushak tolalariga o'tadi. Qo'zg'alish bo'lmalar mushaklari bo'ylab tarqalib, yurakning o'tkazuvchi tizimidan bir qismi bo'lgan atrioventrikular tuguniga boradi. Yurakning o'tkazuvchi tizimi qo'zg'alishni bo'lmalardan qorinchalar miokardiga o'tkazish vazifasini o'taydi.

Qo'zg'alish Keyt-flek tugunidan tarqalib, Ashoff-Tovar yoki atrioventrikular tugunga o'tadi va so'ngra Giss tutamining o'ng va chap oyoqchalari orqali yurakning o'ng va chap qorinchalariga o'tadi. Atrioventrikular tugun yurak ritmining ikkiamchi peysmekeri hisoblanadi

O'tkazuvchi tizimning oxirgi tarmoqlari Purkine tolalarining to'ridan iborat. Bu tolalar endokard ostida joylashgan bo'iadi. Purkine tolalari miokardning mushak tolalari bilan anastomoza (birikish) hosil qiladi. Qo'zg'alish o'tkazuvchi tizimning tarmoqlari bo'ylab yurak mushagming hammasiga yetib boradi va uning qisqarishiga sabab bo'iadi.

Shunday qilib, yurakni qisqartiruvchi impuls sinoatrial tugunda paydo bo'lib, o'ng va chap bo'lmalarning qisqaruvchi miokardi bo'ylab tarqalad* va atrioventrikular tugunga beriladi. Impulslar bu tugundan Giss tutami bo'ylab o'ng va chap qorinchalarga o'tadi, ularning sistolasiga sabab bo'iadi. Impulslarning retrograd (teskarisiga) o'tkazilishi mumkin emas.

Yurak avtomatiyasi

Yurak mushaklariga xos bo'lgan yana bir xususiyat - ularning avtomatiyasidir. Agar baqa yoki boshqa biror hayvonning yuragini ajratib olib, t'ziologik eritmaga solib qo'yilsa, u tanadan va asab ti'imidan ajartilganligiga qaramay, ma'lum vaqt davomida qisqarib-kengayib ishlab turadi. Yurakning o'z-o'zidan bunday ishlash xususiyati

yurak avtomatiyasi deyiladi. Odam tanasidagi boshqa a'zolarning birortasi bunday xususiyatga..ega emas.

Yurakda. avtomatiyaning gradiyerit qonuni mavjud. Odam yuragida sinoatrial tugun ritm yetakchisi rolini o'ynaydi. Bu tugun bir daqiqada 70 ga yaqin impulsni vujudga keltira oladi. Qo'zg'alish sinoatrial tugunga yetib kelib, shularda bir oz vaqt (0.02-0.04 s) to'xtalib qoladi. Qo'zg'alish atrioventrikular tugundan yurakning o'tkazuvchi tizimi bo'ylab yuqori tezlikda (2 m/s) tarqaladi, shuning uchun ham qorinchalarning hamma qismi deyarli bir vaqtda qo'zg'alib, qisqaradi.

Yurakning avtomatik ravishda qisqarishi faqat sinoatrial tugun faoliyatigagina bog'liq emas. Uning o'tka/uvchi tizimining boshqa qismlari ham o'z-o'zidan impuls vujudga keltirish imkoniyatiga ega. Ammo, o'tkazuvchi tizimning qaysi bir qismi sinoatrial tugundan qancha uzoq bo'lsa, unda hosil bo'lgan impulslarning soni shuncha kam bo'ladi. Atrioventrikular tugun bir daqiqada 40-60 impuls vujudga keltira olsa, Giss tutami 30-40 impuls paydo qiladi. Purkinje tolalari esa faqat 20 impuls hosil qilishi mumkin.

Yurakning ish faoliyati organizmning massasi va metabolizm darajasiga bog'liq. Kam harakatlanuvchi hayvonlarda boshqalarga qaraganda yurakning qisqarish tezligi kamroq bo'ladi. Masalan: yurak qisqarishi kichik qushlarda 1 daqiqada 200-300 ga teng, uy hayvonlarida 150-300, siehqonda 300-500, quyonda- 200, mushukda -125, itda-80, otda va filda 25-40.

Yurakning ishchi hujayralar membranasi qutblangan bo'lib, uning tashqi sathida musbat ionlar va ichki sathida manfiy ionlar mavjud. Membrananing qutblarga ajralishining sababi Na^+ va K^+ ionlarning assimetrik (tengsiz) taqsimlanishi hisoblanadi. K^+ ionlarning diffuziyasi natijasida membrananing tashqi sathida musbat zaryadlar miqdori oshadi, ammo uning ichki sathida manfiy zaryadlar paydo bo'laveradi. Tinch holatda issiq qonli hayvonlar miokardida potentsiallarning tafovuti 60-80 mV ni tashkil etadi. Qo'zg'algan paytda esa Na^+ ionlari hujayra ichiga kira boshlaydi, ammo membrananing tashqi sathida manfiy elektrik zaryadlar paydo bo'ladi va potentsialning farqi boshlanadi. Bu holda ta'sir potentsialining amplitudasi 100 mV ga yetadi.

Ishlayotgan yurakning sistola siklida elektrik tok bilan ta'sir qilsak, uning quvvatiga qaramay yurak javobsiz qoladi. Bu davr mUtlak refrakterlik davri deyiladi. Refrakterlik davri sistolaning davomiyligiga bog'liq, qanchaki sistola davri cho'zilsa, refrakterlik davri ham shuncha cho'ziladi. Kengayishning boshidanoq yurak qo'zg'aluvchanligi tiklanaveradi va nisbiy refrakterlik davri yuzaga chiqadi. Shu vaqtning o'zida tok jarayoni tezroq va kuchli ta'sir etaversa, yurakning navbatdan tashqari qisqarishi boshlanadi. Bu ekstrasistola deb ataladi. Buning natijasida ekstrasistoladan keyingi davr (pauza) odatdagidan ham davomliroq bo'ladi, bu kompensator pauza deyiladi. (20-rasm.)

Elektrokardiografiya-yurakda qo'zg'alish jarayonini tekshirish usuli

Odam organizmining boshqa hujayra va to' qimalari kabi yurak mushaklari ishlab turgan vaqtda ham biotok ar (elektr hochw an) ^ pa^o bo'ladi. Yurakning qo'zg'algan va qo'zg'almagan qismlari o'rtasida potentsiallarining tafovuti (farqi) paydo bo'lganda elektr hodi as, butun tana bo'ylab tarqaladi. Yuqorida aytib o'tgan.mizdek qo'zg'a

uvchan to'qimalarning hammasi tinch turganda ular musbat elektr Δ^a efa boldi; qo'4' alish paydo bo'lganda qo'zg'a gan $W^{TM*TM^{\wedge}} m^{TM} \0 bo'lib qoladi. Yurak ham bu qonunga bo'ysunadi. Qo'zg' alish Δ^a payao bo'lganda, ya'ni manfiy elektr zaryadi hosil bo'lganda qo'zg'a gⁿ joy o'rtasida potentsiallar farqi hosil bo'ladi - Qo'zg'ahsh ' arayom tarqalgan sayin ko'proq joylar manfiy zaryadli bo'lib qoladi. Shu bois yangidan yangi joylarda potentsiallar farqi vujudga kelaveradi $\Delta^k m$ qo'zg' impulsiri o'tib ketgan joylarda yana musbat Δ^a tuqtasidan

Yurakda potentsiallar farqini yurak maydonlarimng ikki "Я^юa yozib olingan chiziq elektrokardiogramma (EKG) deb ataladi, ai-rasm). Buni ilk bor 1887 yilda A.D.Uoller o'rgamb $\Delta^q q^{\wedge}$

elektrokardiogrammani yozib oladigan asbobn/h903b. Δ^1 y^a bt Δ^a usulni kashf etgan. Elektrokardiografiya nazariyasim ishlab chiqishda Δ^a bu i usulm klinika hayotida joriy etishda rus olimi A.F.Samoylovnmng ham xizmati juda

yuragidagi biopotentsiallarni yozib olish Δ^a elektrokardiografiyaning xizmati juda katta. To $\Delta^a \pi^{\wedge}$ b oelek nk hodisalarni yozib olish uchun ishlauladigan torh g»Jvanomeltr Man ossillograf qanday prinsipda tuzilgan bo'lsa, elektrokardiograf ham shunday

prinsipda tuzilgan. . . „. nr..ya'oi;4hini

Elektrokardiografa yurakning qisqarishmi emas, balki qo'zg' alishmi qayd qiladi. Buni yozib olish uchun potentsiallar qo'1 - oyoq ardan Δ^a va kArak qafasining ma'lum nuqtalaridan olinadi. Ko'pmcha ekkrodlar badanga uchta standart usul bo'yicha ulanadi: 1-usul; - o'ng qo'1 bilan chap oyoq va 3-usul - chap qo'1 bilan chap oyoq. Zarurat bo'lganda elektrokardiogramma ko'krak qafaemng boshqa nuqtalaridan ham yozib olinadi. (21 va 22-rasmlar.) uam;eha hir Sog'lom odamlarning hammasida elektrokardiogramna hamis ha bir xilda bo'lib, beshta tishdan iborat va P, Q, R, S, T harflan bilan $\Delta^c 8' \pm$ bo'taaiarning qo'zg'alishini, Q, R, S, T ftjhhn «. qorinchalarning qo'zg'alishini aks etiradi. Uch katta ushlari- P, R, T yuqonga ikki kichik tishlar pastga qaratilgan bo'ladi. R-tishi chap va o'ng bo'lmalchalarda hosil bo'ladigan potentsiallar majmuasini aks ettiradi, lining vaqti 0,1 s ga teng. PQ sigmenti qo'zg'alishning bo'lma-qorinchalari tugunidan o'tishiga mos keladi, uning vaqti 0,12 - 0,18 soniyaga teng.

QRST kompleksi qo'zg'alishni qorinchalar miokardida hosil bo'lishi va tarqalinishini aks ettiradi, shu sababli u qorinchalar kompleksi deyiladi. Qorinchalar qo'zg'alishi qorinchalararo to'siqning depolarizatsiyasidan boshlanadi va shu bois Q tishi pastga qaratilgan bo'ladi.

EKG - da R tishi eng baland bo'lib qo'zg'alishni qorinchalar asosida tarqalinishini aks ettiradi, S tishi esa qo'zg'alishni butunlay qorinchalarda tarqalinishi va yurakda kelib chiqayotgan potentsiallarning farqini aks ettiradi. QRS kompleksi bo'lmalarning repolarizatsiyasiga mos keladi uning vaqti 0,06-0,09 s ga teng. T tishi miokard hujayralari membranasida potentsialning tiklanishini, ya'ni miokardning repolyarizatsiyasini aks ettiradi. Miokardning turli tolalarida repolarizatsiyaning bir vaqtda o'tmasligi sababli T tishi eng o'zgaruvchan bo'ladi. TP sigmenti yurakning tinch holati umumiy pauza va diastolaga mos keladi.

QRST kompleksining umumiy vaqti (davomligi) 0,36 s ga teng.

Yurakning bir ish siklida uning turli bo'limlarida depolarizatsiya va repolarizatsiya

jarayonlari bir vaqtda o'tmaydi, shu sababli ular orasida potentsiallar farqi o'zgarib turadi. EKGning ikki nuqtalarida eng kuchli potentsiallarning farqini bog'lovchi shartli chiziq yurakning elektrik o'qi deb ataladi.

22-rasm. Ikkinchi usuldagi odarn elektrokardiogrammasining tasviri P, Q, R, S, T tishlar: chiziqlar orasidagi vaqt I mm ni tashkilt etadlt (bu yeraa kattalashtirih ko'rsatilgan).

Jismoriy mashqlar va sport bilan shug'ullanadigan kishilar elektrokardiogrammasida tishlar yirikroq bo'ladi va bu yurak mushaklarning qisqarish kuchini ko'rsatadi. Aksmcha jismomy chiniqmagan kishilarda tishlar mayda bo'ladi. Bundan tashqan, yurak kasalliklarida ham elektrokardiogramma tishlarinmg hajmi, shakli va uiar orasidagi masofa kasallikning turiga va yurak mushaklarning qaysi qismi /agarlanganligiga qarab turlicha o'zgaradi. Agar bo'lmacha mushaklan zararlangan bo'lsa, R tish o'zgaradi, qorinchalar mushaklan zararlangan bo'lsa, QRST tishlar o'zgaradi. Shunga qarab kasalhk amqlanadi va shifokorlar tomonidan davolanadi.

Yurak tonlari (tovushlari)

Yurak miokardining qo'zg'alishi elektr potentsiallarini hosil qilsa, unmg qisqarishi yurakda va qon tomirlarida qon bosimining o'zgarishi yurak klapanlarini harakatga soladi. Buning natijasida yurak ishlab turganda o ziga xos tovushlar eshitiladi, bu tovushlar yurak tonlari deb ataladi. Ko'krak qafasining yurak sohasiga quloq tutilsa yoki stetoskop qo'yilsa, yurak tonlarini eshitish mumkin. Bunda ikki ton eshitiladi: birinchi ton-qorinchalar sistolasi vaqtida eshitilganligidan sistolik ton deb ataladi. Bu ton cho'ziqroq va past bo'ladi. Birinchi ton tabaqali klapanlar va qorinchadagi mushaklarning qisqarishidan kelib chiqadi. Ikkinchi ton-qorinchalar diastolasiga mos keladi, shu bois diastolik ton deb ataladi Bu ion kalta va baland ton bo'lib, yarimoy klapanlarining yopihshidan kelib chiqadi. Sistoladan keyin qorinchalardagi qon bosimi juda ham pasayib ketadi. Aorta bilan o'pka arteriyasidagi bosim bir vaqtda bir muncha ortiq bo'ladi, qon tomirlardan bosim kamroq tomonga ya'ni qormchalarga qaytib kiradi va shu qonning bosimi bilan yarim oy klapanlar yopiladi. Yurak tonlarini fonokardiograf degan maxsus asbob bilan magnit tasmaiga yozib olish mumkin. Fonokardiografiya - yurak tonlarini yo'ib olish usuli bo'lib, yurak tonlarini yozib olishga va uni EKG ga va yurak faoliyatini ta'riflab beradigan boshqa ma'lumotlarga taqqoslab ko'rishga imkon beradi.

Yurakning urish tezligi

Avval qayd qilib o'tkanimizdek, sog'lom odam yuragi bir daqiqaga o'rta hisobda 70-72 marta qisqaradi (uradi). Uning qanchalik tez urishi ko'pgina sabablarga bog'liq bo'lib, hatto kun davomida ham o'zgarib turadi. Yurakning urish tezligiga tananing vaziyati ham ta'sir etadi: odam tikka turganda yuragi tez uradi, o'tirganda sekinroq uradi, yotganda yanada sekinroq qisqaradi.

Jismoniy ish bajarilgan vaqtda yurak juda ham tez uradi. Masalan sportchilar yuragi musobaqa vaqtida bir daqiqada 250 martagacha uradi.

Yurakning urish tezligi yoshga ham bog'liq. Bolalar bir yoshga to'lguncha yuragi

bir daqiqaga 100-140, 10 yoshda - 90, 20 yoshki? va undan keyin 60-80 marta uradi, keksalarda yurak qisqarishi yana tezlashib daqiqasiga 90-95 ga yetadi.

Ba'zi kishilarda yurakning qisqarishlari ritmi siyrak bo'lib, daqiqasiga 40-60 atrofida bo'ladi. Sunday siyrakli ritm bradikardiya deb atalgan. Bunday holat sportchilarning tinch holatida ko'proq kuzatiladi.

Yurakning qisqarishlar ritmi tezroq bo'lgan kishilar ham uchraydi: Bu holat taxikardiya deb ataladi. Ularning yuragi bir daqiqaga 90-110 marta uradi va 140-150 ga ham yetishi mumkin. Odam nafas olganda (havo yutganda), emosional qo'zg'alish (qo'rqish, g'azablanish, xursand bo'lish va hokazo) yurak urishi tezlashadi.

Qon tomirlar fizologiyasi. Gemodinamika

Qonning qon tomirlari tizimi bo'ylab harakatlanishi gemodinamika qonuniga asoslangan. Shunga ko'ra, tomirlardagi qonning oqish tezligi ikkita kuchga bog'liq. Ularning birinchisi qon tomirlar tizimining boshlanish qismidagi va oxiridagi bosimning farqi bo'lishi; bu kuch qonning harakatlanish tezligini ta'minlaydi. Ikkinchisi tomirlardagi qarshilik kuchi, ya'ni qonning quyug'ligi, yopishqoqligi va uning tomirlar devoriga ishqalinishidir. Bu kuch qonning harakatlanish tezligiga qarshilik ko'rsatadi. Gemodinamika qonuniga ko'ra, arteriya qon tomirlari tizimining yuqori qismida, ya'ni yurakka yaqin tomonida bosim baland va qonning oqish tezligi yuqori bo'ladi; quyi qismida esa bosim past va qonning oqish tezligi ham past bo'ladi. Bunga sabab, birinchidan, yurakning chap qorinchasi qisqargan vaqtda qon katta bosim bilan aortaga chiqariladi, ikkinchidan, tomirlar tizimining quyi qismida aorta va arteriya tomirlari mayda tarmoqlarga (kichik arteriolalar va kapillarlar) bo'linishi natijasida qon tomirlar devorining umumiy kengligi ortadi. Bu esa ularda bosimning pasayishiga, qon tomirlari devorining qarshilik kuchi ortishiga sabab bo'ladi, qonning oqish tezligini, sekinlashtiradi, ya'ni arteriya qon tomirlari tizimining eng tor qismi aorta bo'lib hisoblanadi. Aorta odam tanasidagi tomirlarning eng yirigi bo'lsa ham, undan tarmoqlangan arteriya tomirlari kengligining umumiy yig'indisi aorta kengligidan bir necha marta ko'pdir. Tanadagi barcha 150 milliart kapillar aortaning quyi qismi tarmoqlanishidan hosil bo'ladi va ularning umumiy kengligi aortaning kengligidan 600-800 marta ko'pdir. Shuning uchun aortada bosim baland va qon oqish tezligi kapillarlardagiga nisbatan yuqori bo'ladi.

Shunday qilib, ma'lum bo'ladiki, yuqorida ko'rsatilgan kuchlarning birinchisi-bosimlar farqi, ya'ni suyuqlik harakatiga yordam beruvchi kuch, ikkinchisi-qarshilik, ya'ni suyuqlik harakatiga tusqinlik qiladigan kuch. Gemodinamika qonuni - gidrodinamikaning quyidagi tenglamasi bilan

$$P_1 - P_2 = R \cdot Q$$
 ifodalanadi: $Q = \frac{P_1 - P_2}{R}$ bu yerda Q -suyuqlik hajmi; P_1, P_2 suyuqlik oqadigan

tomirlarining boshi va oxiridagi bosimlar farqi; R -oqimga qarshilik.

Demak, xulosa qilib aytish mumkinki, tomirlar tizimida qon haqidagi ta'limot gemodinamika deb ataladi, bu qonun gidrodinamika qonuniga asoslangan bo'lib, katta va kichik qon aylanishida uchraydigan umumiy

$P_1 - P_2 = R \cdot Q$ periferik qarshilikni hisoblab chiqarish uchun mumkin bo'ladi. $Q = \frac{P_1 - P_2}{R}$ tenglamasiga asoslanib, qon tomirlari tizimida bosim farqi va yurak qorinchalaridan tomirlar tizimiga chiqib, bo'lmalarga qaytib kelgan qon hajmini ham bilish mumkin.

Qon yurakdan uzluksiz ravishda chiqmay, balki otilib-otilib chiqqani uchun arteriyalardagi qon oqimi uzlukli tabiatda bo'ladi. Arteriola, kapillar va venalardagi qon oqimi uzluksiz, doimiydir.

Qon tomirlarining tasnifi

Umuman katta va kichik qon aylanishida ishtirok etuvchi qon tomirlari quyidagi tiplardan iborat: amortizatsiyalovchi (elastik tipdagi qon tomirlar), rezistiv (qarshilik ko'rsatuvchi qon tomirlar), sfinkter (jumrak) qon tomirlar, almashinuv qon tomirlari; hajmli qon tomirlar, shuntlovchi (ulovchi) qon tomirlar (6-jadval).

Elastik tipdagi qon tomirlarga aorta, o'pka arteriyasi va ularga yaqin joylashgan katta tomirlar qismlari kiradi. Ularning o'rta qavatlarida elastik (qayishqoq) elementlar ko'proq uchraydi, ular tufayli sistola fazasida qon bosimining keskin ko'tarilib ketishiga yo'l qo'ymaydi.

Rezistiv tipdagi qon tomirlariga arteriyalarning oxirgi qismi va arteriolalar kiradi. Ularning devorlarida silliq mushak qavatli yaxshi rivojlangan, shu sababli qon oqimiga ko'proq qarshilik ko'rsatadi. Silliq mushaklar qisqarish va bo'shashishi tufayli tomirlar ko'ndalang kesimi o'zgarib, qon bosimini o'zgartiradi. Bu jarayon turli a'zolarida qon aylanishining asosiy mexanizmi hisoblanadi.

Sfinkter tipdagi qon tomirlariga - kapillarlardan oldinroq joylashgan arteriolalarning oxirgi qismlari kiradi. Ular, rezistiv qon tomirlari singari o'zining ichki diametrini o'zgartira oladi.

Almashinuv qon tomirlariga qon kapillarlari kiradi, ya'ni modda almashinuvida ishtirok etadigan kapillar tomirlar kiradi. Diffuziya va filtrlanish jarayonlari kapillarning bir qavatli epitemiya va yulduzsimon hujayralari orqali amalga oshiriladi. Ular qisqarish qobiliyatiga ega emas, ammo ularning diametri pre-va postkapillar bosim o'zgarishi bilan sfinkter tomirlarning holatiga qarab o'zgaradi.

Hajmli qon tomirlarga venalar tizimi kiradi. Ular juda cho'ziluvchan bo'lganidek ko'p miqdordagi qonni o'ziga sig'dirib, saqlab turishi va qon aylanishiga qayta chiqarishi mumkin. Ba'zi venalar qon zaxirasi sifatida ancha ko'p hajmga ega. B ularga jigar venalari, qorin bo'shlig'i, yirik teri venalari kiradi. Bu venalardagi mavjud qon miqdori 1 litr chamasida ko'payib-kamayib turishi mumkin.

Shuntlovchi (o'lovchi) qon tomirlar arteriovenoz anastomozlardan iborat bo'lib, tananing ba'zi qismlarida joylashgan (quloqning terisi, burun va hokazo). Bu tomirlar ochiq vaqtida kapillarlar orqali qon oqishi kamayadi, ba'zan butulay to'xtab qolishi ham mumkin.

Qon tomirlar tizimining turli bo'limlarida bosimning o'zgarishi

Odam qon bosimi (mm simob ustuni hisobida) qon tomirlari tizimining turli bo'limlarida turlicha bo'lib, arterial tizimida qon bosimi venoz tizimiga nisbatan balandroq. Bu tafovutni 6-jadvalda kuzatish mumkin.

Qon bosimi - qon tomirlari devorlariga ta'sir etuvchi qon bosimi paskal bilan ifodalandi ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ H/m}^2$) Qon bosimi orqali organizmda qon harakatlanib, a'zolar va to'qimalar faoliyati uchun foydalanadi, kapillarlarda to'qimalararo suyuqliklar hosil qilinadi hamda organizmda sekretiya va eksekretiya amalga oshiriladi.

Qon bosimi darajasi quyidagi asosiy uch omilga bog'liq: yurak qisqarishining tezligi va kuchi, umumiy periferik qarshilik, ya'ni tomirlar devorlarining tonusi; aylanishda bo'lgan umumiy qon hajmi.

Odatda qon bosimi arterial, venoz, kapillarlar qon tomirlarida o'lchalanadi- Sistolik (maksimal) bosimi chap qorinchadagi miokard holatini aks etadi, 13,3-16,0 kPa (100-120 mm simob ustuni) ga teng.

• Diastolik (minimal) bosimi arteriya devorining tonusi darajasini ifodalaydi, 7,8-10,7 kPa (60-80 mm simob ustuni)ga teng.

Puls bosimi - sistola va diastola bosimlarining farqini ko'rsatib, qorinchalar. sistolasi fazasida aortal va pulmonar klapanlarining ochilishi uchun xizmat qiladi. Me'yorda bu bosim 4,7-7,3 kPa (35-55 mm simob ustuni) ga teng. Sistolik bosim diastolik bosim bilan teng bo'lgan hollarda qon harakatsiz qoladi va o'lim sodir bo'ladi.

O'rta dinamik bosim diastolik bosimining yig'indisiga va puls bosimining 1/3- ga teng bo'lib, qonning muntazam harakati energiyasini ifodalaydi va maxsus shu qon tomiri yoki shu organizm uchun xos ekanligini ko'rsatadi.

Qon bosimi darajasiga quyidagi omillar ta'sir etadi: odam yoshi, kecha kunduz, organizmning umumiy fiziologik holati, markaziy asab tizimining funksional holati va hokazo. Yangi tug'ilgan bolalarda maksimal arterial qon bosimi 5,3 kPa (40 mm simob ustuni)ga teng, bir oylik yoshdagi bolalarda - 10,7 kPa (80 mm simob ustuni), 10-14 yoshda - 13,3 - 14,7 kPa (100-110 mm simob ustuni)ga, 20-40 yoshda - 14,7-17,3 kPa (110-130 mm simob ustuni)ga teng. Keksalik chog'ida maksimal bosim minimal bosimga nisbatan ko'proq oshadi. Kecha kunduz davomida arterial bosim o'zgaradi: uning dinamikasi kunduzi kechasiga qaraganda balandroq bo'ladi. Arterial qon bosimi og'ir jismoniy tarbiya mashqlari natijasida keskin oshib ketadi - 150-200 mm ga yetadi. Lekin yurakning ish faoliyati 3-5 daqiqa odam dam olgandan keyin yana o'z me'yoriga qaytadi.

Odam arterial qon bosimining me'yorga nisbatan ortishi - gipertoniya (gipertenziya), pasayishi gipotoniya (gipotenziya) deyiladi. Yuqorida aytib o'tganimizdek odamning qon bosimi arteriyalar, venalar va kapillarlarida o'lchalanadi. Yelka arteriyasidagi sistolik (maksimal) bosim 110-120 mm, diastolik (minimal) bosim esa 60-80 mm simob ustuniga teng. Buni Riva-rochi sfigmomonometri yoki tonometr asboblari yordamida N.S.Korotkov usulida yelka arteriyasida o'lchanadi.

Agar odam hayajonlansa, achchiqlansa, qo'rqsqa maksimal arterial bosim 200-250 mm gacha ko'tariladi, minimal arterial bosim esa keskin pasayadi. Yurakning ish faoliyati kuchsizlangan odam yuqoridagi kabi jismoniy mashqlarni bajarganda, arterial bosimining o'zgarishi 5-10 daqiqada o'z me'yoriga qaytmaydi va yuragi tez urishi, nafas qisishi, rangining oqarishi kabi noxush belgilar yuzaga keladi.

Tomir urishi (puls)

Qon tomirlari devorining ritmik ravishda to'lqinlanib turishiga tomir urishi, ya'ni puls deyiladi.

Arteriya qon tomirlari devorining to'lqinlanishi arterial puls, vena qon tomirlari devoir-ning to'lqinlanishi vena pulsi deyiladi.

Arterial puls - bu yurakning chap qorinchasi qisqarganda undagi qonning aortaga va un-dan esa arteriya tomirlariga yuqori bosim ostida chiqarilishi natijasida

ular devorining tebrani-shidan hosil bo'ladi. Yurak daqiqasiga necha marta qisqarsa, arteriya impulsining soni ham shun-cha bo'ladi. Tinch holatda katta odam pulsining soni bir daqiqada 70-72 marta bo'ladi. Bolalarda yurakning qisqarishi va pulsning soni kattalarnikiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Bir yoshlik bolada puls soni bir daqiqada 110 ta, 5 yoshda-90 ta, 10 yoshda-80 ta, 16 yoshda kattalarnikiga tenglashadi.

Puls tana yuzasida joylashgan arteriya tomirlarida sanaladi. Odatda, puls bilakning pastki qismidagi arteriya tomirida, ya'ni kaft usti sohasidagi tomirida sanaladi. Puls to'lqinining tarqalish tezligi qonning oqish tezligiga bog'liq emas. Arteriyalarda qon oqishining chiziqli tezligi 0,2-0,3 m/soniyadan ortmaydi, yoshlarda va o'rta yashar odamlarda qon bosimi va tomirlar elas-tikligi mu'tadil bo'lganda puls to'lqinining tarqalish tezligi aortada 5,5-8 m/soniya, periferik arteriyalarda esa 6-9,5 m/soniya ga teng. Yosh o'tishi bilan tomirlar elastikligi kamaygan sayin puls to'lqinining tarqalish tezligi (ayniqsa aortada) ortadi.

Pulsni qon oqishi bilan aralashtirib yuborish yaramaydi. Puls to'lqinining tarqalish tezligi tomirlarda qonning oqish tezligiga bog'liq emas. Ma'lumki, arteriyalarning asosiy vazifasi qonning kapillarlardagi uzluksiz harakatini ta'minlash uchun doimiy bosimni hosil qilishdan iborat.

Aorta bilan y ink arteriyalarning puls egri chizig'ida (sfigmogrammada) ikki asosiy qism: anakrota (egri chiziqning ko'tarilishi) va katakrota (egri chiziqning tushishi) ajratiladi.

Anakrotik ko'tarilish qon haydaliş fazasining boshlarida yurakdan otilib chiqqan qon ta'sirida arterial bosimning ko'tarilishi va shu sababli arteriyalar devorining cho'zilish oqibatidir. Katakrotiya - puls chizig'ining pastga yo'nalgan qismida esa sfigmogrammada insizura (chuqurcha) va dikrotik (ikkilamchi puls to'lqini) paydo bo'ladi. Katakrota qorinchalar diastolasining boshida qonning teskari oqishi, yarim oy klapanlarni yopib orqaga qaytishiga bog'liq-aorta va undan boshlanadigan yirik tomirlarning pulsi markaziy puls deb ataladi.

Puls tekshirilib, uning bir qancha xususiyatlari: davri, tezligi, amplitudasi, tarangligi va ritmini aniqlash mumkin. Bir daqiqadagi puls davri yurakning qisqarish davrini ifodalaydi. Puls ildamligi -arteriyada bosimning anakrota puls chizig'ining yuqoriga ko'tariluv paytida ko'tarilib katakrota paytida pasayish tezligidir. Pulsning bu belgisiga qarab ildam yoki tez puls va sekin pulsni ajratishadi. Tez puls aortal klapanlar kamchililigida kuzatiladi, bu yurak porokida qorinchalardan ko'p qon otilib chiqib, bir qismi klapanidagi nuqson orqali qorinchaga tez qaytib tushadi. Sekin puls esa aortal teshik torayganda uchraydi, bu porok da qon aortaga me'yoridagiga nisbatan sekinroq otilib chiqadi.

Puls turtkichi vaqtida arteriya devorining tebranish miqdori puls amplitudasi deb ataladi. Puls tarangligi yoki qattiqligi arteriyani .puls yo'qolguncha bosish (qisish) uchun zarur bo'lgan kuch bilan aniqlanadi. Elektrokardiogramma va sfigmogrammani bir fotoplyonkada qayd qilib, yurak faoliyatining ba'zi buzilishlari haqida fikr yuritish mumkin. Ba'zan puls defitsiti deb ataluvchi hodisa kuzatiladi, bunda qorinchalarning har bir qo'zg'alish to'lqini tomirlar tizimiga qon otilib chiqishiga va puls turtkisi hosil bo'lishiga olib kelavermaydi. Sistolada qon juda sust haydalgani uchun qorinchalarning ba'zi sistolalari periferik arteriyalarga yetib boruvchi puls to'lqinini hosil qila olmaydi, bunda puls aritmik bo'ladi (puls aritmiyasi).

Arteriyalarda qon harakati

Yurak qisqarganda qon chap bo'lmadan aortaning yoyiga faqat. haydaliş fazasida chiqadi. Tinch holatda bo'lgan odamning qon harakati tezligi haydaliş fazaning boshlarida 100 sm/soniyadan ko'proq bo'ladi. Yurakdan uzoqlashish bilan oqish tezligining o'zgarish amplitudasi astasekin kamayadi. Qonning hajmi tezligi qon harakatining miqdori gavdaning turli a'zolarida turlicha bo'lib, shu a'zoda tomirlar to'ri qanchalik rivojlanganligiga va organizmning ishiga bog'liq. A'zolar ishlayotganda tomirlari kengayadi, ulardagi qarshilik kamayadi. Tomirlarning bunday mahalliy kengayishi qonning umumiy bosimini kam o'zgartirgani uchun, ishlayotgan a'zo tomirlaridagi qonning hajm tezligi ortadi.

Aorta va yirik arteriyalar qon harakati yurak qisqarishiga qarab o'zgarib turadi. Qon oqishning o'rtacha chiziqlik tezligi aortada 40 sm/soniya yurakdan otilib chiqadigan qon miqdori oshganda qon oqishining chiziqlik tezligi 100 sm/soniyadan ham oshib ketishi mumkin.

Qon oqishining o'rtacha tezligi tomirlarning ko'ndalang kesimiga teskari proporsional bo'lganidan bu tezlik periferik arteriyalarda ancha past, 20-30 sm/soniya, oxirgi arteriya va arteriolalarda juda kamayib ketadi (7-jadval).

Kapillarlarda qon harakati

Kapillarlarning hayotiy jarayonlardagi ahamiyati shuki, qon to'qimalar orasida modda almashinuvi kapillarlar devori orqali sodir bo'ladi. Kapillyarlardagi arteriya qonining tarkibidagi oziq moddalar - kislorod, gormonlar kabilar hujayralarga o'tadi. Ularda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalar va karbonat angidrid vena kapillar qon tomirlariga o'tadi. Bular o'z navbatida bir-biriga qo'shilib, avval kichik, so'ng o'rta va yirik vena qon tomirlarini hosil qiladi.

Har bir kapillarning bo'yi 0,3-0,7 mm, diametri taxminan 8 mk. Ular odam sochidan 50 marta ingichka bo'ladi va oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi, ya'ni ularni faqat mikroskop ostida ko'rish, mumkin. Odam tanasida 40 milliard kapillar bor. Agar tanadagi hamma kapillarlar bir-biriga ulansa, ularning uzunligi 100 000 km bo'lib, u bilan ekvatorni uch marta aylantirib o'rash mumkin. Kapillarlarning umumiy yuzasi 1500 m² ga yaqin.

Turli a'zoldagi kapillarlarining shakli va kattaligi bar xil. Ulardagi kapillarlarining umumiy soni ham turlicha. Modda tez almashinadigan to'qimalarning 1mm² ko'ndalang kesimidagi kapillarlar soni modda almashinuvi sust bo'lgan to'qirnalardagiga nisbatan bir necha baravar ko'p.

Masalan, yurakning 1mm² kesimidagi kapillarlar soni skelet mushaklaridagiga qaraganda ikki baravar ko'p.

Kapillyarlarning ikki xili mavjud. Birinchi xili arteriolalar bilan venullalar orasida eng kalta yo'lni hosil qiladi va ularni magistral kapillarlar deb atashadi. Ikkinchisi magistral kapillarlarining yon shoxchalaridir; bular bir kapillarlarining arterial oxiridan boshlanib, ikkinchi kapillarining venoz oxiriga qo'yiladi. Ana shu yon shoxchalar kapillarlarini hosil qiladi. G.I.Mchedlishvili (1968) va O.G.Baklavadjyan (1986) ma'Imuotlariga qaraganda, magistral kapillarlarda qon oqish tezligi uning yon

shoxchalaridagi qon oqish tezligidan katta. Kapillyarning arterial oxirida qon bosimi taxminan 25-50mm, venoz oxirida esa 8-12 mm.

A.Krog va uning shogirdlari it mushakining 1mm² ko'ndalang qismidagi kapillarlar soni 2500 ekanligini ma'lum qilishdi. Dengiz cho'chqasi mushakining 1mm² ko'nadalang kesimiga jami 3000 kapillar to'g'ri kelishi, bu miqdor ish paytida 2500, tinch turganda esa 31-270 bo'lishi aniqlangan.

Mushak tinch turganda bir guruh «navbatchi» kapillarlar ikkinchi guruhi bilan almashinib turadi. Bir guruh kapillariarning berkilish ikkinchi guruhning esa ochilish sababi hozircha noma'lum. Ma'tumki, organizmda maxsus zaxiraviy kapillarlar yo'q barcha kapillarlar muayyan paytda «navbatchi» bo'la oladi.

Venalarda qon harakati

Venalarda qon aylanishining o'ziga xos xususiyatlari bor. Bu xususiyatlar avvalo venalar devorining tuzilishiga bog'liq. Ularning devori arteriyalar devorlariga nisbatan juda yupqa va bo'sh bo'lib, saiga qisiladi: ular hatto salgina bosilganda ham puchayadi. Shuning uchun venalardagi bosim hatto oz bo'lganda ham ularning devori anchagina cho'ziladi va ularda ancha qon to'planib qolishi mumkin. Agar arteriyalarning avvalida qon bosimi 18,7 kPa (140 mm simob ustuni) bo'lsa, venulalarda 1,3-2,0 kPa (10-15 mm simob ustuni)ga teng. Venalarning oxirlarida esa qon bosimi nulga teng va hatto atmosfera bosimidan ham pastroq bo'lishi mumkin.

Venalarda qonning harakati quyidagi omillarga: yurakning ishi, vena klapanlarning faoliyati, skelet mushaklarining qisqarishi va jismoniy harakatning og'irligiga bog'liq. Ma'lumki, yurak o'z faoliyati bilan arterial tizim va o'ng bo'lma o'rtasida qon bosimining farqini tashkil qilib beruvchi asosiy omil hisoblanadi. Buning natijasida venoz qon yurakka qayta quyiladi.

Venada halqasimon klapanlar borligi qonning bir tomonlama oqishini ta'min etadi. Mushaklarning navbat bilan qisqarish va susayishi venalarda qon oqishining eng asosiy omili hisobalanadi. Ularning qisqarishi natijasida venalar yupqa devorlari bosiladi va qon yo'nalishini o'zgartirib, yurak tomoniga harakat qiladi. Skelet mushaklarining susayishi esa qonning arterial tizimidan venaga o'tish jarayonini ta'minlaydi. Mushaklar tomonidan bajariladigan tomirlarda qon yo'nalishini bunday o'zgartirib o'tkazilish qobiliyati «mushak nasosi» deyiladi va ular asosiy nasos - yurakning yordamchilari deb hisobalanadi. Odam harakat qilsa yoki ritmik jismoniy mashqlar bilan shug'ullansa oyoq venalarida mushaklar nasosi tufayli qon harakati yengillashadi.

Nafas olish fazasida ko'krak qafasidagi manfiy bosim tufayli qon yurakka qayta qo'yiladi, chunki bu manfiy bosim bo'yin va ko'krak bo'shligidagi vena qon tomirlarini kengaytiradi. Buning natijasida bosim venalarda pasayib ketadi va yurak tomoniga qon harakatini yengillashtiradi.

Periferik venalarda qon harakatining tezligi 5-14 sm/soniya va kovak venalarda - 20 sm/soniyaga teng.

Qonning aylanib chiqish vaqti

Katta va kichik qon aylanish doiralaridan qonning bir marta o'tib olishi uchun zarur

bo'lgan vaqt qonning aylanib chiqish vaqti deb ataladi. Odamda qonning aylanib chiqish vaqti yurakning o'rta hisobda taxminan 27 sistolasini tashkil qiladi. Yurak bir daqiqada 70-80 marta qisqarganda qon butun tanadan 20-23 soniyada aylanib chiqadi. Qon aylanib chiqish vaqtining $\frac{1}{5}$ qismi qon aylanishining kichik doirasiga va $\frac{4}{3}$ qismi katta doirasiga to'g'ri keladi. Odam yurak - qon tomirlarning og'ir kasalliklari vaqtida qonning aylanib chiqish vaqti 1 daqiqagacha oshishi mumkin.

Vena pulsi. Mayda va o'rtacha venalarda qon bosimmg puls tebranishi yo'q. Yurak yaqinidagi yirik venalarda esa arterial pulsga qaraganda boshqa sabab bilan kelib chiquvchi puls tebranishlari - vena pulsi qayd qilinadi. Bo'lmalar va qorinchalar sistolasi vaqtida yurakka qon kelishining qiyinlashuvi vena pulsiga sabab bo'ladi. Yurakning shu bo'limlari qisqarganda venalardagi bosim ko'tariladi va devorlari tebranadi.

Vena pulsining egri chizig'i-flebogrammada uchta tish farq qilinadi: A, S va V. A-tishi o'ng bo'lma sistolasiga to'g'ri keladi. lining kelib chiqish sababi shuki, bo'lma sistolasi vaqtida kavak venalarning bo'lmaga qo'yiladigan joyidagi teshik mushak tolalari halqasi bilan qisiladi, shu tufayli venalardan bo'lmaga qon o'tishi vaqtincha to'xtaydi, bo'lmalarning har bir sistolasida yirik venalarda qon picha yurishmay turadi, natijada devorlari cho'ziladi. Bo'lmalar diastolasi vaqtida ularga qon bemalol o'tadi va shu payt vena pulsining egri chizig'i birdaniga pasayadi. Tezda, vena pulsining egri chizig'ida kichikina S tishi paydo bo'ladi. U uyqu arteriyasining turtkisidan kelib chiqadi. S tishidan so'ng egri chiziq pasaya boshlaydi va u yangidan ko'tariladi - V tishi paydo bo'ladi. V tishining kelib chiqishiga sabab shuki, qorinchalar sistolasining qxirida bo'lmalar qonga to'lganiigi va ularga y ana qon kira olmagan uchun venalarda qon damlanib qolib, ularning devorini cho'zadi.

Katta va kichik qon aylanish doiralari

Moddalar almashinuvi jarayoni kapillarlar orqali uzluksiz davom etib turadi; ya'ni kapillarlardagi arteriya qonining tarkibidagi 'oziq moddalar -kislrod, gormonlar kabilar hujayralarga o'tadi. Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalar va karbonat angidrid gazi vena kapillar qon tomirlariga o'tadi. Bular o'z navbatida bir-biriga qo'shilib, avval kichik, so'ng o'rta va yirik vena qon tomirlarini hosil qiladi. Bosh, bo'yin, ko'krak, qo'l kabi a'zolarning vena tomirlari qo'shilib, yuqorigi kovak venani hosil qiladi; oyoq, chanoq, qorin sohasidagi a'zolar va to'qimalarning vena qon tomirlari bir-biriga qo'shilib, pastki kovak venani hosil qiladi. Yuqorigi va pastki kovak venalar yurakning o'ng bo'lmachasiga qo'yiladi. Shu bilan katta qon aylanish doirasi tugaydi.

Shunday qilib, yuraking chap qorinchasidan chiqib, tananing barcha a'zolaridagi arteriyalar, kapillarlar va venalar bo'ylab oqib, yurakning o'ng bo'lmasiga kelib quyiladigan yo'li katta qon aylanish doirasi deb ataladi. Katta qon aylanish doirasi tananing barcha a'zolari, to'qimalari va hujayralarini oziq moddalar garmonlar, kislrod bilan ta'minlab, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan keraksiz va zaharli moddalarni o'ziga qabul qilib, ularni organizmdan chiqarib yuborish vazifasini bajaradi.

Kichik qon aylanish doirasi. Yurakning o'ng qorinchasidan chiqadigan o'pka arteriyasi deb ataladigan qon tomiridan boshlanadi. O'pka arteriyasi ko'krak qafasida

ikkiga bo'linib, o'ng va chap o'pkalarga boradi. Ular o'pkalarda kapillar qon tomirlariga aylanib, o'pka alveolari atrofini o'rab oladi. Tashqi muhit havosi bilan o'pkalar hamda qon o'rtasidagi gazlar almashinuvi jarayoni shu joyda o'tadi. Natijada vena kapillarlaridagi qon kislorodga to'yinib, arterial qonga aylanadi, lekin u o'pka venasi deb ataluvchi to'rtta (har bir o'pkadan ikkitadan) tomir orqali yurakning chap bo'lmasiga quyiladi.

Shunday qilib, qonning yurakning o'ng qorinchasidan chiqib, arteriyalar, kapillarlar va venalar bo'ylab oqib (o'pkalar orqali) yurakning chap bo'lmasiga kelib qo'yiladigan yo'li kichik qon aylanish doirasi deb ataladi. Kichik qon aylanish doirasining vazifasi vena qonini arterial qonga aylantirishdan iborat.

Qon depolari

Fiziologik tinch holat sharoitlarida qon tomirlarda 60-70% qon mavjud. Bu qon miqdori **sirkulatsiya (aylanib yuradigan)** qoni deb ataladi.

Qolgan 30-40% qon miqdori maxsus qon depolarida qon zahirasi sifatida saqlanib qoladi va shu sababli uni **zaxiraviy qon** deb atashadi. Shunday qilib, aylanib yuruvchi-sirkulator qon miqdori qon depolaridan umumiy qon aynalishiga chiqadigan qon hisobidan oshishi mumkin bo'ladi.

Qon depolariga taloq, jigar, teri ostidagi tomirlar va o'pka kiradi. Taloqda 500 ml qon bor, u sirkulatsiyaga deyarlik butunlay qatnashmasligi mumkin. Jigar tomirlarida va teri ostidagi tomirlar chigalida (odamning shunday chigalida 1 litrgacha qon bo'lishi mumkin) qon boshqa tomirlardagiga nisbatan ancha (10-20 baravar) sekin aylanadi. Shuning uchun bu a'zolarida qon ushlanib qoladi va ular go'yo qon rezervuarlari, boshqacha aytganda, qon depolari hisoblandi.

Taloqdagi qonda eritrotsitlar tomirlarda aylanib yurgan qondagiga nisbatan ko'proq va gemoglobini ham 15% ortiq bo'lgani uchun taloqdagi qon umumiy sirkulatsiyaga qo'shilishi bilan kislorod ham ko'proq tashiladi.

Qondagi kislorod miqdori kamayganda taloq refleks yo'li bilan qisqaradi va o'zidan qo'shimcha miqdorda qon siqib chiqaradi. Shuning uchun: 1) qon yo'qotilganda, 2) atmosfera bosimi yoki qondagi kislorodning parsial bosimi pasayganda, 3) is gazidan zaharlanishda, 4) xloroform yoki efir narkozida, 5) jismoniy ish bajarishda va shunga o'xshash holatlarda taloq qisqaradi.

Organizm tinch turganda taloq kengaygan, ko'proq qonga to'lgan, shu tufayli sirkulatsiyada qon miqdori kamaygan bo'ladi.

Taloq va jigarining qonga to'lishi, binobarin, qon depolari sifatidagi funksiyasi refleks yo'li bilan boshqariladi. Simpatik asab tizimi quzg'olgarida taloqning qisqarishi yuzaga chiqadi va qon tomirlarga o'tadi. Adashgan asab quzg'olganda esa, aksincha taloq qon bilan to'yiladi.

Katta yoshdagi odamlarning o'pka va jigaridagi qon tomirlarida ma'lum bir miqdor qon ushlanib qoladi. Jigarining tomir tizimida 0,6 l gacha qon zahira bo'lib tursa, o'pkaning qon tomirlarida uning miqdori 0,5 dan 1,2 l gacha yetadi.

Jigar qon deposi sifatida katta ahamiyatga ega. Jigar venalarining yirik tarmoqlari devorida mushak to'tamlari bor, ulardan sfinkterlar (halqasimon qisqich klapanlar) paydo bo'ladi, bular qisqarganda quyiladigan joyi torayib jigardan qonning oqib

chiqib ketishi qiyinlashadi. Shu tariqa, jigarda qon ushlanib qoladi va bu a'zo qonga ko'proq to'lishadi. Jigardagi qon umumiy sirkulatsiyadan taloqdagi qon kabi chetda qolmaydi, biroq jigar venalaridagi sfinkterlar qisqargan bo'lsa qon yurishi susayadi. Teri ostidagi qon tomirlarida 1 l gacha qon zaxira bo'lib turadi. Uning asosiy miqdori qorin bo'shligida joylashgan turli a'zolar venalarida saqlanib, vegetativ asab tizimi orqali boshqariladi, taloq, jigar va qon tomirlari singari o'z funksiyalarini bajarib boradi.

Organizmدا umumiy qonning taqsimlanishi

Qon tomirlarda umumiy qonning miqdori 5-6 l ga teng, ammo qonning bu hajmi tobora faol ishlayotgan organizmni qon bilan ta'minlash ehtiyojini qoniqtirmaydi. Shu sababli bu sharoitlarda organizm faoliyati uchun zarur bo'lgan qon hajmi qaytadan taqsimlanishi zaruriyati tug'iladi. Simpatik asabning quzgalishi natijasida qon depolaridan umumiy qon aylanish tizimiga o'tib ishlayotgan a'zolar tananing boshqa sohalaridagi qon ta'minotining kamayishi hisobiga ko'proq qon oladi va o'z ehtiyojini qoniqtiradi.

Organizmدا ichki a'zolarning tomirlari bilan teri va skelet mushaklarning tomirlari o'rtasida qarama-qarshi reaksiyalar borligi aniqlangan. Aqliy ish bajarilayotgan vaqtda miyaga ko'proq qon keladi. Zo'r berib jismoniy mashqlar bilan shug'ullanganda esa hazm a'zolarining tomirlari torayadi, skelet mushaklariga qon kelishi esa kuchayadi. Ishlayotgan mushaklar qisqarayotganda ularda modda almashinuvi natijasida hosil bo'lgan turli moddalar (sut va ko'mir kislotalari, adenil kislotasi unumlari, gistamin, asetilxolin, neyropeptidlar) shu mushaklarning tomirlarini kengaytiradi (mahalliy ta'sir). Tomirlar refleksi yo'li bilan ham kengayadi, ishlayotgan mushaklar esa shuning natijasida ko'p qon olib turadi. Masalan, bir qo'l ishlayotganda faqat shu qo'ldagi tomirlar kengayibgina qolmay, ikkinchi qo'l tomirlari, shuningdek, oyoqlardagi tomirlar ham kengayadi. Tashqi muhit harorati ko'tarilganda teridagi arteriolalar bilan kapillarlarining kengayishi ham qonning qayta taqsimlanishi xususiyatiga kiradi. Bu jarayon teridagi termoretseptorlar ta'sirlanishi oqibatida ro'y beradi.

Bu reaksiyaning fiziologik mohiyati shuki, tana yuzasining kengaygan mayda tomirlari orqali o'tayotgan qon issiqligi ko'proq bo'ladi.

Mahalliy qon aylanishning o'ziga xos funksional xususiyatlari

Jigarda ikki xil kapillarlar bor. Birinchi xil kapillarlar ovqatni hazm qilishda, hazm bo'lgan ovqatni so'rilishi va uni ichakdan jigarga tashilishi jarayonlarida ishtirok etadi. Ikkinchi esa kapillar tun esa bevosita jigar to'qimasida joylashib, moddalar almashinuvi va ekskretor jarayonlarida qatnashadi.

Venoz tizimi va yurakka quyiladigan qon avvalo shartli ravishda jigafdan o'tib boradi. Shuni o'zida portal darvoza qon aylanishining o'ziga xos xususiyatlari namoyon bo'ladi, chunki jigarda zaharli moddalar zararsizlantiriladi. Qonning jigar kapillarlaridan o'tishi jigar hujayralari b'lmish - gepatotsitlarni ichakda so'rilgan moddalar bilan ta'minlaydi, zaharli moddalarni zaharsizlantirib organizmdan chiqarib yuboradi (ekskretsiya).

Eslatib o'tamiz, gipatosidlar o't suyuqligini ishlab chiqaradi, bu suyuqlik o't pufagida to'planib, maxsus kanalcha orqali o'n ikki barmoqXulosa qilib aytganda jigar ayni.bir yaqtda arterial va venoz qon oladi. Arterial qonni jigar arteriyasi olib keladi, yenez qon esa portal vena orqali jigarga yetib keladi. Portal venada hazm tizimi a'zolari va taloqdan o'tgan qon yig'iladi. Demak, qopqa venadagi qon kapillarlardan ikki marta o'tadi: birinchi gal ichak, me'da va boshqa a'zolardagi kapillarlardan, ,ikkinchi marta jigar parenximasidagi kapillarlardan.

O'pkalar ham qon aylanishining ikkala doirasidan qon oladi: 1) kichik qon aylanish doirasi o'pkalarning nafas olish funksiyasini ta'minlaydi; 2) o'pka to'qimasining oziqlanishini ko'krak aortasidan chiqadigan bronxial arteriyalar qon bilan ta'minlaydi.

O'pka kapillarlari diametri taxminan 8 mkm. Ular bir-biriga uiangan bo'lib, alveolalarni qalin to'r kabi o'rab turadi. O'pka .kapillarlarining funksional uzunligi 250 mkm bo'lib, qon bu masofani QQ7-.1 soniya ..., d,a bosib o'tadi. Tinch holatda o'pka kapillari yuzasi 60 m², jismoniy ish bajarilganda bu yuza 90 m² ga yetadi. Sog'lom odamlarda o'pka arteriyasida sistolik bosim 25-30 mm s.u., diastolik bosim-15-20 mm s.u, o'pka arteriyasidagi o'rtacha bosim aortadagi o'rtacha bosimdan 5-6 baravar kamroq (31-rasm). : ..

Yurak miokardi yurak koronar yoki o'ng va chap toj arteriyalardan qon oladi. Chap arteriyaning shoxlari chap qorincha, qorinchalararo to'siq, chap va o'ng bo'lmalarni qon bilan ta'minlaydi. O'ng toj arteriyaning shoxchalari: yurakning o'ng tornoniga kiradi. Kapillyarlar to'ri; esa miokardda juda ko'p, ularning miqdori mushaklar tolalarining miqdoriga baravar. Bundan tashqari miokardda haddan tashqari ko'p tomir tabjatigaxos bo'lmagan kanallar mavjud. Ularning diametri venullalar va arteriolalarga teng bo'lib, tuzilishlari esa kapillarlariga o'xshaydi. Ular orqali tegishli tomirlar yurakning bo'limlari bilan ulashgan. Yurak tizimida yana bir miokardning chuqur qavatlarida joylashgan sinus tizimi mavjud, ularda yurak klapanlari ochiladi.

Yurak qondan kislorodni boshqa a'zolarga nisbatan ko'p oladi. Yurak kislorodga yelchimaganda tuzuk ishlay olmaydi va og'riq sezgilari pay do bo'ladi. Mo'tadil fiziologik sharoitda Sunday hodisa ro'y bermaydi, chunki qonda kislorod kamayganda koronar tomirlar reflektor yo'li bilan kengayadi va yurakka qon kelishi oshadi. Nafas to'xtatib turilganda toj tomirlardan ikki baravar ko'p qon o'tishi mumkin.

Bosh miya o'zi xos unikal qon aylanish xususiyatiga ega. Uning qon bilan ta'minlanishi boshqa a'zolarga nisbatan ko'proq. Shuni maxsus qayd qilib o'tish joyizki, yurakdan chiqqan va katta qon aynalish doirasida aynalayotgan qonning 15% bosh miya tomirlari orqali o'tadi.

Miyada qon yumshoq miya pardasi tomirlaridan arteriyalar orqali o'tadi. Arteriya va venalar o'rtasida anostomozlar yo'q, kapillar ochiq bo'ladi. Kulrang moddada kapillarlar soni oq moddadagidan ko'proq. Miyaning qon tomirlari va asab hujayralari qonda CO₂ miqdori o'zgarishiga juda sezgir, shu bois miya to'qimalarida CO₂ tarangligi ikki baravar oshganda miya qon tomirlari kengayib, qon oqishning hajm tezligi ham ikki baravar ko'payadi. Agar tez va chuqur nafas olib, qonda O₂ miqdori ko'paysa, miya tomirlari torayadi, qon oqishi kamayadi va bunda ba'zi kishilarning boshi aylanadi.

Markaziy asab tizimining oliy darajada rivojlangan asab hujayralari kislorodning yetishmasligiga boshqa a'zolarga nisbatan birinchi navbatda javob qaytaradi. Miya neyronlarida kislorod tanqisligi natijasida 15-20 soniya davomida biotoklar yo'qoladi va agar undan ham ko'proq vaqt davomida qon oqishi to'xtatilsa, o'lim sodir bo'ladi.

Ishchi giperemiya

Ishlayotgan organizm va a'zolarida qon oqishining kuchayishi va qon tomirlarining kengayishi funksional yofci ishchi giperemiya deb ataladi. Bu hodisani ilk bor 1875 yilda nemis olimi Zadler va 1877 yilda Gaskell o'rganib chiqqan. Ammo 1927 yilda A.Krog tomonidan ishchi giperemiya o'tkazilgan bir qator eksperiment ishlar natijasida aniqlik kiritilgan. Uning fikricha, mikrosirkulyator tizimiga qon oqib kelishi kuchayishi tufayli periferik tomirlar tizimining biron qismida qon to'liqligi oshadi, qizaradi. Faoliyat ko'rsatib turgan a'zoda qon tomirlari gumoral yo'l bilan kengayadi. Biroq, turli izlanishlarga qaramasdan hozirgi vaqtgacha giperemiyaning asab va gumoral mexanizmlari oxirigacha aniqlanmagan. Ba'zi bir qarashlarga ko'ra, giperemiyaning amalga oshirishda sut kislotasi, gistamin, karbonat kislotasi, ATF, kaliy ionlari va boshqa moddalar ishtirok etadi. Amrno, hozirgi vaqtda giperemiyaning ro'yobga chiqarishi uchun lozim bo'lgan bu moddalarning ahamiyati oxirigacha o'z tasdiqini topmagan. Masalan, shunialohida e'tirof qilish kerakki, ishlayotgan mushaklar qon tomirlarining kengayishi ularda hali sut kislotasi hosil bo'lguncha amalga oshiriladi, yoki ishchi giperemiya gistaminning ta'sirini tbrmozlovchi moddalar yuborilgandan keyin ham kuzatiladi.

Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ishlayotgan mushaklar qon tomirini kengaytiruvchi yana bir boshqaruv mexanizmi bu ritm haydovchisi degan mexanizmdir. Ba'zi bir ma'lumotlarga ko'ra, qon tomirlar devorining tonusini saqlab turadigan ritm haydovchisi mexanizmi funksiyasini kuchli avtomatiya qobiliyatiga ega bo'lgan qon tomirlari devorining mushaklar hujayralari bajaradi. Ulardan keladigan impulslar arterial qon tomirlari devorlarining tonusini saqlab turadi. Skelet mushaklari qisqarganda arterial devorning deformatsiyasi ro'y beradi, ular tomirlar devorining silliq mushaklari va ritm haydovchisi o'rtasidagi morfologik va funksional aloqani buzadi. Buning natijasida arteriolalarning tonusi pasayadi, shu sababli kengayadi.

V.M.Xayutinining fikricha ishchi giperemiyaning mexanizmi bu asab mexanizmi bo'lib, skellet mushaklarga asab impulsion harakatlantiruvchi asablar orqali kelib mushaklarni qisqartiradi va ularda qon aylanishini kuchaytiradi.

Jismoniy ish vaqtida qonning qayta taqsimlanishi ishchi giperemiya uchun eng qulay sharoitdir. Hamma a'zolarning qon bilan ta'minlanishi bir maromda bo'lganda ham 5-6 l emas, 25-30 l tashkil qilardi, ish vaqtida esa bu ko'rsatkich yanada oshardi. Biroq, haqiqatda bunday holat ro'y bermaydi, chunki ishlayotgan a'zolarida qon oqishining cheklanishi umumiy aylanishdagi qon hajmini kamaytiradi. Yurak faoliyatida qonning qayta taqsimlanishi shundan ko'rinib turibdi. Mushaklarda tomirlarning kengayishi jismoniy mehnatni boshlash bilan oqib keladi. Shu paytda harakat impulslarining skelet mushaklariga vaqtida yetib borishi giperemiya uchun asos bo'la oladi.

Jismoniy mehnatning qon aylanishiga ta'siri

Jismoniy mehnat uchun kerakli energiya organik moddalarning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Shuning uchun jismoniy mehnat vaqtida organizmning kislorodga bo'lgan ehtiyoji keskin ortadi. Kislorodning qon orqali tashilishi sababli ish paytida faol a'zolarining qon bilan ta'minlanishi (skelet mushaklari, yurak) oshishi kerak. Bu asab va gumoral yo'llar bilan boshqaraladigan yurak-tomir tizimi faoliyatining kuchayishi va shu bilan birga kislorod ehtiyojini qoniqtirish natijasida amalga oshiriladi. To'qimalarni qon bilan ta'minlash jarayoni ishdan oldihroq (start oldidan) boshlanadi. Bo'lajak jismoniy ish haqida kishining fikrlashi, yurak-tomir va mushaklarning bajariladigan ishga tayyorgarligi, ular faoliyatining bajariladigan ishga nisbatan o'zgarishi reflektor yo'li orqali yuzaga chiqadi. Bunday funksional qayta qurish bosh miya yarim sharlari po'stlog'i va., gipotalamusdan kelayotgan asab impulslari orqali o'tadi bu faoliyatningasosida tashqi va ichki muhitdan ta'sir ko'rsatuvchi turli ta'sirlovchilarga javoban shartsiz va shartli reflekslar mexanizmlari yotibdi.

Jismoniy ishga tayyorgarlik (start oldi) vaqtida simpatik asabning markazlari qo'zg'aladi, buyrak usti bezining faoliyati oshib, yurak faoliyatini kuchaytiradi, qonni qayta taqsimlash jarayonini o'zgartiradi va arterial qon bosimi oshadi. Organizmning bu reaksiyalari jismoniy ish uchun tayyorgarlik davri bo'lib, skelet mushaklari, yurak va o'pka qon aylanishini kuchaytiradi.

Ishning boshida qon aylanishi boshqariluvda qo'shimcha reflektor, gumoral va jismoniy omillar ishga solinadi. Bosh miya po'stlog'i tomonidan harakat samaraor apparatiga asab impulslari yuboriladi, shu bilan birga vegetativ asab tizimi o'z ta'sirini o'tkazadi. Buning natijasida, simpatik asab markazlari qo'zg'aluvchanligi yanada ham oshadi, parasimpatik (adashgan) asab markazlajr qo'zg'aluvchanligi esa keskin susayadi. Shu vaqtning o'zida ishlovchi mushaklar arteriolalari va kapillarlarini kengayadi, hozirgacha mehnat jarayoniga jalb bo'lmagan katta va kichik qon tomirlari ishga solinadi, ya'ni mahalliy qon aynalish jarayoni to'liq ishga solinadi. Biroq, ishlovchi mushaklar qon tomirlarining kengayishi bilan bir qatorda qorin bo'shlig'ida joylashgan va mehnat jarayonida passiv ishtirok etadigan a'zolar qon tomirlari torayadi.

Yurak - tomir faoliyatining mehnat vaqtida o'zgarishi reflektor yo'l bilan amalga oshiriladi, asab impulslari harakat apparatining proprioretseptorlari va xemoretseptorlardan kelib, qon va boshqa to'qimalarda hosil bo'lgan turush moddalar borligidan xabar beradi.

Jismoniy mehnat vaqtida yurak mushaki qisqarish qobiliyati oshgani sababli yurakning sistolik qon hajmi ortadi. Shiddatli jismoniy mehnat natijasida sistolik qon hajmi bir daqiqada-120-140 ml, yurak qisqarish tezligi 200 gacha va undan ham ko'proqqa yetadi. Daqiqali qon hajmi 25-30 l gacha, qonning skelet mushaklariga quyilishi 22-25 l gacha oshadi.

Tashqi muhit omillarining qon aynalishiga ta'siri

Tashqi muhit harorati odam. organizmig[^] muntazam. ta'sir ko'rsatib turadi. Odam o'zi

yashaydigan muhit haroratiga moslashib tupadi. Buning natijasida organizmda moddalar almashinuyi natijasida hosil bo'ladigan energiyaning tashqariga ajratiladigan qismining miqdori tashqi muhit haroratiga qarab o'zgaradi. Shu bilan organizm issiq va sovuq sharoitda tana haroratini doimiy ravishda saqlab turadi.

Issiq vaqtda yurak faoliyati kuchayadi. Bu sharoitda tana harorati $37,3-37,6^{\circ}\text{S}$ ko'tarijsa, yurakning bir daqiqali urishi 20 martaga ortadi. Bu isib ketishning birinchi darajasi deyiladi. Organizm isishi davom etib, harorat $37,3-38,4^{\circ}\text{S}$ ga yetsa, yurak urishi tezligi bir daqiqada 120 tani tashkil qiladi. Bu isib ketishning ikkinchi darajasi deyiladi.

Tana harorati $38,6-40,6^{\circ}\text{S}$ ko'tarilsa, yurak urishi bir daqiqada 160 chajnasjda.bp'ladi, bu isib ketishning uchinchi darajasi deyiladi. Issiqlikning birinchi darajasi arterial qon bosimiga ta'sir qilmaydi, ikkinchi darajada sistolik bosim ko'tarilishi mumkin, uchinchi daraja esa arterial bosimni keskin pasaytirib yuboradi. Bu holat issiq urushining asosiy belgisidir. Arterial bosimning pasayishi :qon tomirlarning asosan teri tomirlarining kengayishiga bog'liq.

Mo'tadil haroratda teridan bir daqiqada oqib o'tgan qonning umumiy hajmi 200-500 ml bo'lsa, issiqda 2,5-3 l, juda yuqori haroratda 8 l ga yetadi va yurakdan chiqqan qonning 50-70% ini tashkil qiladi.

Ma'lumki, teri tomirlari kengaygan bir vaqtda ichki a'zolar tomirlari torayadi. Bu o'zgarishlarni reflektor, mahalliy va gumoral boshqarish mexanizmlari yuzaga chiqaradi.

Sovuq vaqtda tananing tashqi yuzasidagi qon tomirlari torayadi va organizmdan tashqi muhitga issiqlik ajralishi kamayadi. Bunday vaqtda odamning terisi, ayniqsa yuzlari oqaradi, biroz qaltiraydi va sovuq sezadi. Lekin organizm haroratining doimiyligi saqlanib qoladi. Yurak-qon tizimi kasalliklari bilan xastalangan odamlar uchun sovuqotish ancha xavfli, chunki sovuq sharoitda tanada qon aylanishini ta'minlash uchun yurak me'yorga nisbatan ko'p ish bajarishga majbur bo'ladi va u zo'riqadi.

Tashqi muhit omillarimng noqulay o'zgarishlari yurak-tomir faoliyatiga ta'sir etadi. Atmosfera bosimi ortganda tashqi muhit havosining bosimi va odam tanasining ichki bo'shliqlaridagi bosim o'rtasida tofovut paydo bo'lishi tabiiy holatdir. Bunday vaqtda ayniqsa gipertoniya, bod va yurakning boshqa kasalliklari bilan xastalangan odamlarda bosh og'rig'i, bo'g'imlarda, yurakda og'riq seziladi. Arterial qon bosimi ko'tariladi. Ayniqsa, qon bosimi ko'tarilgan keksa odamlarda miyaning mayda qon tomirlari yorilishi tufayli miyaga qon quyilishi mumkin. Buning natijasida qo'l-oyoqlar shol bo'lib, qolishi, odam gapirish qobiliyatini yo'qotishi mumkin.

Balandlikka ko'tarilganda atmosfera bosimi pasayadi. Bunday vaqtda odam tanasining bo'shliqlaridagi gazlar kengayadi. Shuning uchun baland tog,' rsharoitida chiniqmagan odamlarda «tog* kasalligi» deb ataluvchi holat yuzaga keladi. Bu kasallik quyidagi belgilar bilan xarakterlanadi: odamning boshi aylanadi va og'riydi, kungli ayniydi, yuragi tez uradi, tana harorati ko'tariladi. Ayrim hollarda burundan, o'pkadan, oshqozon va ichaklardan qon kelishi mumkin.

Atmosferaning namligi odam organizmiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Odamning yashashi va ish faoliyati uchun havoning namligi va harorati ma'lum bir muvozanatda bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Havoning nisbiy namligi 40-45%, harorati $+18-20^{\circ}$ bo'lishi odam organizmi uchun eng qulay sharoit hisoblanadi.

Havo quruq bo'lsa, arterial qon bosimi ortadi. Shuning uchun qon bosimi bor odamlar bunday sharoitda o'zini yomon his qiladi. Havo namligi ortganda bod kasalligi xuruj qiladi, kasal odamning bo'g'imlari, boshi og'riydi, uyqu bosadi, kayfiyati pasayadi, oyoq-qullarida og'riq paydo bo'ladi, yurak urishi tezlashadi.

Jismoniy tarbiyaning yurak-qon tomirlari faoliyatiga ta'siri

Qon aylanishi organizm hayotida muhim rol o'ynaydi. Ayrim a'zolarning qon bilan yetarlicha ta'min qilinmasligi, hatto qisqa vaqt ichida yetishmasligi ularning faoliyatini jiddiy buzilishlarga olib keladi.

Yurak va qon tomirlar tizimida umumiy qon aylanishining buzilishi deb, shu tizimning ko'pgina bo'limlarini o'z ichiga olib, unga qonning normal aylanishiga to'siqlik qiladigan buzilishlariga aytiladi.

Yurak va qon tomirlar tizimining biror bo'limida ro'y bergan ayrim buzilishlar qon aylanishining umumiy buzilishlariga olib kelishi mumkin. Shuning uchun qon aylanishidagi yetishmovchilik bir necha xil ko'rinishda bo'lishiga qaramasdan, turli kasalliklar (yurak porokida, miokardit, perikardit, kardioskleroz, o'pkaning surunkali kasalliklari va hokazolar) asosiy alomatlari bir xil bo'ladi. Shuning uchun yurak-qon tomir kasalliklarining oldini olishda yuqorida ko'rsatilgan sabablarni bartaraf etish, organizmni chiniqtirish, Jismoniy mehnat, sport bilan muntazam ravishda shu^allanish maqsadga muvofiqdir.

Yurak-qon tomir tizimini chiniqtirishda eng oddiy harakat mashg'ulotlari bo'lgan yurish va yugurish, nafas olish gimnastika mashg'ulotlarini bajarish muhim ahamiyatga ega. Har bir yosh kishi har kuni o'rtacha 20-25 ming qadam (12-15km) katta odamlar esa kamida 10-12 ming qadam (8-10 km) yurish yoki yugurishi kerak. Jismoniy chiniqqan odamning yuragi morfo-fiziologik jihatdan bir qator ijobiy xususiyatlarga ega bo'ladi. Masalan, miokardda qon aylanishining kuchayishi, uning oziq moddalar va kislorod bilan ta'minlashining yaxshilanishi natijasida mushak tolalari yo'g'onlashadi, yurak devori qalinlashadi, uning klapanlari mustahkamlanadi va hajmi kattalashadi. Bu o'zgarishlar natijasida yurakning qisqarish kuchi ortadi. Yurak mushaki qanchalik kuchli bo'lsa, vaqt birligida ichida u tomirlar tizimiga shunchalik ko'p qon chiqarib beradi.

Jismoniy mashq bilan shug'ullanish yurakning tuzilishiga qanday ta'sir ko'rsatishini tushunib olish uchun 32-rasmni ko'zdan kechirib chiqing. Unda Jismoniy mashqlar bilan shug'ullangan (I) va shug'ullanmagan (II) odamlar yuragining umumiy tuzilishi ko'rsatilgan.

Sunday odamlar jismoniy mashq bajarganda yuragining sistolik hajmi 120-140 ml gacha ko'payadi (tinch holatda 65-70 ml bo'ladi). Yurakning daqiqali hajmi 25-30 litrgacha ko'payadi (tinch holatda 5 l). Yurakning qisqarish tezligi (puls soni) 150-200 martagacha ortadi (tinch holatda 70 marta). Yurak faoliyatining kuchayishi, undan arteriya tomirlariga chiqariladigan qon miqdohning ortishi, organizmda qon aylanishining tezlashuvi barcha to'qimalar hamda yurak mushaklari oziq moddalar, gormonlar, vitaminlar, kislorod bilan ta'minlashini yaxshilaydi.

Shuni ta'kidlash kerakki, yurak-qon tomir tizimini jismoniy mashqlar bilan shug'ullanib chiniqtirish asta-sekin olib borilishi zarur. Chiniqishning boshlanishida

jismoniy mashqlar hajmi kam bo'lib, asta-sekin ko'paytirilishi kerak. Har bir odam bajaradigan mashqining hajmi, ya'ni har kuni yuradigan va chopadigan masofasi, harakat tezligi uning yoshini, jismoniy rivojlanish darajasini, sog'lig'ini e'tiborga olgan holda belgilanishi kerak. Aks holda, yurak zo'riqishi natijasida har xil kasalliklar yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun jismoniy mashqlar bilan chiniqishga ahd qilgan odam shifokor bilan ish ko'rishi lozim

Limfa va uning aylanishi

Odam organizmida qon aylanish tizimi bilan bir qatorda limfa ham mavjud. Limfa tizimi mikrosirkulator tizimining bir qismi bo'lib kapillardan, tomirlardan va limfatik to'gunlardan tashkil topgan. Limfa kapillarlari limfa tomirlariga quyiladi, bularning ichidagi suyuqliq - limfa ikkita yirik limfa yo'lga - bo'yin va ko'krak limfa yo'llariga oqib boradi, bu yo'llar o'mrov osti venalariga quyiladi (33, 34 rasmlar).

Limfatik kapillarlar limfatik tizimining boshlang'ich qismi hisoblanadi va qo'yidagi xususiyatlarga ega: ular berk kapillarlarning sertarmoq to'ridan boshlanadi; devorlari yuksak darajada o'tkazuvchan bo'lib, kolloid eritmalarini so'rib oladi; qon tomirlarida qon tana to'qimalariga oqib borsa va ulardan oqib ketsa, limfatik kapillarlar esa limfaning oqib ketishi uchun, ya'ni to'qimalarga kelgan suyuqlikning qonga qaytishi uchun xizmat qiladi. Limfatik kapillarlarining diametri 15-75 mkm gacha o'zagaradi, uzunligi esa 100-150 mkm gacha yetadi.

Limfatik tomirlarining ichki qavatida bir biriga qarama-qarshi joylashgan juft chuntaksimon klapanlar mavjud. Ular orqali limfaning bir tomonga oqishi (ko'krak va o'ng limfatik yo'llariga) ta'minlanadi. Masalan, skellet mushaklari qisqarganda kapillarlar devorini mexanik tarzda qisadi, shu bois limfa venoz limfaning teskariga qarab harakatlanish tomirlarga qarab harakat qiladi. Biroq shu klapan apparati borligi tufayli amalga oshirolmaydi.

-tirsak chuqurchasi; 2-bo'yin qismi; J-qo'ltiq osti cnuqurnasi; v-cnov sohasi; 5-taqim osti chuqurctiasi.

To'qimalardan qaytib ketayotgan limfa venalarga borib turib biologik filtrlar - limfa tugunlari orqali o'tishi g'oyat muhim, chunki organizmga kirgan ba'zi yot narsalar masalan, bakteriyalar, chang zarrachalari va h.k. limfa tugunlarida ushlanib qoladi va qonga o'tmaydi. Limfa kapillarlarining devori qon tomir kapillarlarining devoriga nisbatan ko'proq o'tkazuvchan bo'lgani uchun, organizmga yot zarralar qon tomir kapillarlariga emas, balki limfa kapillarlariga o'tadi.

Katta yoshdagi odamlarda nisbatan tinch holatda bir daqiqa davpmida ko'krak limfa yo'llaridan o'mrov osti venaga $1,10^3$ l limfa (1 ml), bir kecha kunduz davomida esa 1,2 l dan 1,6 l gacha oqib o'tadi.

Limfa - rangsiz, tiniq suyuqlik bo'ladi. Limfada fibrinogen borligidan, u ivib, g'ovak, sarg'ish laxta hosil qila oladi.

Limfatik tomirlarda limfaning harakat tezligi 0,4-0,5 m/s tashkil qiladi.

Limfaning kimyoviy tarkibi qon plazmasiga yaqin, biroq ,farqi shundaki, limfa tarkibida oqsil moddalar kamroq uchraydi. Uning tarkibiga oqsillardan-protrombin va fibrinogen kiradi, shu bois u ivish qobiliyatiga ega, lekin limfaning bu qobiliyati qonga nisbatan pastroq bo'ladi.

Limfaning MO'9 nr (1mm³) tarkibida 2 dan 20000 gacha limfotsitlar borligi

aniqlangan bo'lib, katta yoshdagi kishilarda bir kechayu kunduz davomida ko'krak limfa yo'llaridan venoz qon tizimiga 35 mlrd. ga yaqin limfotsitlar limfa oqimi bilan o'tadi.

Hazm vaqtda limfada oziq moddalar miqdori oshadi, shu jumladan yog' miqdori ham oshib ketadi. Ovqat yegandan keyin 6 soat davomida yog'ning limfadagi miqdori me'ydriga nisbatan bir necha marta oshadi, shu sababli limfaning tarkibi a'zolar va to'qimalarda o'tayotgan moddalar almashinuvi jarayonini ko'rsatib beradi.

Ba'zi bir moddalarning qondan limfaga o'tishi uning diffuzion qobiliyatiga, umumiy tomirlarga o'tish tezligiga va qon kapillarlari devorlarining yarim o'tkazuvchanlik qobiliyatlariga bog'liq. Limfaga zaharlar va bakteriyaviy toksinlar zudlik bilan o'tadi. Limfaning hosil bo'lishi. Limfaning asosiy manbasi-to'qimalararo suyuqligi hisoblanadi, shu bois limfa hosil bo'lishida turli ishtirok etuvchi omillarga alohida e'tibor berish lozim bo'ladi. Ma'lumki, to'qimalararo suyuqlik qondan hosil bo'ladi, u orqali hujayralar o'zlari uchun kerakli oziq moddalar va kislorodni qabul qilib oladi, ayni holda, to'qimalararo suyuqliqga moddalar almashinuvi natijasida parchalangan moddalar va CO₂ ni yetkazib beradi.

Hozirgi kunda to'qimalararo suyuqlikning hosil bo'lish mexanizmlarini tushuntirib berish uchun zarur bo'lgan qo'yidagi ikki nazariya mavjud: filtratsiya va sekretor nazariyalari.

1. Filtratsion nazariya. Limfa hosil bo'lish mexanizmini o'tgan asrning 50-yillarida K.Ludvig birinchi marta tushuntirib bergan. Uning fikricha, bu jarayon suyuqlikning kapillarlar devori orqali filtrlanishidan kelib chiqadi. Qon tomir kapillarlarining ichidagi va sirtidagi gidrostatik bosimlar farqi filtratsiyaning harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi.

Hozirgi tasavvurlarga ko'ra qon tomir kapillarining devori yarim o'tkazuvchan membranadan iborat. Ana shu membranadagi ultramikroskopik teshiklar orqali filtratsiya ro'y beradi. Kapillarda gidrostatik bosimning ortishi suyuqlikning tomirlardan to'qimalararo bo'shligiga filtr qilinishi uchun asos bo'la oladi. Bu bosimning pasayishi-aksincha, suyuqlikning to'qimalararo bo'shlig'idan tomirlarga filtratsiya bo'lishi uchun sabab bo'ladi. Kolloid-osmatik bosim filtrlanish jarayoniga to'siq bo'ladi, shu sababli to'qimalararo suyuqlikning hosil qiladigan filtratsion bosimni aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Nisbiy fizjologik tinch holatda a'zo va organizmda to'qimalararo suyuqlikning filtratsiyasi kapillarlarining arterial qismida o'tadi, chunki bu yerda gidrostatik bosim kolloid-osmotik bosimiga nisbatan ancha kuchliroq. Shu vaqtning o'zida kapillarlarining venoz qismida teskari hodisa ro'y beradi, ya'ni suyuqlik to'qimalar bo'shlig'idan kapillarlarga o'tadi, chunki bu yerda kolloid-osmotik bosimi gidrostatik bosimga nisbatan kuchliroq. Organizmning faollik davrida esa gidrostatik bosimining ortib ketishi natijasida to'qimalararo suyuqlik kapillarlarining hamma qismlarida ham hosil bo'laveradi. Bu holatda to'qimalararo suyuqlikning ko'p miqdori limfa tomirlariga o'tadi.

2. Sekretor nazariya. Bu nazariyani quvvatlaydigan olimlarning fikricha, limfa hosil bo'lishi kapillarlar devorini tashkil etgan hujayralarning zo'r berib sekret chiqarish natijasidir, masalan, me'da shirasi qanday hosil bo'lsa, limfa ham ushunday hosil bo'ladi, deb hisoblaydilar. So'ngi yillarda filtratsion nazariya tarafdorlari ko'paymoqda, lekin bu bilan birga kapillarlar devorining hujayralari ba'zi moddalarni

o'tkazib, ba'zi moddalarni o'tkazmasdan faol rol o'ynaydi, deb e'tirof qilinmoqda. Shish turli sabablar bilan paydo bo'ladi: limfa tomirlari bekilib yoki bosilib qolib limfaning oqib ketishi qiyinlashadi; venalar teshigi bekilib qolib, qon yurishmay, limfa ko'proq hosil bo'lganda; qondagi oqsillar kamayganda; ko'pincha zaharli hayvonlar va hasharotlarning kishini tishlashi yoki chaqishi natijasida kapillarlarining o'tkazuvchanligi o'zgarganda, badan kuyganda va shunga o'xshash hollarda shish kelib chiqadi.

Limfaning harakati. Limfaning limfatik tomirlari bo'ylab harakat qilishiga bir qator omillar ta'sir qiladi. Limfaning harakat doimiyligi to'qimalararo ' suyuqlikning muntazam ravishda hosil bo'lishi uning to'qimalararo bo'shligiga o'tishi, hamda uning limfatik tomirlarga o'tishi bilan bog'liqdir. Limfaning harakati uchun a'zo laming faolligi, limfatik tomirlarning qisqarishi alohida ahamiyat kasb etadi.

Limfa harakatini amalga chiqaruvchi yordamchi omillar quyidagilar: ko'ndalang targ'il va yordamchi mushaklarning qisqarish faoliyati, y ink venalarda va ko'krak bo'shligida manfiy bosimning hosil bo'lishi, nafas olish paytda ko'krak qafasining kengayishi va shu bilan birga limfatik tomirlardan limfaning haydalanishi.

Limfaning siljib harakatlanishida ba'zi limfa tomirlar devorining ritmik qisqarishlari muayyan rol o'ynaydi. Bu qisqarishlar bir daqiqada 8-10 va hatto 22 marta ro'y beradi.

Tuban umurtqalilardan ba'zilari, masalan, baqaning limfa tizimda maxsus a'zolar - limfatik yuraklar bor, bular limfaning siljib borishini ta'rhinlovchi nasoslar vazifasini o'taydi.

Odamda ko'krak yo'li orqali bir kecha kunduzda qariyb 1200-1600 ml limfa qonga qaytib keladi.

Limfaning oqish tezligi juda kam: masalan, otning bo'yin limfa tomirida limfa bir daqiqaga 27-30 sm yo'l bosadi.

Limfatik tugunlar. Limfa kapillardan markaziy tomirlarga va undan limfa yo'llarga muntazam harakat qilib, bir yoki bir necha limfa tugunlaridan o'tib ketadi. Katta yoshdagi odamlarda 500-1000, limfa tugunlari mavjud va andozalari turlicha bo'ladi. Limfa tugunlari organizmning turli qismlarida joylashib quyidagi muhim funksiyalarni bajaradi: gemopoetik, immunopoetik, filtratsion, metabolik hamda rezervuar (o'tkazuv). Limfa tizimi umumiy qilib aytganda to'qimlarda limfa oqishini ta'minlaydi va uni tomirlarga yetkazib beradi.

Nazorat uchun savollar.

- 1.Qon aylanish tizimi qaysi bo'limlardan tashkil topgan?
- 2.Qatta qon aylanish doirasi nima va uning ahamiyati nimadan iborat?
- 3.Kichik qon aylanish doirasi nima va uning ahamiyati nimadan iborat?
- 4.Yurak qaysi bo'limlardan iborat?
- 5.Yurakning qaysi klapanlarini bilasiz?
- 6.Yurakning klapan apparatining ahamiyati nimadan iborat?
- 7.Yurak mushakining qaysi fiziologik xususiyatlarini bilasiz?
- 8.Refrakterlik davri nima? Absolyut (mutlaq) va nisbiy refraktelik davrlarining farqi nimadan iborat?
- 9.Yurak avtomatiyasi nima? Uning sabablari nimadan iborat?
- 10.Yurakning o'tkazuvchanlik tizimining qismlarini aytib bering?

11. Yurakning o'tkazuvchanlik tizimini qaysi tajriba bilan isbotlab berish mumkin?
12. Yurak sikli qaysi fazalardan tashkil topgan?
13. Yurak faoliyatida sistola, diastola va kompensator pauzalarning ahamiyati nimadan iborat?
14. Ekstrasistologiya nima?
15. Kompensator pauza nima? Uning hosil bo'lish mexanizmini aytib bering?
16. Yurak faoliyatida qanday tovushlar (tonlar)ni aniqlash mumkin?
17. Elektrokardiogramma nima? Uning tishlari va intervali nimani ko'rsatadi?
18. Yurakning qisqarishiga qaysi omillar ta'sir yetkazadi?
19. Yurakning daqiqaviy hajmi nima? Uning ahamiyati nimadan iborat?
20. Yurak faoliyati qanday boshqariladi?
21. Simpatik va adashgan asablar yurak faoliyatiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
22. Yurak faoliyatining reflektor boshqarilishi qanday amalgam oshiriladi?
23. Yurak faoliyatining gumoral boshqarilishi qanday amalgam oshiriladi?
24. Koronar (yurak) qon aylanishining qaysi xususiyatlarini bilasiz?
25. Qonning qon tomirlarda harakatlanishini qaysi qonuniyat bilan ifodalanadi?
26. Gemodinamika qonuni nima?
27. Qon bosimi nima? Unga qaysi omillar ta'sir etadi?
28. Qon aylanishining turli bo'lmalarda qon bosimi qanday o'zgaradi?
29. Qon bosimining qaysi turlarini bilasiz?
30. Sistolik, diastolik va o'rtadinamik bosimlarining xususiyatlarini belgillab bering.
31. Odamning arterial qon bosimi qanday aniqlanadi?
32. Arterial puls nima va qanday uni aniqlash mumkin?
33. Mikrosirkulatsiya nima?
34. Kapillarlarining fiziologik xususiyatlarini aytib bering
35. Venalarda qon qanday oqadi?
36. Qon aylanishining umumiy vaqtini belgilab bering
37. Qon aylanishining chiziqli va hajmiy tezligi nima?
38. Qon tomirlarining innervatsiyasini aytib bering
39. Qon tomirlari tonusiga qanday omillar ta'sir qiladi?
40. Qon aylanishlarning reflekslarini belgilab bering.
41. Qon tomirlarining harakatlantiruvchi markazi nima, qayerda joylashgan va ahamiyati nimadan iborat?
42. Qon tomirlarining asosiy refleksogen mintaqalarini belgilab bering.
43. Qon tomirlarining tonusini qaysi mexanizmlar boshqaradi?
44. Qon deposining ahamiyati nimadan iborat?
45. Turli a'zolarining qon aylanishi xususiyatlarini belgilab bering.
46. Nima uchun jismoniy mashqlar natijasida qon aylanish xarakteri o'zgaradi?
47. Limfa nima?
48. Limfa qanday hosil bo'ladi?
49. Tomirlarda limfa qanday harakat qiladi?
50. Limfa tugunlarining ahamiyati nimadan iborat?

Mavzu 9. NAFAS OLISH FIZIOLOGIYASI

Nafas haqida tushuncha

Organizmning atmoferadagi muhitdan kislorodni olib, karbonat angidrid gazi va suv bug'larini chiqarishini nafas olish deyiladi. Nafas bir qancha jarayonlar yig'indisi bo'lib, organizm tirikligi uchun zarur bo'lgan moddalar almashinuvining muhim bir qismi-gazlar almashinuvidan iborat. Organik moddalar-uglevod, yog' va oqsillarning oksidlanish jarayoni nafas bilan chambarchas bog'langan. Nafas natijasida organizmning tiriklik faoliyatini ta'min etadigan energiya hpsil bo'ladi, qaysiki makroergik moddalarning qayta sintezlashida ishlatiladi.

Nafas quyidagi bir-biri bilan bog'langan qismlardan iborat: 1) tashqi nafas, yoki o'pka ventilatsiyasi (tashqi muhit va o'pka alveolalari orasidagi gazlar almashinuvi); 2) alveolyar have bilan qon kapillarlarlari orasidagi gazlar almashinuvi; 3) qon tomonidan kislorod va karbonat angidridini tashilishi; 4) qon kapillarlarlari va organizmning to'qimalari orasidagi gazlar almashinuvi; 5) hujayralarda yoki to'qimalardagi nafas olish.

Nafas apparatining tuzilishi

Odamning nafas yo'llari (35-rasm) ko'krak bo'shlig'ida joylashgan o'pka, nafas yo'llari (burun bo'shlig'i, traxeya, bronxlar)dan tashkil topib, o'pka bo'shlig'ini atmosfera havosi bilan bog'laydi. Unga ko'krak qafasi va nafas mushaklari ham kiradi.

Havo burun orqali og'iz va traxeyaga kirib, undan o'ng va chap bronxlarga o'tadi. Bronxlar daraxtsimon tarmoqlangan bo'lib, havoni bronxiolalar va ulardan o'pka pufakchalari-alveolalarga yetkazib beradi. Alveolalar devori epitelial va tayanch biriktiruvchi hujayralardan tashkil topgan bo'lib, qon kapillarlar to'ri bilan o'ralib olingan. Bu kapillarlar va alveolalar devorlari orqali alveolalar va qon orasida gazlar almashinuvi muntazam o'tib turadi. Havoning alvelolarda yangilanishi ko'krak qafasi harakati tufayli o'tadi, bu harakatlar qovurg'alararo nafas mushaklar va diafragma gumbazi tufayli amalga oshiriladi.

O'pka ko'krak qafasining qariyb hamma sathini egallab olgan. Ko'krak bo'shlig'ining ichki sathi va o'pkaning tashqi sathi seroz parda-plevra bilan qoplangan. O'pkani qoplab olgan plevraning visseral varaqi bevosita ko'krak bo'shlig'i devorini qoplovchi - pariyetal varaqqa o'tadi. Bu varaqlar o'rtasida germetik yopiq oraliq bo'shlig'i - plevral bo'shliq mavjud va uning ichida suyuqlik ham bor.

Nafas olish mexanizmi

Odam nafas olganda (inspiratsiya) oldingi tomondagi tashqi qovurg'alararo mushaklar qisqarib, qovurg'alarni ko'tarib turadi. Ular ko'tarilar ekan, o'z o'qi tevaragida bir oz buriladi, yon tomonga va bir oz oldinga qarab suriladi. To'sh suyagi ham oldinga turtib chiqadi (36, 37 rasmlar).

Nafas olish paytida diafragmaning mushak tolalari qisqaradi, natijada diafragma yassilanib, pastga tushadi; qorin bo'shlig'idagi a'zolar pastga, ikki yonga va oldinga itariladi; ko'krak bo'shlig'i ayniqsa vertikal yo'nalishda kengayadi. Turli odamlarning yoshiga va jinsiga, kiyimiga va mehnat sharoitisha qarab nafas olish yo qovurg'alararo mushaidar hisobigarqovurg'a, yoki ko'krak bilan (ayollarda) nafas

olish tipi - yo bo'lmasa diafragma hisobiga-diafragma, yoki qorin bilan (erkaklarda) nafas olish tipi -yuzaga chiqadi.

Nafas olish tipi mutlaq doimiy bo'lmay, shu paytdagi sharoitga moslanishi mumkin. Masalan, odam ancha yuk orqalab ketayotganda ko'krak qafasi yuk uchun tayanch bo'lib xizmat qiladi, shuning uchun ham uni tana mushaklari va qovurg'alararo mushaklar umurtqa pog'onasi bilan birgalikda qimirlatmay ushlab turadi; faqat diafragma harakatlari tufayli nafas olinadi va chiqariladi. Homilador ayollarda diafragmaning pastga siljishi qiyinlashadi, shuning uchun ularda qovurg'alar bilan nafas olish tipi ustun turadi.

Jismoniy mashqlar paytida, masalan halloslashda bir qancha qo'shimcha yoki yordamchi nafas mushaklari: yuqoridagi qovurg'alarni ko'taruvchi mushaklar, yelka kamarini va orqaga tortadigan yelka mushaklar nafas olish fazasida qatnashadi. Nafas olishda o'pkalarning nafas sathi oshadi, bosim esa tushadi va 0,26 kPa (2 mm sim.ust) ga teng bo'ladi.

Shunday qilib, nafas olish, ya'ni o'pkaga havo kirishi uchun o'pka kengayishi kerak. O'pkaning kengayishiga ko'krak qafasining kengayishi sabab bo'ladi.

Ko'krak qafasi kengaymagan vaqtda, uni ichki tomondan qoplab turgan parda bilan o'pkani ustidan qoplab turgan plevra bir-biriga deyarli yopishib turadi va bu ikki parda orasida biroz suyuqlik bo'ladi. Ko'krak qafasi kengaygan vaqtda har ikki plevra bir-biridan qochib, ularning orasidagi bosim atmosfera bosimidan kamayadi.

O'pka elastik to'qimalardan tuzilgan bo'lgani uchun torayishiga harakat qiladi, lekin ko'krak qafasining kengayishi natijasida plevra orasidagi bo'shliqda manfiy bosimning oshishi va tashqaridan kuchli bosim bilan havoning o'pkaga kirishi uning torayishiga yo'l bermay, kengayishiga sabab bo'ladi. Demak, ko'krak qafasi kengaygan vaqtda o'pka kengayishi bilan kishi nafas oladi.

Tinch nafas olish vaqtida diafragma, tashqi qovurg'alararo va tog'oylararo mushaklar qisqaradi. Kuchli nafas olish vaqtida esa diafragma, qovurg'alarni ko'taruvchi mushaklar, tashqi qovurg'alararo, tog'aylararo mushaklar, orqa va oldingi tishsimon mushaklar, ko'krakni ko'taruvchi mushaklar va yana bir qancha mushaklar qisqaradi.

Nafas chiqarish mexanizmi

Nafas chiqarish (ekspiratsiya) natijasida moddalar almashinuvining oxirgi mahsuloti-karbonat angidrid va qisman suv bug'i o'pka orqali organizmdan tashqariga chiqariladi. Nafas chiqarish vaqtida ko'krak qafasining hajmi kichrayadi. Ko'krak qafasi hajmining kichrayishiga, o'pkaning torayish uchun harakat qilishi, qovurg'a tog'aylarining elastikligi,

qorin tomondan diafragma bo'lgan bosim sabab bo'ladi. Kuchli nafas chiqarish vaqtida ichki qovurg'alararo mushaklar, oldingi qorin devori mushaklari va boshqa bir qancha mushaklar qisqaradi.

Ko'krak qafasi torayib, o'pka kichrayganda undagi bosim atmosfira bosimiga qaraganda birmuncha ko'payadi va havoning bir qismi tashqariga chiqarib yuboriladi. Ko'krak qafasi kengayib-torayishi natijasida havoning o'pkaga kirishi va chiqishini quyidagi tajriba bilan ko'rsatish mumkin. Tagiga rezina parda tortilgan shisha idish olib, uning probkasi orqali uchiga rezina pufakcha yoki baqa o'pkasi o'rnatilgan shisha nay tushirib, retina parda pastga tortilsa, shisha idishning hajmi kengayib,

uning ichidagi rezina pufakcha yoki baqa o'pkasi ichiga have kiradi va u ham kengayadi (Donders tajribasi). O'pkaga havoning kirishi ham shunday bo'ladi. Nafas chiqarishning dastlabki fazasida o'pkadagi bosim 0,40-0,53 kPa (3-4 mm simob st.ust) ga teng, bu bosim atmosfera bosimidan salgiha balandroq bo'lgani sababli havo o'pkadan tashqariga chiqariladi

Burun bo'shlig'ining ichi tog'aydan tuzilgan burun to'sig'i bilan ikkiga bo'lingan. Bu to'siq g'alvirsimon suyakdagi perpendikular plastinkaning davomidir. Burun to'sig'idan burun suyaklarning oldiga yuqori va pastki yon burun tog'aylari chiqqan. Burun bushlig'ining yon devorlarida yuqori va pastki burun chig'anoqlari, orqa qismida esa g'alvirsimon suyak labirinti mavjud (37-rasm).

Hiqildoq bo'yinning oldingi qismida to'g'ridan-to'g'ri halqum orasida va traxeyaning oldida joylashgan. Hiqildoq, til osti suyagi orqali kalla suyagiga birlashgan. U ovqat yutish paytida nafas yo'lini bekitib turadi. Hiqildoq, asosan 5 xil tog'oydan: halqasimon, qalqonsimon, ikkita cho'michsimon va hiqildoq usti tog'oylardan tashkil topgan. Hiqildoq, ichki tomondan shilimshiq parda bilan qoplangan.

Traxeya hiqildoqdan o'pkaga havo o'tkazadigan naysimon yo'ldir. Traxeya bo'yin umurtqalari va ularning mushaklari ostida joylashgan. Ko'krak bo'shlig'ida traxeya yurakdan yuqorida turib, yurakning orqasiga o'tgandan keyin ikkita bosh bronxga - o'ng va chap bronxlarga bo'linadi. Traxeyaning bo'linish joyi bifurkatsiya deyiladi.

Bronxlar o'pka darvozasidan (qopqasidan) o'tib bir necha marta tarmoqlanadi va bronxlar daraxti hosil qiladi. Ular bo'lingan sari diametri kichrayib, tog'ay yo'qolib, egiluvchi yumshoq devbrga aylana boradi. O'ng bronx uzunligi 3 sm keladigan, diametri kengroq naycha bo'lib, 4-7 ta yarim halqadan tuzilgan, chap bronx uzunligi 4-5 sm bo'lgan ingichkaroq naydir. Bu 7-12 .ta yarim halqadan tuzilgan bo'ladi. Bronxlar o'pkalarga kirib, uning ichida davom etadi va ikkilamchi, uchlamchi va hokazo bronxiolalar hosil qilib tarmoqlanadi.

O'pka arteriyasi ham bronxlar bilan birga tormoqlanib boradi va alveolalar atrofida qalin kapillarlar to'rini hosil qiladi. Kapillardagi qonni kapillarlar va alveolalar epiteliysigina alveolalardagi havodan ajratib turadi;lveolalar va kapillarlar endoteliysining qalinligi 0,004 mm bo'ladi. Alveola kapillarlari bir-biri bilan qo'shib, venalarga aylanadi.

O'pkaning asosini tashkil qiladigan biriktiruvchi to'qima yirik bronxlar atrofida yaxshi rivojlangan bo'lib, o'pkani qismlarga ajratadigan to'siqlar hosil qiladi. Biriktiruvchi to'qimada elastik tolalar ko'p bo'lib, ular orasidan asab tolalari o'tadi.

O'pka sirtidan seroz parda o'pka plevrasi bilan qoplangan. Ko'krak bo'shlig'i ichki tomondan ko'krak fatssiyasi va seroz parda plevra bilan qoplangan. Qovurg'a devorlarini qoplab turadigan plevra diafragma plevrasi deyiladi. O'ng va chap tomonlardan qovurg'a plevrasi ko'krak umurtqalari tanasidan tush suyagiga tushib ko'krak bo'shlig'ining o'rta to'sig'ini, ya'ni ko'krak oralig'ini hosil qiladi.

Demak, ko'krak oralig'i plevrasi ikkita seroz pardadan iborat. Uning plevrasi traxeyadan o'pkaga o'tib, o'pka plevrasini hosil qiladi. Har .bir o'pka plevrasi, ko'krak oralig'i va qovurg'a plevrasi orasida plevra bo'shlig'i bor. Bu bo'shliqda bir oz seroz suyuqlik mavjud.

Plevra bo'shlig'idagi manfiy bosim

Tirik organizmda nafas olish plevra bo'shlig'ida manfiy bosim bo'lishiga bog'liq. U elastik kuchlar ta'siri natijasida kelib chiqadi. O'pkaning elastik tortish kuchi o'pka to'qimasi elastik tolalarining taranglashishi va alveolalarni ichidan qoplangan moddaning-surfaktantning yuza tarangligiga bog'liq. O'pkaning elastik tortish kuchi o'pka hajmini kamaytirishga qaratilgan, shuning uchun ko'krak qafasi ochilishi bilan o'pka bujmayib, bo'shliqning faqat 1/3 hajmini egallaydi.

Atmosfera bosimining kuchi O'pkaning elastik tortish kuchini yengishga bir qadar sarf bo'ladi. Shuning uchun o'pka yuzasi ko'krak devoriga atmosfera bosimining miqdoridan ko'ra kam kuch bilan taqalib turadi. Natijada plevra bo'shlig'idagi bosim hatto nafas chiqarish paytida ham atmosfera bosimidan o'pkaning elastik tortish kuchi qadar, ya'ni simob ustuni hisobida taxminan 66 mm qadar kam bo'ladi.

O'pka to'qimasi elastik bo'lmaganda edi, plevra bo'shlig'idagi bosim atmosfera bosimiga teng kelgan bo'lur edi. Har qanday elastik to'qima kabi, o'pka to'qimasi ham, cho'zilishga muayyan qarshilik ko'rsatadi. O'pka to'qimasi cho'zilganida avvalgi holatiga qaytishga harakat qiladi. Modomiki shunday ekan, o'pka o'zining devorlariga ta'sir ko'rsatadigan havoning atmosfera bosimiga qarshi ta'sir etadigan kuch paydo qiladi. O'pka qanchalik ko'p cho'zilsa, uning qarshi ta'sir etuvchi kuchi ham o'shancha oshadi. Shunga ko'ra, plevra bo'shlig'idagi bosim atmosfera bosimiga baravar bo'lmay, undan elastik tortish kuchining miqdoricha kamroq, ya'ni manfiy bo'ladi.

Atmosfera bosimi 760 mm simob ustuni elastik tortilish esa odatdagi nafas olishda 9 mm deb hisoblansa, plevra bo'shlig'idagi bosim simob ustuni hisobi bilan $760-9=751$ mm bo'ladi.

Manfiy bosim odatda plevra bo'shlig'idagi bosimning atmosfera bosimidan qancha kamligini qo'rsatadigan miqdor bilan o'lchanadi. Bu miqdor hamisha manfiy belgi bilan ifodalanadi. Misolimizda plevra bo'shlig'idagi bosim simob ustuni hisobi bilan 9 mmga teng. Mo'tadil nafas olinganda plevra bo'shlig'idagi bosim nafas olish fazasida simob ustuni hisobi bilan 9 mm ga, nafas chiqarish fazasida esa, 4 mm ga teng bo'ladi.

Nafas olish, nafas chiqarish va alveolalar havosining tarkibi

Odam atmosfera hafosidan nafas oladi. Uning tarkibiga quyidagi gazlar kiradi; O₂-20-94%, CO₂-0-03%, N-79-03%. Nafas chiqaradigan havo tarkibiga esa O₂-16-3%, CO₂-4%, N-79-7% kiradi. Nafas chiqaradigan havosi tarkibi o'zgaruvchan bo'lib, moddalar almashinuvining intensivligi, nafasning tezligi va chuqurligiga bog'liq. Bunga organizmga kiradigan va chiqadigan havoning solishtirma tarkibi ham dalolat beradi.

Alveolyar havosining tarkibi atmosfera havosi tarkibidan keskin farq qilishi tabiiy holdir, chunki nafas olingan havo alveolalari va qon orasida gazlar almashinuvida ishtirok etadi. Buning natijasida kislorod qonga va qondan esa karbonat angidrid muntazam diffuziya bo'lib turadi. Oqibatda, alveolyar havo tarkibida kislorodning miqdori kamayib, karbonat angidrid gazining miqdori esa ortadi. Shu vaqtning o'zida alveolyar havoning tarkibi quyidagicha ko'rinadi: O₂- 14-2- 14-6%, CO₂-5-2-5-7% va N-79-80% (38, 39-rasmlar).
jy-rasm. wujas vusn vu ни/ил «.МК^И/ИП ..»»r, ^, ... *e
.,, . — ,... Alveolyar havo o'z tarkibi bilan organizmdan chiqaradigan havosidan ham farq qiladi, bu nafas chiqarish havosining tarkibida turli aralash gazlarning

borligidan dalolat beradi.

O'pka havosining hajmi

Odam normal nafas olgan vaqtda o'pkaga 500-600 ml havo kiradi va nafas chiqargan vaqtda shuncha havo tashqariga chiqariladi. Bu nafas olish havosi deyiladi. Odam 500 ml, nafas havosining ustiga yana qo'shimcha 1500 ml chamasi havo olishi mumkin (qo'shimcha havo), shuningdek tinch nafas chiqarishdan so'ng yana qariyb 1500 ml havoni nafasdan chiqara oladi (zaxiraviy havo). Zarur bo'lganda nafas harakatlarining hajmi nafas chiqarish tomoniga ham, nafas olish tomoniga ham o'zgaradi, shu tufayli o'pkaga kiradigan havo hajmi oshadi.

O'pkaning tiriklik sig'imi.

Chuqur nafas olingandan so'ng maxsus gazometr (spirometr) ga mundshtuk orqali chuqur nafas chiqarilsa, unga nafas havosi ham, rezerv havo ham, qo'shimcha havo ham kiradi, ya'ni o'rtacha, $500+1500+1500=3500$ ml havo kiradi. Shu havoning hammasi o'pkaning tiriklik sig'imini tashkil qiladi. Yosh, jins, sog'liqqa va nafasni mashq qilishga qarab, tiriklik sig'imi turlicha bo'ladi. O'pkaning tiriklik sig'imi yigit-yalanglarda 3,5-4,5 l, ayollarda shundan taxminan 1/3 kam (3-3 l) 5

Qoldiq havo

Maksimal chuqur nafas chiqarilgandan so'ng o'pka hajrni havodan to'la qutilmaydi, unda qariyb 1000-1500 ml havo qoladi, u qoldiq havo deb ataladi,

□pka[^] havosi hajmlarining nisbati 38-rasmda ko'rsatilgan. Odatdagicha, tinch nafas olish va chiqarishda o'pkada doimo qoldiq havo bilan rezerv (zaxiraviy) havo bo'ladi. Murda o'pkasidagi havoning ko'pchilik qismini ikki tomonlama ochiq pnevmotoraks yo'li bilan chiqarib yuborish mumkin, chunki bunda o'pka to'qimasi butunlay bujmayadi.

Ayni vaqtda o'pkadan chiqqan havo kollaps havosi deb ataladi.

Zararli bo'shliq. Alveolalardan tashqari, havo yo'llari (hiqildoq, traxeya, bronxlar va bronxiolalar)da ham havo mavjud. Bu havo gaz almashinuvida qatnashmaydi, shuning uchun uni o'Hk (yoki zararli) bo'shliq havosi deb atashadi. Zararli bo'shliq hajmi uncha katta bo'lmay, o'rta hisobda qariyb 140 ml ni tashkil qilsa ham, alvelolyar havo tarkibi nafasdan chiqqan havodan nega farq qilishini tushunmoq uchun zararli bo'shliqdagi havo miqdorini hisobga olish lozim. Tinch nafas olishda 500 ml nafas havosidan o'pka alveolariga $500-140=360$ ml kiradi. Tinch nafas olish va chiqarish vaqtida nafas chiqarilgandan keyin alveolalarda 1000 ml qoldiq havo bilan 1500 ml rezerv havo, ya'ni 2500 ml qolganligi uchun, har bir nafas olish paytida alveolar havoning hammasi emas, balki atigi — qismi, ya'ni taxminan 1/7 qismi yangilanadi.

Pnevmtoraks

Ko'krak qafasi teshilgan yoki yorilganda, ba'zan esa o'pka devori ichdan

.zararlanganda plevra bp'shlig'iga havo kirib qolishi pnevmotoraks deb ataladi. Buning natijasida plevra bo'shlig'idagi bosim atmosfera bosimiga teng bo'lib qoladi, o'pka bujmayadi va ko'krak qafasi nafas harakatlariga ergashmaydi, ochiq pnevmotoraks vujudga keladi. O'pkaga traxeya orqali sun'iy yo'l bilan ritmik ravishda havo yuborib turilfnasa, ikki tomonlama ochiq pnevmotoraks o'limga olib boradi.

O'pka ventilatsiyasi

O'pka vetilyasiyasi nafas olish va nafas chiqarish yo'li bilan amalga oshirilib alveolyar havoning tarkibi doimo yangilanadi. Tinch holatda nafas harakatining /udh'gi, 1 daqiqa davomida 12-16 ga teng. Tinch holatda bu miqdor yana ham kamayishi mumkin (bir daqiqada 6 nafas harakati), ammo jismoniy mashq yoki mehnat natijasida nafas harakati 60 va undan ham ko'proq bo'lishi miimkin. Katta yoshdagi odamlarda o'pka ventilatsiyasining ko'rsatkichi 1 daqiqada 70-100 1 ga teng. Odam tinch turgan vaqtda bir daqiqada 16-18 marta nafas oladi. Har bir nafas olganda 500 ml atmosfera havosi o'pkalar'ga kiradi. Agar bir daqiqadagi nafas soni har bir marta nafas olganda o'pkalarga kirgan havo miqdoriga ko'paytirilsa, o'pkalarning daqiqalik ventilatsiyasi kelib chiqadi. Tinch holatda o'pkalarning daqiqalik ventilatsiyasi 8-9 litrga teng. Masalan, bir daqiqada 16 marta nafas olinsa, har bir nafas olganda o'pkaga 500 ml havo kiradi, ya'ni $16 \cdot 500 = 8000$ ml.

,-. O'pka ventilatsiyasining daqiqalik . hajmi ventilatsiyaning qanchalik samarali ekanligini to'la ta'riflab bermaydi. Ikki holda o'pka ventilatsiyasining daqiqalik hajmi 6 l ga teng deb faraz qilaylik. Birinchi holda odam daqiqaga 20 marta nafas olgan, har birining hajmi 300 ml. Ikkinchi holda 10 marta nafas olgan, har birining hajmi 600 ml. Zararli bo'shliq hajmi o'rta hisobda 140 ml ekanligi nazarda tutilsa, nafas olish chuqurligi 300 ml ga teng bo'lganda zararli bo'shliq ventilatsiyasiga nafas havosining taxminan 1/2 hajmi ketadi. Binobarin, har bir nafas olish paytida alveolalarga $300 - 140 = 160$ ml havo yetib boradi. Nafas olish chuqurligi 600 ml bo'lganda esa alveolarga $600 - 140 = 460$ ml, ya'ni nafas havosining 3/4 hajmi yetib boradi. O'pka ventilatsiyasining daqiqalik hajmi 6 l ga teng bo'lganda birinchi holda alveolalar ventilatsiyasi $20 \cdot 160 = 3,2$ l ni, ikkinchi holda esa $10 \cdot 460 = 4,6$ l ni tashkil etadi.

Shunday qilib, siyrak, lekin chuqur nafas ancha samarali bo'ladi, chunki bunda alveolalar yaxshiroq ventilatsiyajashadi. Keltirilgan misdllar nafas gimnastikasining muhim amaiiy ahamiyati borligi va undan maqsad-to'g'ri nafas olishga o'rganish ekanligini ko'rsatib turibdi.

Nafas olish tiplari

Ko'krak bilan nafas olish, diafragma yoki qorin bilan nafas olish va aralash tipda nafas olish farq qilinadi. Nafas olishni tiplarga bo'lganda qaysi mushaklarning nafas olishda qatnashuvi nazarda tutiladi. Erkaklar qorin bilan nafas oladi, xotinlar esa ko'kragi bilan nafas oladi. Ammo nafas olish doimiy bir xil bo'lmaydi, ish sharoitiga qarab o'zagaradi. Masalan, jismoniy mehnat bilan shug'ullanadigan xotinlar ko'krak bilan nafas olish o'rniga qorin bilan yoki aralash tipda nafas oladi.

Nafas harakatlarini qayd qilish pnevmografiya deb, shunda hosil bo'ladigan egri

chiziq pnevmogramma deb ataladi.

Gazlarning qonda tashilishi

Qon kislorodni alveolyar havodan tana to'qimalariga va karbonat angidridni tana to'qimalaridan o'pka alveolariga yetkazib beradi.

Qonning gaz tashish funksiyasi

Qonning kislorodni nafas olish a'zolaridan to'qimalarga yetkazib berishi va ularda hosil bo'lgan karbonat angidridni tashqariga chiqarib yuborish uchun nafas olish a'zolariga keltirib berishi gaz tashish funksiyasi, ya'ni qonning nafas olish funksiyasi deyiladi.

Arteriyalardan oqib borayotgan qon to'qima kapillarlariga kelib, o'zidan kislorodni to'qimalarga beradi va ularda hosil bo'lgan karbonat angidridni olib, vena qoniga aylanadi. Nafas olish a'zolari kapillarlaridan o'ta turib, qon o'zidan karbonat angidridni o'pkaga beradi va undagi kislorodni olib, arteriya qoniga aylanadi. Shunday qilib, qon nafas olish a'zolaridan kislorod olib, uni to'qimalarga yetkazib beradi va to'qimalardan karbonat angidrid olib, uni o'pkaga yetkazib beradi. Bu jarayon qonning nafas olish funksiyasi deyiladi.

O'pka alveolaridagi havo bilan qon orasida va to'qima bilan qon orasidagi gazlar almashinuvi diffuziya yo'li bilan bo'lib, karbonat angidridning parsial bosimi qonda ko'p, alveolarda esa kam bo'ladi. To'qimalarda bu homing teskarisi yuz beradi, ya'ni ularda qondagiga qaraganda kislorodning parsial bosimi kam va k-or' Dnat angidridning parsial bosimi ko'p bo'ladi.

Gazlar suyuqlik bilan fizik va kimyoviy birikkan bo'ladi. Gazning suyuqliqda erish miqdori uning hajmi va bosimiga, suyuqliqning miqdori va haroratiga bog'liq. Gazning bosimi va suyuqliqning miqdori qonda ko'p harrida harorat qonda past bo'lsa, shuncha ko'p gaz suyuqlik bilan birlashadi. Agar suyuqlik ustida bir necha gaz aralashmasi bo'lsa, har qaysi gazning suyuqlikda erishi, shu gazning parsial bosimiga bog'liq bo'ladi.

Gazning parsial bosimi gaz aralashmasidagi ayrim gazlarning bosimidan iborat bo'lgani uchun, gaz aralashmasining umumiy bosimi va tarkibiga qarab, ayrim gazning parsial bosimini aniqlash mumkin. Masalan, mo'tadil sharoitda havoning bosimi 760 mm. Bu havoning 21% ini kislorod tashkil etadi. Demak, kislorodning parsial bosimi orasida katta farq bo'lib, bu farq gazlarning bir tomondan ikkinchi tomonga o'tishiga sabab bo'ladi.

Gazlarning parsial bosimi va tarangligi

Suyuqlikda erigan gazlar uchun erkin gazlardagi «parsial bosim»ga mos keladigan «taranglik» termini qo'llaniladi. Bosim qaysi birliklar bilan ifodalansa, taranglik ham o'sha birliklar, ya'ni atmosferalar yoki simob ustuni yoki suv ustuni hisobidagi millimetrlar bilan ifodalanadi. Masalan, gaz tarangligi 100 mm simob ustuniga teng bo'lsa, suyuqlikda erigan gaz 100 mm bosim ostidagi erkin gaz bilan muvozzatda turganini ko'rsatadi. Erigan gaz tarangligi erkin gazning parsial bosimiga teng

kelmasa, muvozanat buziladi.

Shunday qilib, umumiy bosimning gazlar aralashmasidagi har bir gazga to'g'ri keladigan qismi parsial bosim deb ataladi. Buni yana bir misol bilan tushuntirib beramiz (8-jadval).

Ma'lumki, atmosfera havosining tarkibida kislorod, karbonat anhidrid va azot bor, shu bilan birga unda kislorodning 20-94% karbonat anhidridning 0-03% va azotning 79-03% ekanligi ma'lum. Shu gazlardan har birining parsial bosimi qancha?

, Atmosfera bosimi simob ustuni hisobida 760 mm ga teng. Modomiki havo bosimi 760 mm ning 20-94% iga teng bo'lsa, simob ustuni hisobi bilan 159 mm ga baravar bo'ladi. Azotning parsial bosimi atmosfera bosimining 79 03% iga baravar keladi va simob ustuni hisobi bilan 600-8 mm ga teng bo'ladi. Atmosfera havosida karbonat anhidrid juda kamhammasi bo'lib 0-03%. Shu sababli karbonat anhidridning parsial bosimi ham simob ustuni hisobi bilan taxminan 0-2 mm ga baravar bo'ladi.

Arteriya va vena qonida kislorod hamda karbonat anhidrid miqdori va parsial bosimni quyidagi jadvaldan ko'rish mumkin.

Qonning kislorod tashish funksiyasi

Agar qonda kislorod faqat fizik yo'l bilan erisa, uning qondagi miqdori juda kam (100 ml qonda 0,3 ml gina bo'lar) va organizmdagi jarayonlarini ta'min qilish uchun zarur bo'lgan kislorod miqdoridan bir necha marta kam kislorod to'qimalarga berilar edi. Kislorod qonda faqat fizik yo'l bilan birikmay, balki kimyoviy yo'l bilan ham birikadi. Kislorodni kimyoviy yo'l bilan o'ziga biriktirib oladigan qon juda osonlik bilan uni o'zidan ajratib yuboradi. Demak, kislorod gemoglobin bilan puxta birikmagan bo'ladi. Odam o'pkasida kislorodning parsial bosimi taxminan, 100-110 mm. Bu bosim 95-96% gemoglobin oksigemoglobinga aylanishi uchun yetarlidir. To'qimalarda kislorodning parsial bosimi kam bo'lsa, oksigemoglobinga aylanadi. Kislorodning parsial bosimi simob ustuni bilan 30 mm bo'lganda gemoglobin o'zidagi kislorodning yarimini, 20 mm bo'lganda to'rt dan uch qismini yo'qotadi.

Kislorod eritrositlardagi gemoglobin bilan, asosan, kimyoviy birikkan bo'lsa, qon plazmasida fizik aralashgan bo'ladi. Qon plazmasida erigan kislorod va gemoglobin miqdori qancha ko'p bo'lsa, shuncha ko'p kislorod gemoglobin bilan birikadi.

Kislorodning parsial bosimiga qarab, gemoglobinning kislorod bilan birikish darajasini quyidagi jadvaldan ko'rish mumkin.

Karbonat anhidrid gemoglobinning kislorod bilan birikish qobiliyatini kamaytiradi. Shuning uchun qonning to'qimalarda karbonat anhidridga boyishi oksigemoglobinidan kislorodning ko'p chiqishiga sabab bo'ladi. Buni birinchi marta rus olimi B.F. Verigo aniqlagan. Qon o'pkaga kelganda undagi karbonat anhidridning bir qismi tashqariga chiqib ketadi ya gemoglobinning kislorod bilan birikish qobiliyati yana oshadi.

Gemoglobinning kislorod bilan birikishiga karbonat anhidridning ta'sir etishi katta fiziologik ahamiyatga ega. O'pka kapillarlariga keladigan vena qonida karbonat anhidrid ko'pligi uchun, uning kislorod bilan birikish qobiliyati kam bo'ladi. Bu qon o'zidan karbonat anhidridni o'pka orqali chiqarib yuborgach, uning kislorod bilan birikish qobiliyati oshadi va o'ziga ko'p miqdorda kislorodni biriktirib, to'qimalarga

ketadi. To'qimalarda esa qon karbonat angidridga boyib, uning kislorodni biriktirish qobiliyati kamayadi va o'zidagi kislorodni to'qimalarga chiqarib beradi.

Gemoglobin kislod bilan birikishiga qondagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi ham ta'sir etadi. Qancha vodorod ionlarining konsentratsiyasi qonda ko'p bo'lsa, gemoglobin o'-ziga kislorodni shuncha kam biriktiradi.

Gemoglobin kislod bilan birikishiga harorat ham ta'sir etadi. Haroratning ko'tarilishi qonda kislorodning chiqishini kuchaytiradi. Jismoniy ish vaqtida qonda karbonat angidrid ko'payib, to'qima harorati bir oz oshadi, bu esa kislorodning qondan to'qimaga o'tishini tezlashtiradi.

Qonning karbonat angidrid tashish funksiyasi

Venoz qondan 55-58 hajm % karbonat angidrid ajratib olish mumkin. Qondan ajratiladigan CO₂ ning ko'p qismi plazma va eritrotsitlardagi karbonat kislota tuzlaridan (karbonatlardan) vujudga keladi, faqat qariyb 2,5 hajm% qonda erigan, qariyb 4-5 hajm % gemoglobin bilan birikib, karbogemoglobin shaklida bo'ladi.

Karbonat kislota eritrotsitlarda, ulardagi karboangidraza fermenti ishtirokida karbonat angidriddan hosil bo'ladi. Bu ferment CO₂ ning gidratatsiya reaksiyasini tezlashtiradigan kuchli katalizator hisoblanadi. Qonning karbonat angidrid tashish xususiyatini birinchi marta I.M. Sechenov va B.F. Verigolar o'rgangan. Karbonat angidrid, asosan, qon plazmasida bikarbonatlar shaklida birikkan bo'ladi. Bu qisman eritrositlar bilan ham birikadi.

Karbonat angidridning 2/3 qismi qon plazmasi, 1/3 qismi esa eritrositlar bilan birikkan. Kislorodga qaraganda karbonat angidrid qonda ko'p eriydi.

Karbonat angidridni biriktirishda oqsillar asosiy rol o'ynaydi. Gemoglobin H₂CO₃ bilan birikish qobiliyati plazmadagi oqsillarnikidan uch marta ortiq. Qonda gemoglobin miqdori plazmadagi oqsillar miqdoridan uch marta ko'p bo'lagi uchun, gemoglobin plazma oqsillariga qaraganda karbonat angidridni taxminan 10 marta ortiq biriktirib oladi.

O'pkada gemoglobin kislod bilan birikkan vaqtda gemoglobin kislotali xususiyati oshadi va oksigemoglobin tuzlardan H₂CO₃ ni siqib chiqaradi. . : M••/

Shunday qilib, o'pkada qondan karbonat angidridning siqib ehiqarishi: ; kislorodning parsial bosmiga bog'liq bo'ladi. Bunda o'pkada shunday reaksiya boradi:

To'qimalarda oksigemoglobin kislorodni yo'qotib, qaytarilgan y gemoglobinga aylanadi.

Demak, karbonat, angidridning qondan ajralib chiqishiga qondagi oqsillar va gemoglobin sabab bo'ladi. Bu moddalar amfotermik xususiyatigari,.. ega bo'lib, ishqoriy sharoitda kislota bo'lib ta'sir etadi. Plazmadagi oqsillar ta'siri gemoglobin ta'siriga qaraganda kuchsiz bo'ladi. Shuning uchun oqsillar karbonat angidridni qondan ko'p miqdorda siqib chiqara olmaydi. Karbonat angidridni siqib chiqarishda gemoglobin asosiy rol o'ynaydi.

Shunday qilib, o'pkada oksigemoglobin ko'payganda qondan karbonat angidridning siqib chiqarilishi ko'payadi, to'qima kapillarlarida karbonat angidrid ko'payganda kislorodning qondan to'qimaga o'tishi tezlashadi. Demak, oksigemoglobin hosil

bo'lishi qondan karbonat angidrid ajralib chiqishiga, karbonat angidrid ko'payishi qonda to'qimalarga kislorodning ko'p o'tishiga sabab bo'ladi. Oksigemoglobindan kislorod ajralib chiqishiga CO, ta'sir etishini quyidagi rasmdan ko'rish mumkin.

Upka va to'qimalarda gaz almashinuvi.

Upkada gaz almashinuvi. O'pkada gazlarning havodan qonga o'tishi va aksincha, qondan atmosfera havosiga o'tishi yuqorida bayon qilingan fizik qonunlarga bo'ysunadi. Ammo o'pkaning bir qancha xususiyatlari bor. O'pkaga keluvchi venoz qonda karbonat angidrid tarangligi yuqori, kislorod tarangligi esa uning alveolyar havodagi bosimidan past. Shuning uchun qon o'pka kapillarlaridan o'tayotganida karbonat angidrid ajratadi va kislorod yutadi.

Alvelolalar sonining juda ko'pligi (odamda 750 mln. ga yetadi) va yuzasi katta ekanligi (nafas olish paytida 100 m² ni, nafas chiqarish paytida esa 30 m² ni tashkil qiladi) alveolyar havo bilan qon o'rtasida gaz almashinuviga yordam beradi.

Qonni alveolyar havodan ajratib turuvchi membrananing qalinligi atigi 0-004 mm ni tashkil etadi va ikki qavat hujaraylardan kapillarlar endoteliysining hujayralaridan va gazlarni bemalol o'tkazuvchi alveolalar epiteliysining hujayralaridan iborat.

Gazlarning yaxshiroq va tezroq o'tishi uchun sharoit bo'lgandagina, o'pka kapillarlaridan qon qisqa muddatda o'tganida alveolalardagi havo bilan qon o'rtasida gazlar to'la almashinib turadi.

O'pkada gazlar alveolalardagi havo bilan qon o'rtasida almashinadi. O'pkada gazlar tomomila normal ravishda almashinishi mumkin, chunki qondagi gazlar bosimi bilan havodagi gazlarning parsial bosimi o'rtasida yetarlicha farq bor. Bu farq quyidagi jadvaldan ko'rinib turibdi (10-jadval).

Nafasga olinadigan havodagi va alveolalar havosidagi kislorod, karbonat angidridi va azotning parsial bosimi, shuningdek ularning qondagi bosimi.

Kislorod alveolalar havosidan qonga, karbonat angidrid esa qondan alveolalar havosiga diffuziya yo'li bilan o'tadi. Diffuziyaning kelib chiqishiga sabab shuki, alveolalar havosidagi kislorodning parsial bosimi simob ustuni hisobi bilan 110 mm, venoz qondagi kislorodning bosimi esa -40 mm.

To'qimalarda gaz almashinuvi

Organizm hujayralari va to'qimalarining kislorod olib, karbonat angidrid chiqarishdan iborat murakkab, fiziologik jarayon to'qimalarning nafas olishi deyiladi. Bu jarayonlar yoki reaksiyalar natijasida ma'lum miqdorda energiya hosil bo'ladi. To'qimalarning nafas olishi dissirnillatsiya shakllarining bin bo'lib, moddalar parchalanishi natijasida hosil bo'lgan energiya hisobiga butun tiriklik jarayonlar (tirik moddaning yangilanishi, to'qimalarning o'sishi va taraqqiy etish, mushaklarning qisqarishi, bezlarning shira chiqarishi va h.k) sodir bo'ladi.

Yuqorida aytib o'tkanimizdek, ko'p hujayralar kislorod olib, karbonat angidrid chiqaradi. Turli hujayralar har xil miqdorda kislorod sarf qiladi. Bezlar, buyrak va bosh miya yarim sharlari boshqa a'zolarga qaraganda ko'proq kislorod sarf qiladi. Bir to'qimaning o'zi har xil miqdorda kislorod sarflaydi. Bunda kislorod sarfi to'qimaning kam yoki ko'p ishlashiga bog'liq. To'qima qancha ko'p ishlasa, shuntha ko'p kislorod sarf bo'ladi.

To'qima hujayralari va kapillarlardagi qon orasida gazlar almashinuvi diffuziya yo'li bilan o'tadi. Bu jarayonning sodir bo'lishi uchun to'qimada kislorodning parsial bosimi qondagiga qaraganda kam, karbonat angidridning parsial bosimi esa ko'p bo'lishi kerak.

To'qimalarda sarf etilgan kislorod miqdori, bir tomondan, a'zoning ishiga bog'liq bo'lsa, ikkinchi tomondan, bu a'zoning qon bilan ta'min etishiga va qondagi kislorodning parsial bosimiga bog'liq. Bu omillarning hammasi turg'un bo'lmay o'zgarib turadi.

Kislorodning to'qimalarga kirishi ularda bo'ladigan oksidlanish jarayonlarini ta'minlaydi. Bu jarayonlarning mexanizmi hali yaxshi aniqlangan emas. So'nggi vaqtdagi ma'lumotlarga qaraganda, moddalarning oksidlanishi uch xil yo'l bilan vujudga keladi: 1) moddaga kislorod qo'shilishi; 2) ularning vodorod yo'qotishi; 3) elektron ajratishi.

To'qimalarda oksidlanish jarayonlarining vujudga kelishi haqidagi hozirgi zamon tushunchalari amerikalik olim Genri Svan tadqiqotlariga asoslangan. Uning tekshirishlariga qaraganda, hujayralarda moddalarning oksidlanishi ulardan vodorod ajralib chiqishi bilan sodir bo'ladi. Organik moddalarning vodorod ajralishi hisobiga oksidlanishi kislorodsi/ ham vujudga kela oladi. Buning uchun vodorodni ajratadigan maxsus ferment-degidraza va vodorodni qabul qilib oladigan modda (akseptor) bo'lishi shart. Moddalar almashinuvi natijasida hujayralarda hosil bo'ladigan har xil organik molekular shunday akseptor rolini o'ynay oladi. Bu kislorodsiz (anaerob) oksidlanish jarayoni akseptorlar vodorodga tuyingandan keyin to'xtaydi. Oksidlanish reaksiyalarini oxiriga yetkazish uchun akseptorlar o'zlaridan vodorodni ajratib chiqarishi kerak. Bu esa kislorodli sharoitda vujudga keladi: kislorod vodorod bilan birikib, suv hosil qiladi (43-rasm).

Qon aylanish katta doirasining kapillarlaridan o'tayotgan qon o'ldagi kislorodning hammasini bermaydi. Arterial qonda qariyb 20 hajm % kislorod bor; venoz qonda esa taxminan 12 hajm % O₂ bo'ladi. Shunday qilib 20 hajm. % kisloroddan to'qimalar 8 hajm % iltimos, ya'ni qondagi jami kislorodning 40% ni oladi.

7

Arterial qondagi kislorodning to'qimalar oladigan va foizlar bilan ifodalanadigan miqdori kislorodning utili/atsiya koeffitsienti deb ataladi. Bu ko'rsatich bir qancha fiziologik sharoitlarga qarab o'zgaradi, .Organi/m tinch turganda bu koeffitsient 30-40% ga teng. Og'ir jismoniy ish bajarilganda mushaklardan ketayotgan venoz qondagi kislorod miqdori kamayib, 8-10% gacha tushadi. Demak, kislorodning utilizasiya koeffitsienti oshib, 50-60% gacha yetadi.

Ishlamay turgan kapillarlar to'qimaning ishlashi tufayli ochilib, to'qimalarga qonning tez o'tishini ta'minlaydi. Sut kislotasi bilan karbonat kislotaning ko'p hosil bo'lishi (buning natijasida gemoglobinning kislorod biriktirish xossasi susayadi va to'qimalarga kislorod tezroq diffuziyalanib o'tadi) ham utilizatsiya koeffitsientini oshiradi, nihoyat ishlayotgan mushaklarda haroratning ko'tarilishi va hujayrada sodir bo'ladigan fermentativ hamda energetik jarayonlarning kuchayishi kislorod utilizatsiyasini oshiradi. Shunday qilib, to'qimalarga kislorod yetkazib berilishi oksidlanish jarayonlarining jadalligiga qarab boshqariladi.

Nafasning boshqarilishi

Nafas mushaklarining kelishib ritmik ravishda qisqarishini ta'minlaydigan va tashqi muhitning hamda organizm ichki muhitining o'zgaruvchan sharoitga nafasni moslashtiradigan asab hujayralari yig'indisi nafas markazi deb ataladi.

Nafas olishning boshqarilishi (regulatsiyasi) nafas olish harakati, ko'krak qafasining kengayib-torayishi, chuqur yoki yuza nafas olish qisman ixtiyorimizga bog'liq bo'lsa ham, asosan, ixtiyorsiz bo'ladi. Nafas olish birinchi navbatda, asab tizimi orqali boshqarilishini rus olimlari N.A.Mislavskiy (1885) va M.V.Sergiyevskiy (1902) o'rganganlar.

Bu olimlarning ma'lumotlariga ko'ra, nafas olishni boshqarib turadigan markaz uzunchoq miyada o'rnashgan. Agar bu markaz shikastlansa, nafas mushaklari falajlanadi va nafas to'xtab qoladi.

Nafas markazidan yuqorida yotgan markaziy asab tizimi qismlari olib tashlaganda yoki ular shikastlanganda nafas olish saqlansa ham, uning xarakteri o'zgaradi. Shunga asoslanib, ko'p olimlar bosh miyaning yuqori qismlarida «nafas oliy asab markazlari» bo'lishi kerak deyishadilar.

Fiziologlarning ishlariga qaraganda nafas olish va tomirlarni harakatga keltirish markazlari bilan bosh miyaning yuqori qismlari orasida o'zaro funksional bog'lanish bo'ladi. Ko'p olimlar nafas markazini o'zaro bir-biri bilan bog'langan nafas olish va nafas chiqarish markazlaridan iborat deb hisoblaydilar.

Uzunchoq miyadagi ikki xil hujayralar o'zaro mahkam bog'langan bo'lib, kelishib ishlaydi. Nafas olish regulatsiyasida bosh miya po'stlog'ining bevosita ishtirok etishi keyingi tekshirishlarda isbot qilindi. Nafas olish boshqarilishida bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ining qatnashuvi shu bilan ham ifodalanadiki, umr bo'yi nafas olishga taalluqli ko'pgina shartli reflekslar hosil bo'ladi.

Shunday qilib, nafas markazining «chegaralari» uzunchoq miya doirasidan chiqib, bosh miya po'stlog'iga ham boradi. Shu sababli «nafas markazi» degan tushunchaga markaziy asab tizimining hamma sohalari

Buning uchun bir itning uyqu arteriyasi ikkinchi itning uyqu arteriyasi bilan birlashtiriladi. Bunda bir it qoni ikkinchi itning boshiga o'tadi. Agar bu itlarning biriga ko'proq karbonat angidrid hidlatilsa, u qonga o'tib, qon orqali ikkinchi itning boshiga boradi va uning uzunchoq miyasiga ta'sir etib, nafas olishni tezlashtiradi. Bu hoi karbonat angidridning nafas olish markaziga qon orqali (gumoral) ta'sir etishini ko'rsatadi.

Shu itlardan birining traxeyasi qisilib, organizm shu yo'l bilan bo'g'ilsa, biroz vaqtdan keyin uning nafasi to'xtab qoladi (apnoe), ikkinchi it esa rosa halloslaydi (dispnoe). Bunga sabab shuki, birinchi itning traxeyasi kesilganda uni tanasidagi qonda CO₂ to'planadi (giperkapniya) va kislorod miqdori kamayadi (gipoksemiya). Qon birinchi itning tanasidan ikkinchi itning boshiga boradi va uning nafas markazini qo'zg'atadi. Shu sababli ikkinchi itda nafas kuchayadi (giperventilatsiya), CO₂ tarangligi pasayadi, O₂ tarang'igi esa oshib ketadi. Shu itning tanasidan kislorodga bey va CO₂ kam qon birinchi itning boshiga kelib, unda nafas to'xtatib qo'yadi (apnoe).

Shunday qilib, qonda karbonat angidridning ko'payishi nafas markazi ishini, kuchaytiradi va aksincha, tez-tez nafas olish natijasida qondagi karbonat angidrid tashqariga chiqarib yuborilsa, nafas olish birmuncha vaqt to'xtab qoladi, bunda qonda

karbonat angidridning miqdori yana ko'payadi va nafas olish tezlashadi.

Nafas markazi faqat karbonat angidrid bilangina ta'sirlanmay, balki kislotali boshqa moddalar (masalan, sut kislota) ta'sirida ham qo'zg'aladi. Moddalar almashinuvi natijasida bunday kislotali moddalar nafas markazining asab hujayralarida ham hosil bo'ladi. Shunday qilib, nafas markazi o'zida hosil bo'ladigan kislotali moddalar ta'sirida qo'zg'alib turadi.

Turli sharoitdagi nafas va organizmning kislorod bilan ta'minlanishi xususiyatlari.

Jismoniy ish paytidagi nafas

Nafasning asosiy vazifasi organizmga kislorod yetkazib berish va karbonat angidridni chiqarib tashlash bo'lganidan u, birinchi navbatda, moddalar almashinuvining shiddatiga qarab o'zgaradi. Organizm tinch turgan vaqtda nafas olish sekin va yuzaki, ish qilganda esa chuqur va tez bo'ladi.

Jismoniy ish va sport bilan shug'ullanganda kislorod iste'mol qilish bir daqiqada 100 ml ortganda qonning daqiqalik hajmi taxminan 800-1000 ml ko'payishi hisoblab topilgan. Odam tinch turganda kislorod iste'mol qilish bir daqiqaga 250-300 ml ga, ish vaqtida esa 4500-5000 mlga yetishi mumkin. Jismoniy ish vaqtida sistolik hajm uch hissa (70 dan 200 ml gacha) yurakning qisqarishlar chastotasi 2 va hatto 3 baravar ortgani

(daqiqaga 70 dan 150 gacha va hatto 200 martagacha urgani) uchun ham shunchalik ko'p kislorod tashib berilishi mumkin. ..

Jismoniy mashqlar va jismoniy ish vaqtida qon hujayralarining qon depolaridan chiqishi va terlash tufayli qondagi suv , kamayishi, buning natijasida esa qonning quyuqlanishi va gemoglobin konsentratsiyasining ko'tarilishi, binobarin, qonning kislorod sig'imi ortishi uning kislorod tashishini oshiradi.

Jismoniy ish bajarilayotganda o'pka ventilatsiyasini va qonning daqiqalik hajmini oshiradigan sabablardan biri shuki, to'qimalarda sut kislotasi to'planib qonga o'tib turadi. Ayni vaqtda qondagi sut kislotasi mushaklar tinch turgandagi 5-22 m2% o'rniga 50-100 va hatto 200 m2% ga yetishi mumkin. Sut kislotasi karbonat kislotani natriy va kaliy ionlari bilan bog'lanishdan mahrum qiladi, shuning natijasida qondagi karbonat angidrid tarangligi oshib, nafas markazi bevosita va refleks yo'H bilan qo'zg'aladi. Zo'r berib ishlayotgan mushaklarga kislorod yetishmay qoladi va sut kislotasining bir qismi parchalanishning oxirgi mahsulotlari bo'lgan karbonat angidrid hamda suvgacha oksidlana olmaydi, shuning uchun mushaklar bilan ish bajarilayotganda sut kislotasi yig'ilib qoladi. Bunday holatni A.Xill kislorod, qarzdorlik deb ataydi. Mushaklar bilan juda jadal ish bajarilayotganda, masalan, sportchilar g'oyat og'ir musobaqalarda qatnashganda kislorod qarzdorlik paydo bo'ladi.

Jismoniy mashqlar bilan shug'ullanadigan paytda mushaklardagi teri-mushak retseptorlar (proprioretseptorlar)ning ta'sirlanishi nafas va qon aylanishini kuchaytiradigan signal bo'lib qoladi. Bu vaqtda nafas olishning har qanday kuchayishida shu reflektor komponent qatnashadi.

Mushaklar bilan bajariladigan bir ish ko'p marta takrorlanganda mushak proprioretseptorlarining ta'sirlanishi tufayli nafas olish shartsiz refleks yo'li bilan

o'zgarishidan tashqari, shartli refleks yo'li bilan ham kuchayadi va tezlashadi. Nafas olishning bunday moslashuvchi o'zgarishlari odatdagi ishni bajarishdan oldingi signallar ta'sirida paydo bo'ladi va ishning bajarilishini osonlantiradigan o'zgarishlarni, ya'ni to'qimalarining kislorod bilan ta'minlanishini, kuchaytiruvchi va sut kislotasining to'planishiga to'sqinlik qiluvchi reaksiyalar kompleksini vujudga keltiradi.

Shunday qilib, jismoniy mashg'ulotlar vaqtida mushaklar ishlayotganda, birinchidan, organizmda ro'y beruvchi kimyoviy o'zgarishlar-karbonat angidrid va almashinuvda, reflektor ta'sirlar o'pka ventilatsiyasini oshiradi. Jismoniy ish bajarib o'rganagan odamning nafas olishi jismoniy ish qilib o'rganmagan odamning nafas olishidan katta farq qiladi. Jismoniy ish qilib, sport bilan doimo shug'ullanadigan kishilarda o'pka ventilatsiyasining ko'payishi, asosan, chuqur nafas olish hisobiga bo'ladi. Jismoniy ish qilib o'rganmagan kishilarda esa nafas olishning tezlashishi natijasida o'pka ventilatsiyasi oshadi.

Pasaygan atmosfera bosimida nafas olish

Pasaygan atmosfera bosimida nafas olish muammosi baland uchish va baland tog' cho'qqilariga ko'tarilishda katta amaliy ahamiyatga ega. 4000-6000 m balandlikda tog', yoki balandlik kasalligining simptomlari paydo bo'lishi mumkin. Bu kasallik og'ir gipoksiya (to'qimalarda kislorod miqdorining kamayishi) uchun xarakterli belgilar bilan ta'riflanadi. Odam maxsus ballonga ulangan niqobni yuziga tutib, kislorodga boy gaz aralashmasidan nafas olsa, tog' kasalligi 11000-12000 m balandlikda ham ro'y bermaydi. Kislorod qo'shilmasa, odam bunday balandlikda turaolmasdi.

Balandlikda kislorod yetishmasligidan tashqari, qon va to'qimalarda karbonat angidrid yetishmasligi, ya'ni gipokapniya ham organizmga yomon ta'sir etadi. Qonda kislorod yetishmasligi karotid sinus xemoretseptorlarini ta'sirlab, nafas olishni tezlatadi, natijada karbonat angidrid alveolyar havodan, demak, qondan ham chiqib ketadi, shuning uchun gipokapniya vujudga keladi. Karbonat angidridi yetishmasligi nafas markazining qo'zg'aluvchanligini paysatiradi, shu sababli nafas olish organizmning kislorodga ehtiyojini qondiradigan darajada kuchaymaydi. Nafasga olinayotgan havoga ozgina (3% gacha) SO₂ qo'shilgach balandlik kasalligida organizm holati sezilarli darajada yaxshilanadi.

Atmosfera bosimining o'zgarishi ham nafas olishga ta'sir etadi. Shuning uchun baland tog' sharoitida nafas olishni o'rganish juda katta amaliy ahamiyatga ega. Odam yuqoriga ko'tarilgan sari aning nafas olishi og'irlasha boshlaydi, chunki, atmosfera bosimi karriyab boradi. Shu bilan birga, havoda kislorod ham kamayadi. Havoda kislorodning parsial bosimi kamayganda qon qisqa vaqt ichida yetarli miqdorda kislorod biriktirib ololmaydi.

Turli atmosfera bosimida kislorodning parsial bosimini va qonning kislorodga to'yishini 11-jadvaldan ko'rish mumkin.

Odam organizmi 760 mm va shunga yaqin bosimda hamda kislorodning parsial bosimi 150-159 mm bo'lgan sharoitda yashashga o'rganib qolgan. Balandlikka ko'tarilishi bilan atmosfera bosimi kamayadi. Buning natijasida kislorodning parsial bosimi, ham kamayadi. Bu esa alveolalardagi havoda kislorodning parsial bosimi

kamayishiga sababchi bo'ladi. Alveolalarda kislorod bosimining kamayishi nafas olishni buzadi. Qonga yetarli miqdorda kislorod kirmay qoladi, ya'ni qonda kislorod miqdori kamayib ketadi (gipoksemiya), kapillardagi qonda kislorodning parsial bosimi pasayadi. Buning natijasida kislorodning qondan to'qimalarga o'tishi qiyinlashadi, to'qimalarning kislorodga bo'lgan ehtiyoji to'la qoplanmaydi. Qonda kislorodning kamayishiga har bir a'zo har xil reaksiya beradi.

Markaziy asab tizimi va ayniqsa bosh miya yarim sharlarining po'stlog'i eng sezgir a'zodir. Yurak bilan jigar esa kislorodning yetishmasligiga eng chidamli a'zolar hisoblanadi. 3000 m balandlikka ko'tarilganda o'pka ventilatsiyasi kuchayadi, yetarli miqdorda kislorodni to'qimalarga yetkazib berish uchun qon depolaridagi eritrotsitlar umumiy qonga ko'p miqdorda qo'shiladi va shu yo'l bilan organizmning kislorodga bo'lgan ehtiyoji birmuncha qondiriladi. 3000-4000 m dan ham baland ko'tarilganda bu mexanizmlar yordam bermay qoladi va bu vaqtda kasallik holati - balandlik kasalligi vujudga keladi. Balandlik kasalligi yoki tog' kasalligi faqat balandlikkagina bog'liq bo'lmasdan, kishining o'rganmaganligi va uning individual xususiyatlariga ham bog'liqdir. Tog' kasalligi, aksari balandlikka ko'p kuch sarf qilib, tez ko'tarilish vaqtida vujudga keladi. Charchash, uyqusizlik, ortiq darajada isib ketish yoki sovuq yeyish, hayajon, tog' kasalligini kuchaytiradi.

Tog' kasalligining alomatlari, shulardan iborat: nafas olish va yurak urishi tezlashadi, bosh aylanadi va og'riydi, quloq jaranglaydi, ish qobiliyati pasayadi, kishi tez charchaydigan bo'lib qoladi, ko'ngil ayniydi, rangi oqarib ketadi.

I.M.Sechenovning ma'lumotlariga qaraganda, alveolalarda kislorodning parsial bosimi doim xavf tug'diradi. Organizmni kam kislorodli havo bilan nafas olishga o'rgatish juda katta ahamiyatga ega. Bu vaqtda qonda eritrotsitlar miqdori ko'payadi, o'pka ventilatsiyasi kuchayadi, to'qimalar, ayniqsa, asab to'qimasi kam kislorodga chidamli bo'ladi.

Ma'lumki, mu'tadil sharoitda nafas olganda tashqi havo qonda ma'lum darajada erigan bo'ladi. Havoda bosim ko'paysa, organizmda erigan gazlarning miqdori ham ko'payadi. Atrofdagi bosim sekin-asta pasayib borganda organizmda erigan ortiqcha gaz diffuziya yo'li bilan to'qimalardan qonga o'tadi undan o'pka orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. Agar yuqori bosimdan past bosimga tez o'tadigan bo'lsa yoki atrofdan bosim birdan kamayib ketsa, qonda va to'qimalarda gaz pufakchalari hosil bo'ladi. Bu gaz pufakchalari kattalashib, gaz probkalarini hosil qiladi va tomirlarni bekitib, qon o'tkazmay qo'yadi. Gaz pufakchalari, aksari, teri ostidagi yog' to'qimalarida, suyaklarda, bo'g'inlarda, asab tizimida hosil bo'ladi.

Baland tog' sharoitida uzoq vaqt turilganda, masalan: baland tog'li joyda yashaganda (endemik kishilar) odam kislorodning past parsial bosimiga o'rganib qoladi (aklimatizatsiya). Bu, bir necha omillarga bog'liq; 1) qondagi eritrotsitlar soni ko'payadi, demak, qonning kislorod sig'imi ortadi; 2) o'pka ventilatsiyasi kuchayadi; 3) kislorod yetishmasligiga organizm to'qimalari, jumladan markaziy asab tizimining sezgirligi pasayadi.

Qon ishlanishning kuchayishi, shuningdek, qon depolaridagi qonning umumiy aylanishga ko'proq qo'shilishi natijasida eritrotsitlar soni ko'payadi. Qonda eritrotsitlarning yosh shakllari-retikulotsitlar sonining ortishi va ko'mik massasining ko'payishi qonning ko'proq ishlanayotganidan guvohlik beradi. 15000 m balandlikdagi havo bosimi 80 mm simob ustuniga teng. Sunday sharoitda hatto

kislorod asbobi (baloni) yordamida toza kisloroddan nafas olinganda ham alveolyar havodagi kislorodning porsial bosimi me'yordagidan past bo'lib, qonga yetarlicha kislorod o'tishini ta'minlay olmaydi. Shuning uchun stratosferada, ayniqsa, kosmosda uchish uchun ichidagi bosim zarur darajada saqlanib turadigan germetik kabinalar individual germetik skafandrlar kerak.

Asab tizimi va uning oliy bo'limi - bosh miya po'stlog'i atmosfera bosimining pasayishiga javoban organizm chidamini oshiradi, ya'ni fiziologik jarayonlarning borishini o'zgargan tashqi sharoitga moslashtiradi. Odam mashq qilgandan keyin 4000-5000 m balandlikda tura oladigan va hatto tog' kasalligining ko'ngilsiz sezgilarini boshdan kechirmasdan yanada balandroqqa ko'tarila oladigan bo'ladi. Masalan, Elbrusga borgan ekspeditsiya mashq qilishdan keyin 5000 m dan ortiq balandlikka ko'tarilgan. Everestga borgan ekspeditsiya 8400 m balandlikka ko'tarilgan.

Yuqori atmosfera bosimida nafas olish

Yuqori atmosfera bosimi sharoitida, ya'ni suv ostida odam qoni tarkibida, to'qima va hujayra suyuqliklarida erigan gazlarning miqdori ko'payadi. Ayniqsa, azot gazi erigan holda miyaning qon tomirlarida to'planadi. Agar odam bunday sharoitdan juda tezlik bilan mo'tadil bosimli sharoitga o'tsa, erigan azot gazi mayda pufakchalarga aylanib, qon tomirlarini to'sib qo'yadi va kesson kasalligi yuzaga keladi.

Ohista dekompressiyada, masalan, g'ovvos dengizning chuqur joydan sekin ko'tarilganda, bosim pasaygan sayin gazlar chiqarilayotgan nafas havosi bilan birga ajrala boshlaydi va organizmga hech qanday xavf tug'dirmaydi. Haddan tashqari tez dekompressiyada, masalan g'ovvos dengiz tubidan tez ko'tarilganda gazlar organizmdan ajralib ulgurmaydi. Yuqori bosimdan mo'tadil bosimga o'tilganda gazlarning qonda erishi kamaygani uchun qonda gaz pufakchalari paydo bo'ladi, bular esa tomirlar emboliyasiga, ya'ni tomirlar ichiga gaz pufakchalarining tiqilib qolishiga sabab bo'la oladi. Karbonat kislota va kislorod qonga kimyoviy yo'l orqali birikuvchi gazlar bilan, azotga nisbatan kamroq xavflidir, azot esa yog'larda va lipidlarda yaxshi erib, miyada va asab stvollarida ko'p to'planadi. Tez dekompressiyada paydo bo'luvchi va ba'zan kesson kasalligi deb yuritiluvchi holatda bo'g'imlar og'riydi va miyaning zararlanish simptomlari paydo bo'ladi. Bu kasallikni davolash uchun qondan ajralib chiqqan gaz pufakchalarini yana eritib yuborish uchun yuqori bosimni bemorga tez ta'sir ettirish zarur, ya'ni bunday vaqtlarda kishini yana yuqori bosimli sharoitga ko'chirish zarur bo'ladi.

Gipoksiya

Organizmning kislorod bilan yetarlicha ta'minlanmasligi gipoksiya deb ataladi. Gipoksiyaning to'rt turi: gipoksemiya, anemiya, damlanma va gistotoksiya mavjud. Arterial havodan qonga yetarlicha kislorod o'tmasligi gipoksemik gipoksiyaga sabab bo'ladi. Qonning kislorod biriktirish xossasi susayishi, ya'ni qonda kislorod sig'imining kamayishi anemik gipoksiyaga sabab bo'ladi. Gemoglobin kamayganda (anemiyalarda), boshqa moddalarni biriktirib olganda (masalan, is gazidan

zaharlanganda), metgemoglobin hosil bo'lganda (nitritlar, ferrosianidlar, atsetanilid va boshqa moddalardan zaharlanganda shunday holat kelib chiqadi.

Damlangan gipoksiya qon aylanishining umumiy kamchiligida kapillarlarda qonning sust harakatlanishi natijasida (yurak va tomirlarning kasalliklarida) vujudga keladi. Gistotoksik gipoksiya to'qimalar kislorod bilan yetarlicha ta'minlanmaganda (to'qimalarning oksidlovchi fermentlari nafaol bo'lganda, masalan, ular sianidlardan zaharlanganda) paydo bo'ladi.

Dastlabki ikki sababdan bin bilan kelib chiqqan gipoksiyada qondagi kislorod miqdori kamayadi, ya'ni qon kislorod bilan yetarlicha ta'minlanmaydi (gipoksemiya), qon kislorod bilan yetarlicha to'yingan bo'lishi mumkin, lekin to'qimalarga kislorod yetishmaydi.

Gipoksiyada organizmda nafas olish va qon aylanishi bir qancha o'zgarishlarga uchraydi, ular moslanish uchun ahamiyatli. Masalan, qonda kislorod yetishmaganda tomirlardagi refleksogen zonalarining xemoretseptorlari qo'zg'alib, o'pka ventilatsiyasi refleks yo'li bilan ortadi, yurak faoliyati kuchayadi va tezlashadi, demak, daqiqalik hajm ortadi, taloqdan va boshqa qon depolaridan umumiy qon aylanish doiralariga ko'proq qon qo'shiladi, kapillarlar ochiladi. Gipoksiyada modda almashinuvining oksidlanib ulgurmagani mahsulotlari to'qimalarda to'planib, nafas olish va qon aylanishining asab markazlarini qo'zg'atishi ham boyagi o'zgarishlar paydo bo'lishiga yordam beradi. Gipoksiya sababi uzoq vaqt ta'sir etsa (masalan, juda baland joyda uzoq vaqt turilsa, shuningdek yurak faoliyatining ba'zi buzilishlarida), qondagi eritrotsitlar va gemoglobin shunga moslanib ko'payib ketadi.

Agar organizm kislorod bilan yaxshiroq ta'minlansa, gipoksiya barham topadi. Nafas olish, qon aylanishi va qon tarkibining moslashuv o'zgarishi gipoksiyani yo'qotish uchun yetarli bo'lmasa, uning yuqorida ko'rsatilgan og'ir belgilari paydo bo'laveradi. Bu belgilar, avvalo, kislorod yetishmasligiga ayniqsa sezgir bo'lgan markaziy asab tizimi funksiyasi

buzilishi simptomlari bilan xarakterlanadi. Og'ir gipoksiyada avvaliga maslikni eslatuvchi holat - gallutsinatsiyalar (aldamchi his, soxta sezgi-haqiqatda yo'q narsani his qilish, sezish, tasavvur qilish va bunga ishonish belgilari) paydo bo'ladi, so'ng talvasa tutadi, ko'z tinadi, kishi dambadam o'zidan ketib turadi, nihoyat, kishi butunlay hushdan ketadi. Ayni vaqtda qon aylanishi va nafas olishni boshqaruvchi asab markazlari holatining buzilishi natijasida nafas olish va qon aylanishi buziladi: kishi yuza (kalta) nafas oladi, tomirlarda qon yaxshi yurishmaydi, shuning natijasida qo'l-oyoq ko'karadi (sianoz) puls zaiflashadi va qon bosimi pasayadi. Nafas olish va qon aylanishining buzilishi o'z navbatida asab markazlarining holatini yanada ko'proq yomonlashtiradi, bu esa gipoksiyaning og'ir xillarida tez o'limga olib keladi.

Gipoksiyaning aytilgan turlaridan gipoksemik gipoksiya faqat past atmosfera bosimida uchraydi, sog'lom odamlarda kuzatiladi va fizibloglar tekshiradigan hodisalarga kiradi. Gipoksiyaning qolgan turlari esa patofiziologlar va klinisistlar o'rganadigan patologik hodisalarga kiradi.

Sun'iy nafas oldirish

Zaharlanish, suvga cho'kish, o'pkaga yot moddalar kirib qolish hodisalari natijasida yurak ishlab tursa ham nafas olish to'xtab qolishi mumkin. Sunday vaqtlarda odamga

sun'iy nafas oldiriladi. Sun'iy nafas oldirish uchun avval nafas yo'llari yot moddalardan tozalanadi, so'ngra odam o'z holiga nafas ola boshlaguncha sun'iy nafas oldiriladi (45-rasm).

Qon aynalishi buzilishi yoki asabiy hayajon natijasida nafas olish to'xtab qolsa, nafas markazini refleks yo'li bilan qo'zg'atishga harakat qilinadi. Buning uchun sovuq suv sepiladi, ko'krak ustiga ho'l latta qo'yiladi, teri ishqalanadi, ammiak hidlatiladi. Agar bu narsalar yordam bermasa, biror latta bilan tilni ushlab, har 3-4 soniyada uni tortib va bo'shatib turish yoki sun'iy nafas oldirish kerak bo'ladi.

Sun'iy nafas oldirish tabiiy nafas to'xtaganda yoki bemorning hayotini tahlika ostida qoldirish darajasigacha buzilganda sun'iy nafasga ehtiyoj tug'iladi. Sun'iy nafas suvga cho'kkan, bug'ilgan, elektr toki, issiq va oftob urgan hamda zaharlangan vaqtda amalga oshiriladigan birinchi yordamdir. Sun'iy nafas berishdan oldin ozor chekkan kishining og'iz burni sulak, shilliq va boshqalardan tozalanadi. Harakatlanishiga halaqit beradigan kiyim kechagi yechib qo'yiladi, «og'izdan og'izga» yoki «og'izdan burunga» nafas berishda doka yoki boshqa yupqa gazlamadan foydalaniladi. Bemor chalqanchasiga yotqizilib kuragi ostiga yostiqsimon narsa qo'yiladi va nafas berish bilan birga yurak tashqi tomonidan massaj qilinadi: Og'izga nafas berilganda burun yopib turiladi, burunga nafas , berilganda og'iz- yopib turiladi va har nafas bergandan so'ng og'izdan yoki burundan og'iz olinadi va y ana takrorlanadi. Suvga cho'kkan kishiga yordam berish uchun yordam berayotgan kishining tizzasiga suvda cho'kkan kishi qorni bilan yotqiziladi, yuqori nafas yo'llari va medadan suv oqib tushishi uchun boshi pastga osiltirib qo'yiladi. Suv chiqarib yuborilgandan keyin darhol yuqoridagi sun'iy nafas oldirish usuli amalga oshiriladi.

Nazorat uchun savollar.

- 1.Nafas haqida tushuncha, uning biologik ahamiyati nimadan iborat?
- 2.Nafas jarayonining qaysi bosqichlarini bilasiz?
- 3.Nafas olish, nafas chiqarish va alveolyar havoning tarkibini aniqlab bering.
- 4.Nafas yo'llari va o'pkaning tuzilishini belgilab bering.
- 5.Ko'krak ichi manfiy bosimning ahamiyati nimadan iboart?
- 6.Nafas sikli (davri) fazalarini tushintirib bering.
- 7.Nafas olish va nafas chiqarish mexanizmlarini tushintirib bering.
- 8.Donders modeli bilan nimani tushintirish mumkin?
- 9.O'pka ventilatsiyasi nima?
- 10.Gazlar o'pkada va to'qimalarda qanday diffuziya bo'ladi?
- 11.Pnevomotoraks nima?
- 12.O'pka havosining qaysi hajmlarini bilasiz?
- 13.Gazlarning qonda tashilishi haqida nimalarni bilasiz?
- 14.Gazlarning parsial bosimi va tarangligi haqida nimalarni bilasiz?
- 15.Oksigemogloblin dissotsiatsiyasining egri chiziqlari haqida tushuncha.
- 16.Qonning kislorod tashishi.
- 17.Qonning karbonat angidrid tashishi.
- 18.O'pkada gaz almashinuvi qanday o'tadi?
- 19.To'qimalarda gaz almashinuvi qanday o'tadi?
- 20.Nafas boshqarilish mexanizmlarini tushintirib bering.

- 21.Nafas markazi haqida tushuncha.
- 22.Nafas mushaklarining innervatsiyasi.
- 23.Nafas markazi faoliyatining boshqarilishi haqida ma'lumot bering?
- 24.L.Frederik tajribasi haqida nimani bilasiz?
- 25.Jismoniy mehnat paytida nafas qanday o'zgaradi?
- 26.Pasaygan atmosfera bosimida nafas olish haqida tushuncha bering.
- 27.Yuqori atmosfera bosimida nafas jarayoni qanday o'zgaradi?
- 28.Gipoksiya haqida tushuncha va uning turlarini belgilab bering.
- 29.Kislород qarzdorlik nima?
- 30.Sun'iy nafas oldirish va uning turlari haqida ma'lumot bering.
- 31.Gipoksemik gipoksiya, damlama gipoksiya, anemik gipoksiya va gistotoksik gipoksiya haqida tushuncha.
- 32.Dekompressiya nima?
- 33.Nafasning boshqarilishida mexano va xemoretseptorlarning ahamiyatini tushuntirib bering.

OVQAT HAZM QILISH FIZIOLOGIYASI

Me'da - ichak yo'lining funksiyalari.Odam organizmida hazm-bu murakkab fiziologik jarayon hisoblanadi,ovqat fizik va kim-yoviy o'zgarishlar natijasida mayda zarrachalarga parchalanib,me'da va ichakdan qon va limfa tomirlariga so'riladi.

Me'da-ichak yo'lining funksiyalari jumlasiga: motor (harakat), sekretor (tashqi sekretiya), inkretor (ichki sekretiya), ekskretor, so'rish funksiyalari kiradi.

Motor, sekretor va so'rish funksiyalari hazm tizimining asosiy funksiyalaridir.Hazm tizi-mining mushaklari motor yoki harakat funksiyasini bajaradi, shu tufayli ovqat chaynaladi, yuti-ladi,hazm yo'li bo'ylab harakatlanadi va hazm bo'lmagan ovqat qoldiqlari chiqarib yuboriladi.

Sekretor funksiya shundan iboratki,bunda tegishli bez hujayralari hazm shiralarini:so'lak, me'da shirasi,me'da osti bezining shirasi va o't-safroni ishlab chiqaradi.

Me'da va ichaklar shilliq pardalari orqali hazm bo'lgan va parchalangan oziq moddalar bevosita qon va limfaga so'riladi.

Me'da-ichak yo'lining tuzilishi.Hazm a'zolarining barcha funksiyalari murakkab asab va gumoral boshqarish mexanizmlariga bo'ysunadi.

Odam organizmining energiya va qo'ruvchi (plastik) materiallar bilan ehtiyojini uzluksiz qondirib turish uchun ovqat hazm qilish tizimi katta ahamiyatga ega, chunki ular tufayli ichki muhit muntazam shakllanib turadi.

Tuzilishi va funksiyalari nuqtayi nazardan ovqat hazm qilish tizimi ikki: effektor (bajaruvchi) va regulator (boshqaruvchi) qismlardan tashkil topgan. Birinchi qism - qisqarish (silliq mushaklar hujayralari), sekretiya (bezlarning sekretor hujayralari), membrana gidrolizi va tashilishi (ichak hujayralari - enterositlar)ni amalga oshiriladi. Ikkinchi qism esa asab va endokrin elementlardan tashkil topgan bo'lib, hazm tizimi faoliyatini neyro-gumoral boshqarilishida ishtirok etadi.

Hazm tizimining effektor qismi. Hazm tizimining bajaruvchi (effektor) elemenflari ovqat hazm qilish yo'li va bezlar yig'indisi tuzilmasini tashkil etib (so'lak bezlari,

me'da osti bezi, jigar va h.z) me'da ichak yo'li tushunchasi bilan ifodalanadi. Me'da - ichak yo'li funksiyalari hazm tizimi faoliyatining eng oxirgi jarayonlarini ro'yobga chiqarishga qaratilgan. Ovqat moddalarining gidrolizi -oqsillar, karbonsuvlar va yog'larni monomerlar darajasiga, ya'ni aminokislotalar, monosaxaridlar, monoglitseridlar, glitserin va yog' kislotasigacha parchalanib, ularni hazm yo'lidan organizmning ichki muhiti (to'qimalar va hujayralar) gacha yetkazib berishdan iborat. Ovqatning hazm bo'lishi, oxirgi mahsulotlargacha parchalanishi fizik-kimyoviy o'zgarishlar tufayli yuzaga chiqadi va shu bilan birga u ovqatni to'liq hazm qilish va so'rilish ma'nosini ifodalaydi. Bu o'zgarishlar me'da-ichak yo'lining sekretor va motor funksiyalari orqali amalga oshiriladi.

Me'da-ichak yo'lining sekretor hujayralari oqsillar, karbonsuvlar va nuklein kislotalarni gidrolitik parchalanadigan fermentlarni ishlab chiqaradi. Ovqat moddalarining gidrolizi me'da-ichak bo'shlig'ida boshlanib, ichaklar hujayralarining membranalarida, ya'ni hazm va so'rilish jarayonlari sodir bo'ladigan joyga tugaydi.

Ovqatni me'da-ichak yo'lida harakatlanishi, uning aralashishi, gidrolitik fermentlarga duch kelishi va organizmdan chiqib ketishi (ekskretsiyasi) hazm nayining motor (harakatlantiruvchi) funksiyasi tufayli amalga oshiriladi.

Hazm tizimining boshqarilish qismi. Hazm tizimining boshqarilish qismiga: mahaliy va markaziy tizimi kiradi. Mahaliy boshqarilish enteral asab tizimi (metasimpatik asab tizimining bir qismi) va me'da-ichak yo'lining endokrin diffuz (aralash) tizimi orqali amalga oshiriladi. Hazm tizimining boshqarilishi markaziy asab tuzilmalari: orqa miya, miya ustuni, gipotalamus, bosh miya po'stlog'i va boshqa hazm markazlariga mansub bo'lgan tizimlar orqali amalga oshiriladi.

Hazm markazi me'da-ichak faoliyatini uyg'unlantirishdan tashqari ovqat xulq-atvorni ham boshqara oladi. Ovqat xulq-atvorning shakllanishi gipotalamus, limbika va bosh miya yarim sharlari po'stlog'i orqali boshqariladi. Mahaliy va markaziy boshqarilish o'rtasida, me'da-ichak yo'lidan va markaziy asab tizimidan tashqarida joylashgan simpatik tugunlar muhim rol o'ynaydi.

Enteral asab tizimi -- ko'pgina mikroganglionar (kichik tugunlar) tuzilmasining yig'indisi bo'lib, me'da-ichak devorida joylashgan va metasimpatik asab tizimining bir qismi hisoblanadi. Me'da-ichak yo'lining boshqariluvda mushaklararo (mienteral), Auerbax va Meyssner asab tolalari muhim rol o'ynaydi. Ularning tarkibida sezuvchi (sensor), effektor va interneuronlar hamda sinapslar mavjud.

Sut emizuvchi hayvonlar va odamda me'da-ichak neyronlarning miqdori orqa miya neyronlarining miqdoriga teng.

Me'da-ichak yo'lida o'z funksiyalarini bajarib, ko'pgina funksional jarayonlarni yuzaga chiqaruvchi neuropeptidlar ham mavjud. Ularga; xolesistokinin, gastrin-chiqaruvchi peptid, R moddasi. enkefalin, neyrotenzin, dermorfin, bombezin va endorfinlar kiradi. Hozirgi kunda enteral asab tizimi neyronlarida atsetilxolin va noopioid neuropeptidlar borligi aniqlangari;

Funksional nuqtayi nazardan enteral asab tizimining neyronlari qo'zg'aluvchi va tormozlovchi bo'ladi. Asosiy qo'zg'aluvchi neyronlarga xolinergik neyronlar kiradi. Tormozlovchi neyronlarga esa xolinergik asab hujayralariga bevosita ta'sir qiluvchi adrenergik neyronlar kirib, efektor hujayralarni faollashtiradi. Bugungi kunda tormozlanish jarayonlarida peptidergik neyronlar (masalan, vazoaktiv intestinal peptid) qatnashadi

degan ma'lumotlar ham yo'q emas. , ,

Diffuzion endokrin tizimi. Me'da-ichak yo'lida neyronlar to'ridan tashqari yana endokrin hujayralari borligi aniqlangan. Ular me'da-ichakning shilliq pardasida va me'da osti bezida joylashib, monoaminlar va peptid... tabiatli moddalarga boy. Endokrin hujayralarning me'da-ichak yo'llari bo'ylab tarqalganligi sababli ularning yig'indisini difuzion endokrin tizim deyiladi. Shu hujayralarga o'xshagan elementlar o'pkada, terida, qalqonsimon bezda, gipofizda, buyrak usti bezining mag'iz qavatida, simpatik tugunlarda ham topilgan. Biroq, hujayralarning miqdori va ularning tarqalganligi bo'yicha me'da-ichak tizimi birinchi o'rinda turadi.

Bunday hujayralarning asosiy tiplari va ularning peptidlari .quykla keltirilgan. Ularning bir xili yulduzchalar bilan belgilangan, qaysiki peptidlarga o'xshaydi va enteral asab tizimi tarkibiga kiradi. Ba'zi hujayralarda (EC,, EC2) peptidlardan tashqari serotonin ham topilgan. Me'daning shilliq pardasidagi ba'zi hujayralarida gistamin ham bor.

Me'da-ichak yo'li bo'shlig'ida joylashgan endokrin hujayralardan mexanik yoki kimyoviy ta'sirlanish natijasida hamda asosiy boshqaruvchi neuropeptidlarning ta'siri ostida gastrointestinal gormonlar ajralib chiqadi. Bunday ta'sirlanish ikki yo'l bilan: endokrin va parakrin yo'llari orqali amalga oshadi. Endokrin yo'li bilan fiziologik faol modda hujayradan chiqib qon kapillarlariga tushadi, jigarning portal (darvoza) tizimi, kichik qon aylanish doirasi, keyinchalik katta qon aylanish doirasidan o'tib, katta arterial qon orqali nishon-hujayraga ta'sir etadi. Parakrin yo'li bilan hujayralararo bo'shlig'ida ajralgan modda qon aylanish tizimiga tushmasdan bevosita yonida yotgan nishon-hujayraga ta'sir etadi. Me'da-ichak funksiyalarini boshqarilishida E va F guruhdagi prostoglandinlar muhim ahamiyatga ega.

Ovqatning fizikaviy o'zgarishlari uning mexanik ishlaniishi, maydalanishi, aralashishi va eruvchanligi oshishidan iborat.

Kimyoviy o'zgarishlari deganda esa oqsillar, yog'lar va karbonsuvlarning gidroliz yo'li bilan parchalanishi bunda yuz beradigan ketma-ket bir qancha bosqichlar tushuniladi. Ovqatning kimyoviy o'zgarishlari qator gidrolitik fermentlar ta'sirida ro'y beradi. Bu fermentlar uch guruhga bo'linadi: 1) oqsillarni parchalaydigan fermentlar proteazalar; 2) yog'larni parchalaydigan fermentlar lipazalar; 3) uglevodlarni parchalaydigan fermentlar - karbogidrolazalar.

Fermentlar hazm bezlarining sekretor hujayralarida hosil bo'lib, so'lak, me'da, me'da osti bezi va ichak shiralari tarkibida hazm yo'llariga kiradi. Ovqat moddalarining har bir turiga turli fermentlar ketma-ket (ba'zilari oldin, ba'zilari keyin) ta'sir etadi, natijada oziqa moddalar ma'lum ketma-ketlikda tobora oddiy kimyoviy birikmalargacha parchalana boradi. Shunday qilib, organizmning tirikligi uchun zarur bo'lgan barcha oddiy moddalar tashqi muhitda murakkab birikmalar - oqsil, yog' va karbonsuvlar shaklida uchraydi. Bu moddalar hazm tizimiga tushib, murakkab hazm jarayonlarida parchalanadi va keyinchalik qonga so'riladi. Ovqat moddalarining organizmga muntazam kirib turishi, o'zgarishi va o'zlashtirilishi organizm tuzilmalarini va ularning tiriklik faoliyatini bir butun qilib turishga imkon beradi. Ovqat moddalari organizmga so'rilgandan keyin hujayralar va to'qimalarning tuzilishi va energiya berish uchun sarf etiladi. Oqsillarning parchalanish mahsulotlari (aminokislotalar va past molekulyali peptidlar), yog'larning parchalanish mahsulotlari (diglitseridlar va monoglitseridlar, glitserin, yog' kislotalar) va karbonsuvlarning

parchalanish mahsulotlari (poll - va monosaxaridlar,dekstrina, disaxaridlar va monosaxaridlar) shunday moddalar jumlasiga kiradi. Faqat suv, mineral tuzlar va ovqatdagi ba'zi organik birikmalar o'zgarimasdan qonga so'riladi.

Barcha tirik organizmlar moddalar almashinuvining turiga qarab, ikki guruhga - avtotrof va geterotrof organizmlarga bo'linadi. Agar avtotrof organizmlarga ko'pincha o'simliklar kirsa, geterotrof organizmlarga hayvonlar kiradi. Hayvonlar ovqatlanishi uchun zarur bo'lgan organik moddalardan - oqsil, yog' va karbonsuvlarni tayyor holda tashqi muhitdan oladi. Hayvon va odam organizmida bu murakkab organik moddalar hazm jarayoni orqali oddiy organik moddalarga aylanadi, ulardan keyinchalik organizmning o'ziga xos bo'lgan murakkab organik moddalar hosil bo'ladi.

Hazm a'zolari sekretor funksiya bilan bir qatorda ekskretor funksiyasini ham o'taydi, ya'ni modda almashinuvining ba'zi mahsulotlari (masalan, o't pigmentlari) ni va og'ir metallarning tuzlarini organizmdan chiqarib tashlaydi. Rus olimi I.P.Rozenkov fikricha, hazm a'zolarining ekskretor funksiyasi yana shu yo'sinda namoyon bo'ladi, bu tizimda picha miqdorda oqsillar ishlab chiqariladi, ular keyinchalik aminokislotalargacha parchalanadi va bu aminokislotalar esa qonga so'rilib, tegishli hujayralarda boshqa oqsillarning sintezlanishida ishtirok etadi.

Ovqatning og'izda hazm bo'lishi

Ovqat hazm qilish a'zolariga: og'iz bo'shlig'i va undagi a'zolar tomoq-halqum, qizilo'ngach, me'da, ichaklar, jigar, me'da osti bezi va ovqat hazm qilish kanalidagi boshqa ko'p mayda bezlar kiradi. (46-rasm)

Ovqat hazm qilish yo'li - ichki epiteliy, o'rta-mushak, tashqi-seroz qavatdan tuzilgan. Odamning hazm qilish tizimida maxsus sekret ishlab chiqaruvchi bezlar to'plangan holda joylashgan. Bu bezlarning ko'pchiligi ovqat hazm qilish nayining ichki, ya'ni shilliq qavatida joylashgan. Odam va yuksak rivojlangan hayvonlarda shilliq qavatidagi bezlar bilan birga bir nechta yirik bez ham paydo bo'ladi. Jigar va me'da osti bezlari ana shunday yirik ovqat hazm qilish bezlari jumlasiga kiradi.

Ovqat hazm tizimining birinchi qismi - og'izda ovqat maydalanadi, so'lak bilan ho'llanadi va ovqat lo'qmasi shaklida shakllanadi. Ovqat odamning og'iz bo'shlig'ida qariyb 8-15 soniya turadi, so'ng yutiladi, ya'ni til mushaklarining qisqarishi natijasida halqum va qizilo'ngachga itariladi.

Og'izga kirgan ovqat tarn bilish, taktil, harorat retseptorlarining ta'sirlovchisidir. Ta'm bilish retseptori tilning shilliq pardasida joylashgan taktil, harorat, shuningdek og'riq sezish retseptorlari og'iz bo'shlig'ining shilliq pardasiga yoyilgan. Bu retseptorlardan keluvchi asab impulslari uchlik asab, yuz va til-halqum asablarining markazga intiluvchi tolalari orqali asab markazlariga boradi. Natijada so'lak, me'da va me'da osti bezlarining sekretsiyasi refleks yo'li bilan qo'zg'alib, chaynash va yutish harakat jarayonlari yuzaga keladi.

Ovqat og'izda juda oz vaqt tursa ham, lekin ovqatning og'izga tushishi va bu bilan bog'liq bo'lgan boshqa bir qancha hodisalar (ovqatning hidi, mazasi, tildagi asab uchlarining qitiqlanishi va boshqalar) ovqatning keyinchalik hazm bo'lishida juda katta ahamiyatga ega.

Chaynash.

Ovqatni chaynash ham murakkab reflektor mexanizmdan iborat bo'lib, ovqat bo'lakchaJari jag'laming harakati natijasida ovqat eziladi. Ovqat qancha ko'p ezilsa, b'shancha oson hazm bo'ladi, chunki ezilgan ovqatning ichiga so'lak ko'p miqdorda kiradi. Chaynashning ahamiyati ovqatrii mexanik ishlash va maydalashdan iborat. Ayni vaqtda ovqat so'lak bilan ho'llanib, yumshab, yutish uchuri qulay holga keladi.

So'lak bezlari

Og'iz bo'shlig'ida uch juft yirik so'lak bezi; quloq oldi (I), jag' osti (II) va til osti (III) bezlari, shuningdek til yuzasida va tanglay bilan yuzning shilliq pardalarida joylashgan ko'pincha mayda bezlarning yo'llari og'iz bo'shlig'iga ochiladi (51-rasm). So'lak bezlarida ip singari cho'ziluvchi yopishqoq sekret chiqaruvchi shilimshik hujayralar va so'lak deb ataluvchi suvday suyuq sekret chiqaruvchi seroz hujayralar bor.

Quloq oldi bezi va tilning yon yuzalaridagi bezlar seroz hujayralardan tashkil topgan. Shilimshiq hujayralardan tuzilgan bezlar - shilliq bezlar til ildizida, qattiq va yumshoq tanglayda bo'ladi. Seroz va shilliq hujayralardan tashqari so'lak bezlarida sekretor hujayralarning ostida joylashgan mioepitelial hujayralar ham bor.

So'lakning tarkibi va xossalari

So'lakda suv, anorganik va organik moddalar bor. Suv so'lakning 94,4-99,5% ni tashkil qiladi, organik va anorganik moddalar 0,5-0,6% chamasida bo'ladi. Anorganik moddalarga xloridlar, fosfatlar, bikarbonatlarning natriy, kaliy, kalsiyli tuzlari, organik moddalarga -mutsin, globulin, fermentlar, aminokislotalar, kreatin, siydik kislota va mochevina kiradi. Bundan tashqari, so'lakda gazlar (N02 va C02) ham bo'ladi.

So'lak reaksiyasi ishqoriydir (pH=5.8-7.4). So'lak tarkibidagi oqsillar va fermentlar ovqat moddalarini parchalaydi.

So'lak fermentlari

So'lakni silliqdashda ishtirok etadigan oqsil - mutsin deyiladi. U ovqat bilan aralashib, uni yutilishini qo'lay holga keltiradi. Odam so'lagida amilolitik fermenti- ptialin (amilaza, diastaza) bo'ladi. Bu ferment kraxmalga tasir etib, uni dekstrinalarga va disaxarid - maltozaga parchalantiradi. Ikkinchi bir ferment - maltaza disaxarid maltozaga ta'sir etib, uni glukozaga aylantiradi. Bu fermentlar ishqoriy, neytral va nofaol kislotali sharoitda ta'sir etadi.

Fermentlar asosan quloq oldi va jag' osti bezlarida ishlab chiqariladi. Ovqat og'izda qisqa vaqt turganligi uchun ptialin karbonsuvlarni oxirigacha parchalab ulgura olmaydi. Uning ta'siri me'dada ham davom etib, ovqat ichiga kislota kirguncha davom etadi. Me'da shirasidagi kislota ovqatga tasir qilgandan keyin ptiaJin karbonsuvlarga ta'sir etmay qo'yadi.

Odam so'lagida ptialin va maltazadan tashqari fermentga o'xshagan modda lizosim ham bo'ladi .Bu modda mikroblarni o'ldirish xususiyatiga ega. Odamda bir kunda ishlab chiqariladigan so'lak miqdori o'rtacha 1,5 l ni tashkil qiladi. Ba'zan o'txo'r

hayvonlarda esa (masalan, ot, sigir) bir kunda 46-60 l gacha so'lak ishlab chiqariladi. So'lak bezlarining innervatsiyasi.

So'lak chiqadigan qitqlagich ovqat bo'lib, bu ta'sir natijasida tez so'lak ajralib chiqadi. Qitqlagich ta'sir etishi bilan so'lak chiqquncha bo'lgan vaqt yashirin yoki latent davr deyiladi. Bu vaqt 2-3 soniyani tashkil etadi.

So'lakning tarkibi og'izga tushadigan moddalarning fizik va kimyoviy xususiyatlariga qarab har xil bo'ladi. Quruq ovqatlarga so'lak ko'p ajraladi. Shuningdek kislota va ishqoriy reaksiyali ovqat moddalariga ham ko'p miqdorda va suyuq so'lak chiqadi. Bundan ma'lumki, so'lak bezlarining ishi ovqat turiga qarab o'zgarib turadi.

So'lak chiqishi reflektor jarayondan iborat bo'lib, markaziy asab tizimi orqali boshqariladi. Og'izga ovqat tushishi bilan undagi sezuvchi asab uchlari qitqlanadi, ta'sirot markazga intiluvchi asab tolalari orqali markazga borib, keyin so'lak bezlariga keladi va so'lak ajrata boshlaydi. Og'iz shilimshiq qavatining bir qismida o'rnashgan retseptorlar kimyoviy qitqlagichlarga sezgir bo'ladi. Achchiq va sho'r moddalar til tubidagi retseptorlar orqali so'lak chiqaradi. Termoretseptorlar butun til ustida, mexanoretseptorlar esa til uchi, til tubi, tanglay va yuqori labda joylashgan bo'ladi.

So'lak bezlariga keluvchi til asabi, til - tanglay asabi, sayyor asabning tolasi va nog'ora tori asabi sezuvchi asablardir.

Har bir s.o'lak bezi simpatik va adashgan asab bilan ta'minlangan. Jag' osti va til osti bezlariga nog'ora tarkibiga o'tib boradigan adashgan asab tolalari keladi. Quloq oldi bezlari til-halqum asabidan adashgan tolalar oladi. Adashgan asablarda so'lak chiqaruvchi va tomirlarni kengaytiruvchi tolalar bo'ladi. Simpatik asablar so'lak bezlariga ustki bo'yin simpatik tugunidan boradi. Adashgan asablar, xususan, nog'ora tori qitqlangan vaqtda ko'p miqdorda-suyuq so'lak chiqadi. Simpatik asab qitqlanganda esa organik moddalarga boy bo'lgan quyuc so'lak ajraladi. Agar simpatik va adashgan asablar uzoq vaqt qitqlansa, ajraladigan so'lakda organik moddalarga boy so'lak ajraladi. Har ikki asab bafavariga qitqlanganda ham shu hoi yuz beradi.

Asablarning qitqlanishi natijasida so'lak ajralishining oddiy filtratsiya jarayonidan iborat bo'lmay, markaziy asab tizimi va sekret chiqaruvchi hujayralarning faolligi natijasida vujudga keladigan murakkab fiziologik jarayondir.

Ovqatni yutish

Ovqatni yutish ham murakkab reflektor jarayondan iborat. Ovqat yutish markazi uzunchoq miyada o'rnashgan. Og'izda ovqat ezilib va so'lak bilan aralashib, yutish uchun tayyorlangan ovqat lo'qmasi til ustiga olinadi, so'ngra maxsus mushaklarning qisqarishi natijasida til yuqoriga ko'tarilib, ovqatni tanglayga qaratib siqadi. Bundan keyin tilning o'rta qismi yuqoriga ko'tarilib, ovqatni orqaga itaradi. Shu vaqtda og'izdagi asab uchlari qitqlanib, ta'sirot uzunchoq miyadagi ovqat yutish markaziga boradi va undan hiqildoqga keladi, natijada traxeya hiqildoq ustligi bilan bekilib, qizilo'ngach yo'li ochiladi va ovqat qizilo'ngachgacha tushadi.

Ovqat yutish markazining ishi uzunchoq miyadagi boshqa markazlar ishi bilan bog'liq. Shuning uchun ovqat yutish vaqtida nafas olish markazining ishi tormozlanadi, yurak ishini boshqaruvchi markaz qo'zg'aladi va natijada, nafas olish to'xtaydi, yurak ishi tezlashadi.

Ovqat qizilo'ngachga o'tgandan keyin qizilo'rtgach mushaklarining birin-ketin qisqarishi natijasida u yuqoridan pastga qarab suriladi. Odam qizilo'ngachi 25-30 sm uzunligidagi naydan iborat bo'lib, uch qavat to'qimadan - shilimshiq qavat, mushak va biriktiruvchi to'qima qavatlaridan tuzilgan. Qizilo'ngachning ustki qismi ko'ndalang - chiziqli, ostki qismi esa tekis tolali mushaklardan tuzilgan. Ovqat yutmagan vaqtda bu mushaklar bir oz qisqargan holda bo'ladi, ovqat yutish vaqtida esa mushaklar bo'shashib, qizilo'ngach kengayadi. Agar suyuq narsa yutilsa, suyuqlik kengaygan qizilo'ngachdan 2-3 soniyadan o'tadi. Quyuc ovqat yeganda esa, qizilo'ngach devori to'lqinsimon (peristaltik) qisqarib ovqatni me'da tomonga itaradi. Qizilo'ngach adashgan asabdan innervatsiya oladi: bu asab ta'sirlanganda qizilo'ngach harakatga keladi. Ikkala adashgan asab qisqarilganda harakatlari qisman falajlanadi. Mushaklar ustida o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, adashgan asablar qisqargandan 9-24 soat keyin qizilo'ngachning silliq mushak tolalaridan tarkib topgan o'rta va pastki qismlari yana harakatga keladi, uning ko'ndalang-targ'il mushaklardan tuzilgan yuqori qismi esa falajlanganicha qoladi. Ehtimol, qizilo'ngachning pastki qismidagi silliq mushaklar orasida asab hujayralari borligi tufayli bu qismi yana harakatga kelib ketsa kerak. Simpatik asablarning ta'sirlanishi ham qizilo'ngach mushaklarini qo'zg'atadi.

Yutish harakatlari bo'lmaganda me'daning kirish qismi (kardial qismi) berk turadi. Ovqat qizilo'ngachdan o'tayotganda uni cho'zadi va me'dani kirish qismi refleks yo'li bilan ochiladi. Odam qusganda me'da, qorin mushaklari va diafragmaning keskin qisqarishi tufayli ham kardial mushaklari bo'shashadi.

Ovqatning me'dada hazm bo'lishi

Ovqat qizilo'ngachdan me'daga tushadi (53-rasm). Me'daga tushgan ovqat u yerdagi bezlardan chiqadigan shiralar ta'sirida parchalanadi. Ovqatning sifatiga qarab, u me'dada 4 soatdan 10 soatgacha turishi mumkin. Me'da «ovqat depoziti» funksiyasini bajaradi, u yeyilgan ovqatning katta hajmini saqlab turadi. Ovqat me'dada aralashib, uning ichiga me'da shirasi singib kiradi, ovqatning tarkibiy qismlari, ayniqsa, oqsillar me'da shirasining fermentlari ta'sirida kimyoviy o'zgarishlarga duch keladi. Me'da ovqat hazm qilish a'zolarining eng keng qismi bo'lib, qorin bo'o'shlig'ining chap tomonida, diafragma ostida yotadi. Me'daning qizilo'ngach bilan qo'shiladigan yeri kirish qismi (pars kardial), kengaygan qismi - tubi (fundus), tanasi (corpus) va chiqish qismi (pylorus)dan iborat. Me'da bezlari uning tubi, tanasi va pilorik qismidagi shilliq pardada joylashgan.

Me'daning fundal qismidagi bezlar asosiy, qo'shimcha va qoplovchi hujayralardan tashkil topgan. Qo'shimcha hujayralar mukoid sekret chiqaradi; asosiy hujayralarda me'da shirasining fermentlari hosil bo'ladi; qoplovchi hujayralar me'da shirasidagi xlorid kislotani chiqaradi. Pilorik qismidagi bezlar faqat asosiy va qo'shimcha hujayralardan iborat bo'lib, qoplovchi hujayralari yo'q, shuning uchun pilorik qismidagi bezlardan chiqadigan shirada xlorid kislotasi bo'lmaydi.

Me'da shirasining tarkibi va xossalari

Bir kunda katta kishilar me'dasidan chiqadigan shiraning miqdori 2,0-3,0 l ni tashkil

qiladi. Odam me'dasining toza shirasi tiniq, rangsiz, kislota reaksiyali suyuqlikdir. Kislota reaksiyasi uning tarkibida xlorid kislota borligiga bog'liq. Odamning me'da shirasida 0,4-0,5% HCl bor, toza shiraning pH 1,5-1,8 ga teng. Me'dada ovqat turganda me'da suyuqligidagi HCl konsentratsiyasi biroz past, ya'ni pH 1,5-2,5 ga teng bo'ladi.

I.P.Pavlovning fikricha, normal sharoitda me'da bezlaridan ishlanib chiqadigan kislota konsentratsiyasining pasayishiga o'n ikki barmoqli ichakdan kiradigan ishqoriy shira va me'daning o'zida ishlanib chiqadigan bilan me'daning sekretor hujayralariga ta'sir etadi. Gistamin esa me'daning shilliq qavatida hosil bo'lib, me'daning sekretor hujayralariga parakrin yo'li bilan va N₂ - gistamin retseptorlari orqali ta'sir etadi.

Me'da bezlari sekretsiasining kimyoviy qo'zg'atuvchilaridan yana bir guruhi oqsillarning gidroliz mahsulotlari polipeptidlar va aminokislotalar hisoblanadi. Bu ta'sirlovchilar ham gastrin sekretsiasini qo'zg'atuvchi omillar hisobiga kiradi. Gastrin ishlab chiqaradigan hujayralarda me'da bo'shlig'iga qaratilgan mikrovorsinkalar mavjud bo'lib, ular yordamida bu hujayralar kimyoviy qitiqlagichlar ta'sirini qabul qilishadi. Gastrin me'daning qoplovchi hujayralari faoliyatini kuchaytirib xlorid kislota ishlab chiqarishga ishtirok etadi, Lekin me'da shirasining muhiti faqat - pH 3,0 dan pastroq bo'lganida gastrinning sekretsia tizimida manfiy qaytarma aloqa borligidan dalolat beradi.

Me'da shirasida me'da sekretsiasini tormozlanuvchi somatostatin peptidi borligi haqida ham ma'lumotlar bor. Me'da sekretsiasining ichakka taalluqli fazasida o'n ikki barmoq ichakning shilliq qavatidan ishlab chiqadigan sekretin HCl sekretsiasiga tormozlovchi ta'sir yetkazadi, lekin pepsinogen sekretsiasini qo'zg'atadi. Me'da shirasi sekretsiasiga tormozlovchi ta'sir yetkazadigan yana bir omil - yog'dir. Yog'ning bunday tormozlovchi samarasi me'da bezlari faoliyatiga xolesistokinin va gastroinhibitor peptidlarining ta'siri orqali amalga oshiriladi degan taxminlar bor.

Me'da sekretsiasiga ta'sir qiluvchi omillardan yana biri - emotsiya va stress hisoblanadi. Bu vaqtda adrenergik ta'siri yaqqol kuzatiladi, chunki simpatoadrenal tizimining faollanishi xlorid kislota sekretsiasiga tormozlovchi ta'sir baxsh etadi. Shuningdek, emotsional hayajonlanish (qo'rquv, g'am-g'ussa) me'dada shira ishlab chiqarishini pasaytirsa, achchiqlanish, qahru-g'azab, qattiq asabiylik, aksincha, me'da sekretsiasini kuchaytiradi.

Me'daning harakat (motor) funksiyasi

Me'dadagi ovqatni shira bilan aralashishi, harakati me'daning chiqish qismiga qarab siljishi uning motor funksiyasi tufayli amalga oshiriladi. Me'da devorida silliq mushaklar bo'lib, ular kuchsiz taranglangan holatda (tonusda) turadi. Bu me'da bo'shlig'ida doimo bosim bo'lishini ta'minlaydi. Me'dada ovqat bo'lmaganda ham uning devori davriy harakatlanib turadi. Bunday harakat 10-15 daqiqa davom etadi va har 1,5-2,0 soatda takrorlanadi.

Shunday qilib, me'da devoridagi shilliq mushak tolalarining qisqarishi me'daning motor funksiyasini, ya'ni harakat funksiyasini ta'minlaydi. Buning ahamiyati me'dadagi ovqatni aralashtirib undan ichakka o'tkazishdan iborat.

Ovqatning ichakka o'tishini boshqarishda pilorik sfinkter muhim rol o'ynaydi. Pilorik sfinkter me'daning pilorik qismi oxirida bo'lib, me'dadan chiqish qismini berkitib turadi. Prepilorik sfinkter esa me'daning fundal qismi bilan pilorik qismi orasida bo'ladi.

Me'da devorining to'lqinsimop (peristaltik) harakati natijasida ovqat me'daning kirish qismidan chiqish (pilorik) qismi tomon suriladi va ovqat luqmalari holida o'n ikki barmoq ichakga o'tadi.

Me'da devorining harakati asab va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Asab yo'li bilan boshqarilishda simpatik asab tolalari qo'zg'alishi me'da devori harakatini susaytiradi, adashgan tolalar qo'zg'alishi esa kuchaytiradi. Me'da devorining harakatini boshqaradigan markazlar markaziy asab tizimining turli bo'limlarida uzunchoq miya, gipotalamus, limbika gumbazida joylashgan.

Me'da devori harakatining gumoral yo'l bilan boshqarilishida gastrointestinal gormonlar katta ahamiyatga ega. Gormonlardan gastrin, motilin, serotonin, insulin, gistamin, xolin me'da harakatini kuchaytiradi, sekretin, xolesistokinin, pankreozimin esa, sekinlashtiradi.

Qusish

Qusish - organizmga kirgan zarrali moddalarning organizmdan chiqib ketishiga yordam beradigan himoya jarayonidir. Qusish vaqtida avval ingichka ichak devorlari qisqarib, ularning ichidagi aralashma massa orqaga qarab (antiperistaltik harakat) qaytadi va me'daga qayta chiqadi. So'ngra me'daning kirish qismi keng ochiladi va diafragma bilan qorin devorining zo'r berib qisqarishi tufayli me'da ichidagi massa qizilo'ngachga o'tilib chiqadi, u yerdan esa og'izga o'tib, tashqariga chiqadi.

Qusish reflektor jarayon bo'lib, tomoq, til ildizi, me'da, ichak shilliq pardasi va shunga o'xshashlarning ta'sirlanishi kelib chiqadi. Retseptorlar ta'sirlanganda paydo bo'ladigan qo'zg'alish uzunchoq miyadagi qusish markaziga boradi va u yerdan makkazdan qochuvchi asablar orqali mushaklarga (qusish vaqtida qisqaradigan mushaklarga) keladi.

Qonga yoki terining ostiga apmorfin yuborib, kishi yoki hayvonni qustirish mumkin. Uzunchoq miyani aylanib o'tadigan qonda shu modda paydo bo'lsa, qusish markazi qo'zg'aladi.

Odam nafas chiqarib turib qusadi.

Ovqatning me'dadan ichakka o'tishi va berkituvchi refleksning ahamiyati

Ovqatning me'dadan ichakka o'tish tezligi, ya'ni ovqatning me'dadan evakuasiya qilish tezligi ovqatning miqdori, tabiati, tarkibi va me'dadan chiqqan shira miqдорiga bog'liq. Avval aytilganidek, ovqat me'dada 6-10 soatgacha turadi. Karbonsuvli ovqat oqsillarga boy ovqatdan ko'ra tezroq evakuatsiya qilinadi, yog'li ovqat me'dada 8-10 soat ushlanib turadi. Suyuqliklar me'daga tushgani bilan deyarli darhol ichakka o'ta boshlaydi.

Me'dadan chiqish yo'lidagi shilliq pardaning me'da shirasidagi xlorid kislota bilan ta'sirlanishi natijasida pilorik sfinkter ochiladi. Bu vaqtda ovqatning bir qismi o'n ikki barmoq ichakka o'tadi va undan muhit normadagi ishqoriy reaksiya o'rniga kislotali

bo'lib qolda. Kislota o'n ikki barmoq ichak shilliq pardasiga ta'sir etib pilorus mushaklarining refleks yo'li bilan qisqarishga ya'ni sfinkterning berkilishiga sabab bo'ladi. Demak, ovqatning me'dadan o'n ikki barmoq ichakka o'tishini to'xtatadi. Ajralib chiqqan shiralar (me'da osti bezining shirasi, ichak shirasi va o't) ta'sirida kislota neytrallanadi va ichak muhiti reaksiyasi yana ishqoriy bo'lib qoladi, shundan keyin butun jarayon takrorlanadi. Ichakda ovqat hazm bo'lishi anchagina uzoq davom etgandan so'ng ishqoriy reaksiya vujudga keladi, shuning uchun me'dadan chiakka o'tgan ovqat yetarlicha ishlanganidan keyin ovqatning yangi porsiyasi o'tadi.

O'n ikki barmoq ichakka xlorid kislota o'tgandan pilorusdan chiqish teshigining berkilishi berkituvchi pilorik refleks deb ataladi. O'n ikki barmoq ichakka yog' kiritilganda ham berkituvchi refleksning paydo bo'lishi kuzatiladi. Yog'li ovqat ta'sirida pilorus sfinkteri berkilishini sababi bunday ovqatning me'dada uzoq turib qolishi tufayli ekanligi o'z isbotini topadi.

Ovqatning ichakka o'tishida quyidagi omillarning ahamiyati bor:

me'dadagi ovqatning tabiati (kopsistensiyasi);

osmotik bosimi;

o'n ikki barmoq ichakning nechog'lik to'lganlik darajasi.

Me'dadagi ovqat suyuq yoki yarim suyuq bo'lgandagina ichakka o'tadi.

Me'dadan ovqatning evakuatsiya qilinishini asab tizimi va gumoral ta'sirlar boshqarib turadi. Yog' va yog' kislotalari ta'sirida ichak shilliq pardasiga enterogastron hosil bo'lishi sababli me'da harakati va undan ovqatning evakuatsiya qilinishi tormozlanishi me'daning ovqatdan bo'shashi gumoral ta'sirlar bilan boshqarilishini isbot etadi.

O'n ikki barmoq ichakda ovqat hazm bo'lishi

O'n ikki barmoq ichakga tushgan ovqatga me'da osti bezining shirasi (pankreatik shira), o't, shuningdek o'n ikki barmoq ichakning shilliq pardasidagi Brunner va Liberkyun bezlarining shirasi ta'sir etadi (56, 57 rasmlar).

Ovqat hazm qilinmayotgan vaqtda o'n ikki barmoq ichak suyuqligi sal-pal ishqoriy reaksiyali (pH o'rtacha hisob bilan 7,2-8,0 ga teng) bo'ladi. Me'daning nordon suyuqlik porsiyasi o'tganda o'n ikki barmoq ichakka suyuqlik reaksiyasi nordon bo'lib qoladi, lekiri' me'da shirasidagi xlorid kislota ichakda neytrallangani uchun reaksiya tezda ishqoriy tomonga

o'zgaradi. Odamning o'n ikki barmcq ichagidagi faol reaksiya pH 4,0-8,5 atrofida bo'ladi.

Me'da osti bezi shirasining tarkibi va xossalari

Me'da osti bezining sekretsiyasi ovqat yeyilganda 3-5 daqiqadan keyin boshlanadi va ovqat tarkibiga qarab 6-14 soat davom etadi. Ovqat hazm qilinmayotgan paytda, nahorga me'da osti bezining shirasi hazm yo'lining davriy harakatiga qarab har zamonda chiqib turadi. Me'da ostining shirasida oqsillar, karbonsuvlar va yog'larni parchalaydigan fermentlar bo'ladi. Shuning uchun ham me'da osti bezining shirasi fermentlarga boy desak bo'ladi. Masalan, unda oqsillarga ta'sir qiluvchi tripsin va ximotripsin; polipeptidlarni parchalovchi - karboksipolipeptidaza va aminopeptidaza;

yog'larni parchalovchi Hpaza; kraxmalni disaxaridlargacha parchalovchi amilaza; disaxarid maltozani monosaxarid glukozaga aylantiruvchi maltaza; sut qandi - laktozani monosaxaridlargacha parchalovchi laktaza; nuklein kislotalariga ta'sir qiluvchi nukleazalar bor

Me'da osti bezi yo'lida bevosita yig'ilgan shira oqsillarga ta'sir etmaydi. Undagi tripsin va xemotripsin fermentlari nofaol holatda, ya'ni tripsinogen va ximotripsinogen shaklida bo'ladi. Bu shiraga ichak shirasidan ozgina olib qo'shilganda tripsinogen faollashib -- tripsinga aylanadi. Tripsinogenning faollanishiga ichak shirasidagi maxsus ferment enterokinazani ahamiyati juda katta. Uni 1899 yilda N.P.Shepovalnikov aniqlagan bo'lib, I.P.Pavlov bu fermentni «fermentlarning fermenti» deb nom bergan.

Shunday qilib, tripsin oqsillarga ta'sir etib, ularni aminokislotalariga parchalaydi. Me'dada hosil bo'lgan peptozS: Va , albumozalar ham tripsin ta'sirida aminokislotalariga parchalanadi, 'Shiirii'ni axsus qayd qilib o'tish zarurki, tripsin asosan ishqoriy muhitda faol bo'ladi. U kislotali muhitda ham ta'sir etaveradi, ammo faolligi kamayadi.

O'q safroning hosil bo'lishi, ajralib chiqishi va ovqat hazm qilish jarayonida qatnashishi

O't pufak o'ti, ya'ni o't pufagidan ichakka qo'yiladigan o't va jigar o'ti ikki xilga bo'linadi. Ularning farqi shuki, pufak o'ti quyuoqroq bo'ladi, chunki ovqat hazm qilinmagan vaqtda o't pufakda to'planib, suvi qisman so'riladi. O't quyuoqlashib, rangi qoramitroq bo'lib qoladi. Jigar o'ti esa hosil bo'lgach o't pufagiga kirmay, to'g'ridan-to'g'ri ichakka quyiladi. Jigar o'ti och sariq bo'lib, suyuq choyga o'xshaydi.

O't - safroning jigardan hosil bo'lishi xolerez deyiladi. O't ovqat hazm qilish uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgani sababli jigarda uzluksiz hosil bo'ladi. Ammo o'n ikki barmoqli ichakka o't ovqat hazm qilish vaqtida quyiladi. Ovqat hazmi to'xtaganda o't (safro) o't pufagida to'planadi. Odamda bir kecha kunduzda hammasi bo'lib 0,5-1,5 l o't hosil bo'ladi.

O'tning asosiy tarkibiy qismini o't kislotalari, o't pigmentlari va xolesterin tashkil qiladi. Undan tashqari uning tarkibiga yog' kislotlari, musin, turli ionlar: Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Gl, HCO₃ va boshqa moddalar ham kiradi; jigardagi o'tning pH-7,3-8,0 va pufakdagi o'tning pH-6,0-7,0 ga teng.

O'tning birlamchi kislotalari - xoll va xenodezoksixol kislotalari jigar hujayralari (gepatotsitlar) da xolesterindan hosil bo'lib, glisin yoki taurin bilan birikib natriy tuzlari (glikoxol) va kaliy tuzlari (tauroxol) kislotalari shaklida chiqariladi. Ichakda esa ular bakterial flora ta'siri ostida ikkilamchi o't kislotalari dezoksixol va litoxollarga aylanadi. Ichakdan o't kislotalarining 90% igacha qonga reabsorbsiyalanib, jigarga qaytadi.

O't pigmentlariga bilirubin va biliverdin kiradi. Bilirubinning oksidlanishi tufayli biliverdin hosil bo'ladi. Odam o'tida asosan bilirubin bor. Eritrotsitlar parchalanganda chiqadigan gemoglobindan bilirubin hosil bo'ladi. 1 g gemoglobindan 40 mg bilirubin hosil bo'ladi.

O't - safroning hosil bo'lishi (xolerez) ovqat iste'mol qilgan vaqtda ortadi. Lekin xolerezning eng asosiy sababchisi sekretin hisoblanadi, chunki uning ta'sirida o'tning

sekretsiyasi va undagi bikarbonatlarning miqdori oshadi. Xolerez jarayoni uchun ichakdan qonga so'riladigan o't kislotalarning ahamiyati juda katta, ular o't va undagi organik moddalarning miqdorini ko'payishiga sababchi bo'ladi.

O't hosil bo'lishini qo'zg'atuvchi gumoral ta'sirlovchilar orasida o'tning o'zi alohida o'rin tutadi. Qonga o't yuborilganda jigar hujayralarining sekrelor ishi kuchayadi, natijada ular qonga kiritilganiga qaragartda ko'proq o't chiqaradi. Ba'zi moddalar gumoral yo'l bilan ta'sir etib, jigar hujayralarida o't hosil bo'lishini qo'zg'aydi. Gastrin, sekretin va go'sht ekstraktlari shunday gumoral moddalardan hisoblanadi. Bu moddalarning hammasi sekretor hujayralarga bevosita ta'sir etib, o't-safrohosil bo'lishini qo'zg'aydi. O't asab impulslarining ta'sirida refleks yo'li bilan ham hosil bo'ladi. Adashgan va o'ng diafragmal asablar qo'zg'alishi natijasida o'tning jigar hujayralaridan chiqishi kuchayadi, simpatik asablar esa, aksincha, o't sekretsiyasiga tormozlanuvchi natija beradi. Bu murakkab jarayonga reflektor yo'li bilan ham ta'sir yetkazish mumkin. Masalan, me'da, ingichka va yo'g'on ichaklarning retseptorlaridan (intero retseptorlardan) keladigan asab impulslari ham o't chiqarish jarayoniga o'z ta'sirini yetkazadi.

Bosh miya yarim sharlari po'stlog'i o'tning hosil bo'lishiga va ajralib chiqishiga ishtirok etib, jigarning fiziologik holati va organizm tomonidan iste'mol qilingan ovqatning turiga qarab o't chiqarishi jarayonini boshqaradi.

Iste'mol qilingan ovqat turiga qarab, o'tning miqdori va tarkibi turlicha bo'ladi. Sut, go'sht va non kuchli o't chiqaruvchi omillarga kiradi. Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, go'sht yeyilganda o'tning ishlab chiqarish davomiyligi 7 soatga teng, nonda 10 soat va sutda 9 soat. O't go'sht ya sutga ko'p miqdorda sekretsiyalanadi, nonda esa kam.

O't - safroni ajralib chiqishi

Ovqat yeyilgach qisqa vaqt (5-10 daqiqa)dan keyin o'n ikki barmoq ichakka o't-safro tusha boshlaydi. Turli ovqat moddalari iste'mol qilinganda o't chiqish egri chiziqlari turlicha bo'ladi. Ovqatning oxirgi porsiyasi me'dadan chiqqach o't ajralishi to'xtaydi. Uning ichakka chiqadigan birinchi porsiyalari to'q rangli bo'ladi, bu o't pufagidan o't chiqayotganligini ko'rsatadi; keyin tiniqroq o't - jigar o'ti ajrala boshlaydi.

O't pufagining va umumiy o't yo'li sfinkterining (o't yo'lining qisuvchi mushagi) kelishib ishlashi tufayli o't chiqadi. Bu sfinkter umumiy o't yo'lining o'n ikki barmoqli ichakka quyiladigan joyida bo'lib, ichakka o't chiqishini boshqarib turadi.

O't ichakka ikki - reflektor va gumoral - mexanizm ta'sirida chiqadi. O't chiqishining reflektor mexanizmi shartsiz reflektor ta'sirotlarida, ya'ni me'da va ichakka ovqat tushganda, shuningdek shartli reflektor ta'sirotlarida (ovqat ko'ringanda yoki ovqat to'g'risda gapirilganda) namoyon bo'ladi. Me'da shilliq pardasining mexanik yo'l bilan ta'sirlanishi o't put'agini refleks yo'li bilan qisqartiradigan ta'sirlovchilardan biridir.

O't pufagining qisqartiradigan asosiy stimulator xolesistokinin hisoblanadi. O'tning ajralib chiqishiga sezilarli darajaga ta'sir ko'rsatadigan qo'zg'aluvchilarga: tuxum, sut, go'sht va yog'lar kiradi. Ovqatni iste'mol qilish va shunga bog'liq bo'lgan shartsiz va shartli qitiqlagichlar o't ajralish jarayonini faollashtiradi. Dastlabki fazada birlamchi reaksiya ro'y beradi: o't pufagi bo'shashadi, so'ngra qisqaradi; 7-10 daqiqadan keyin o't pufakning asosiy evakuator faoliyati boshlanib, 3-6 soat davomida qisqarib va

bo'shashib turadi. Undan keyin, uchinchi fazada o't pufagining faolligi keskin pasayib, unda yana jigardan o'tayotgan o't zaxira sifatida saqlanib ' turadi.reflektor yo'li bilan depodan qonga chiqadi. Bu holat sensor to'qlik deyiladi. Sensor to'qlik ovqatlanishning 15-20 daqiqasida seziladi va so'rilish jarayoniga hech qanday aloqasi yo'q.

Ikkinchi mexanizm. Haqiqiy, metabolik yoxud ikkilamchi to'qlik bo'lib, u oziq moddalarning ichakdan qonga so'rilishi natijasida seziladi. Bu holat ovqat iste'mol qilingandan 1,5-2 soatdan keyin kuzatiladi.

Chanqov

Chanqov sezgisi uchun fiziologik reaksiya - suv ichishdir. Organizmga suv yetarli kirmaganda yoki mineral tuzlar ortiqcha kirganda (masalan, sho'r ovqat yeyilganda) yoki ko'p suv yo'qotilganda (ko'p terlash, siydik haydovchilar ta'sirida) chanqov paydo bo'ladi. Chanqov sezgisi organizmda suv balansini va elektrolitlar muvozanatini doim bir darajada saqlab turishga yordam beradi.

Zamonaviy nazariyalarning biriga ko'ra, chanqov umumiy his hisobalanadi. Uning kelib chiqish mexanizmini organizmda suv kamayganda osmotik bosimning ko'tarilishiga sezgir bo'lgan maxsus retseptorlarning qo'zg'alishi bilan tushuntirish mumkin. Osmoretseptor hujayralar deb ataluvchi bunday retseptorlar, jumladan, gipotalamusda topilgan.

Bu nuqtayi nazardan chanqov vaqtida doim og'iz va halqum qurish sezgisi ikkilamchi hodisadir. Og'iz va halqumni suv bilan chayish chanqov sezgisini kamaytiradi-yu, yo'qotmaydi. Qonga gipotonik eritma yoki to'g'ri ichakka suv kiritilgandagina chanqov sezgisi yo'qolishi mumkin. Odam bir talay suv yo'qotganda, masalan, haddan tashqari ko'p suv ajralganda (vaboda) shunday hodisa kuzatilgan. Ezofagotomiya qilingan it ustida o'tkazilgan kuzatishni chanqov umumiy his degan farazga dalil qilib keltirish mumkin. Bunday it uzoq vaqt suv ichishi mumkin, lekin bu suv qizilo'ngachning qirqilgan joyidan tashqariga chiqib ketadi va organizmga kirmaydi. Bunda chanqov bosilmaydi, albatta. Me'daga ozroq kiritilsa, hayvonning chanqovi bosiladi (N.I.Juravlev, B.G.G'afurov).

B.G.G'afurovning fikricha, bosh miyada ovqat markaziga o'xshash «ichish markazi» bor. Chanqov paydo bo'lishi gipotalamusning lateral va ventromedial funksiyalariga hamda bosh miya yarim sharlar po'stlog'ining 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12 maydonlari faoliyatiga bog'liq.

Shunday qilib, to'qimalarda suv kamayganda paydo bo'luvchi va suv ichishga hamda gomeostazning tiklanishiga olib keluvchi sezgi chanqov deb ataladi. U Kennon chanqov sezishni so'lak sekretsiasining kamayishiga, shuning natijasida og'iz va halqumning qurishiga bog'laydi. Ajralgan so'lak miqdori esa organizmdagi suv kamayganda so'lak sekretsiasini ham kamayadi. So'lak sekretsiasini 20% kamayganda chanqov sezgisi paydo bo'ladi, sekretsiasini 50% kamayganda esa chanqov chidab bo'lmaydigan darajaga yetadi.

Jismoniy mashqlarning ovqat hazm qilish tizimiga ta'siri

Jismoniy ish va jismoniy mashqlar- natijasida modda va energiya almashinuvi oshadi.

Organizmning ovqatga bo'lgan ehtiyoji ortib hazm tizimi faoliyati kuchayadi. Ishtahaning ortishi me'da-ichak yo'llarida shira ajralib chiqish jarayonini faollashtirib, organizmda o'tayotgan butun hazm jarayonlariga ijobiy ta'sir yetkazadi. Biroq mushak faoliyatining hazm bezlariga ko'rsatadigan ta'siri hamma vaqtda ham ijobiy bo'la olmaydi. Ovqat iste'mol qilingandan keyin jismoniy ish bajarishi, aksincha hazm a'zolari faoliyatiga salbiy ta'sir yetkazishi ham mumkin; me'da-ichakda shira chiqaruvchi bezlarning faoliyati pasayib ketadi va hatto tormozlanadi.

Hayvonlar ustida o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, mushak faoliyati jarayonida hazm bezlarining sekretiysi susayadi, reflektor yo'l bilan sekretiya bo'ladigan hazm shiralarining ajralish jarayoni buziladi.

Jismoniy ish va jismoniy mashqlar paytida ovqat hazm qilish jarayonlarining tormozlanishi markaziy asab tizimida hazm markazlarining tormozlanishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Bu funksional o'zgarishlar markaziy asab tizimida qo'zg'algan harakat markazlariga manfiy induksiyaning paydo bo'lishi bilan asoslanadi.

Jismoniy mehnat paytida hazm jarayoniga tormozlovchi ta'sirot yetkazadigan yana bir omil, bu qonni qayta taqsimlanisnidir, buning natijasida hazm bezlarning qonga ehtiyoji pasayadi va ularning sekretiysi susayadi. Shuning uchun ovqat iste'mol qilingandan keyin darrov jismoniy mehnat bilan shug'ullanish man etiladi.

Sportchilar bilib olishlari kerakki, jismoniy mashqlar va mushak faoliyati nafaqat hazm jarayonlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi, balki ovqatning qayta hazm qilish faolligiga hamda mushaklarning harakat faoliyatiga halaqit beradi. Hazm markazlarining qo'zg'alishi, qonning mushaklardan qorin bo'shlig'iga oqib borishi jismoniy mehnatga salbiy ta'sir yetkazadi. Bundan tashqari, me'dada ovqatning ko'p yig'ilishi diafragmani ko'tarib turadi, bu holatda nafas va qon aylanish tizimlariga salbiy ta'sir yetkazadi. Shuning uchun ovqat iste'mol qilish va jismoniy mashqlar o'rtasidagi muddat 2-2,5 soatni tashkil etishi kerak. Biroq odam ko'p vaqt bu qoidaga rioya qilmaydi. Buning uchun kishi aniq bilishi kerakki, ovqatni iste'mol qilish va jismoniy mashqlarning bajarilishi o'rtasidagi vaqt bir soatdan kam bo'lmasligi kerak.

Hazm a'zolarining faoliyatini turli sharoitlarga moslanishi odamning turli mehnat va sport mashqlari bilan bog'liq faoliyatini yo'lga qo'yishlari ahamiyatga ega. Masalan, tashqi muhitning issiq harorati ovqat hazm qilish a'zolari faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. O'zbekistonda yoz faslida havo harorati soya joyda $+40-47^{\circ}$ gacha ko'tariladi. Bunday sharoitda organizm a'zolari faoliyati keskin o'zgaradi, nafas olish va yurak urishi tezlashadi, ter ajralishi kuchayadi va hatto asab-mushak faoliyatida ham o'zgarishlar yuz beradi. Natijada odam organizmi ko'p suv yo'qotadi, qon quyuvlashadi, mushak-asab qo'zg'aluvchanligi o'zgaradi. Shuning uchun issiq sharoitda odam organizmining chidamli bo'lishi, jismoniy mehnatning unumdorligini oshirishi va turli sport turlari bo'yicha muvoffaqqiyatlarga erishish uchun organizm adaptatsiyasining chora tadbirlarini o'ylab topish zaruriyati tug'iladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR.

1.Ovqat hazm qilish fiziologiyaning rivojlanishi uchun rus olimi I.P.Pavloy tomonidan bajaril-gan ilmiy tadqiqotlarning ahamiyati nimalardan iborat?

2. Hazm jarayonining ma'nosi va mohiyati nimalardan iborat?
3. Me'da-ichak yo'lining vazifalarini tushuntirib bering.
4. Ovqat hazm qilish og'iz bo'shlig'ida qanday o'tadi?
5. Funktsional nuqtayi nazardan so'lak bezlari qaysi turlarga bo'linadi?
6. So'lakda qaysi fermentlar bor?
7. So'lak bezlari faoliyatini qaysi usullar bilan o'rganish mumkin?
8. Ovqatning turli tarkibi so'lak ajralib chiqish xarakteriga qanday ta'sir yetkazadi?
9. So'lak ishlab chiqarish mexanizmi nimadan iborat?
10. Me'da qaysi vazifalarni bajaradi?
11. Me'da qavatlarida qaysi me'da bezlari mavjud?
12. Me'da bezlari sekretsiyasini o'rganishning qaysi usullarini bilasiz?
13. Me'da shirasi tarkibida qaysi fermentlar bor?
14. Me'da sekretsiyasiga ovqat sifati qanday ta'sir etadi?
15. Me'da shirasi sekretsiyasining qaysi fazalarini bilasiz?
16. Me'dada qaysi xil harakat hodisalari kuzatiladi?
17. Me'da sfinkterining ochilishi uchun qanday zaruriy sharoitlar talab qilinadi?
18. Qusish mexanizmini tushuntirib bering.
19. Me'da osti bezi fermentlarini belgilab bering.
20. Me'da osti bezi shirasining qaysi sekretsiya fazalarini bilasiz?
21. Me'da ps[^]i.bezi faoliyatini qanday usullar bilan o'rganish mumkin?
22. Me'da osti bezi sekretsiyasiga ovqatning sifati qanday ta'sir etadi?
23. Hazm jarayonida o't qanday rol o'ynaydi?
24. Pufak o'ti jigar o'tidan nima bilan farq qiladi?
25. O't sekretsiyasi mexanizmini tushuntirib bering.
26. O't tarkibi ya xossalarini tushuntirib bering.
27. O'q pufakdan o'n ikki barmoq ichakka qachon va qanday ajralib tushadi?
28. Ichak shirasi tarkibiga qaysi fermentlar kiradi?
29. Ichak shirasining sekretsiyasi qachon boshlanadi?
30. Membrana ha/mi nima?
31. Ingichka ichakda qaysi harakatlar kuzatiladi?
32. Ingichka ichakning harakat faoliyati qanday boshqariladi?
33. Hazm tizimida yo'g'on ichakning ahamiyati nimadan iborat?
34. Yo'g'on ichak harakat faoliyati xususiyatini tushuntirib bering.
35. To'g'ri ichakdagi hazm jarayonining mexanizmini tushuntirib bering.
36. So'rilish nima va uning fiziologik ma'nosi nimadan iborat?
37. Me'da-ichakning qaysi bo'limlarida oqsillar, karbonsuvlar va yog'lar so'riladi?
38. Vorsinka va uning tuzilishini tushuntirib bering.
39. Ovqat hazm qilish markazi, uning bosqichlari va ahamiyatini tushuntirib bering.
40. Ochlikning fiziologik mexanizmini tushuntirib bering.
41. Ishtahaning fiziologik mexanizmini tushuntirib bering.
42. Chanqovning fiziologik mexanizmini tushuntirib bering.
43. To'qlikning fiziologik mexanizmini tushuntirib bering.
44. Jismoniy mehnat ovqat hazm qilish jarayoniga qanday ta'sir etadi?

Mavzu 7. MODDA VA ENERGIYA ALMASHINUVI. OVQATLANISH

Modda va energiya almashinuvi yoki metabolizm

Odam tashqi muhitdan ovqat qabul qilishi, organizmda uning o'zgarishi, hazm qilinishi, hosil bo'lgan qoldiq moddalarning tashqi muhitga chiqarilishi *moddalar almashinuvi* deyiladi.

Modda va energiya almashinuvi, yoki metabolizm jarayonida organizmda mexanik, fizi-kaviy, kimyoviy o'zgarishlar ro'y beradi, termik va elektr hodisalari paydo bo'ladi. Murakkab or-ganik birikmalar pachalanganda ularda mujassamlashgan potensial energiya bo'shab chiqib, is-siqlik, mexanik, elektr energiyasiga aylanadi. Demak, metabolizm - bu organizmda yuzaga chiqadigan va uning hayotiy jarayonlarini amalga oshiradigan fizikaviy va kimyoviy jarayonlarining yig'indisidir. Metabolizm jarayonida hujayra va to'qimalarning faoliyati, o'sishi va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan energiya hosil bo'ladi. Bu esa fiziologik tuzilmalar, hujayralar, ularning funk-siyasini bajarishi uchun zarur bo'lgan energiya ehtiyojini qondiradi. Modda va energiya almashi-nuvi tabiatshunoslikning umumiy qonuni - materiya va energiyaning saqlanish qonuniga asos bo'ladi.

Moddalar almashinuvi bir-biriga chambarchas bog'liq bo'lgan ikki jarayon - ya'ni assi-milatsiya (anabolizm) va dissimilatsiya (katabolizm) orqali o'tadi. Ovqat moddalari tarkibiy qi-smlarining hujayralarga o'tishi *assimilatsiya* yoki **anabolizm** deyiladi. «Assimilatsiya» termini lotincha «assimulo»-o'xshataman so'zidan olingan bo'lib, lug'aviy tarjimai «o'xshatish», «o'z-lashtirish» demakdir. Assimilatsiya - atrofdagi muhitdan organizmga tushadigan moddalarni o'z-lashtirish, hazm qilish jarayoni, buning natijasida o'sha moddalar tirik tuzilmalarning tarkibiy qismi bo'lib qoladi yoki organizmda zaxira holida to'planadi. Assimilatsiya natijasida hujayralarning tarkibiy qismlari yangilanadi, ularning ko'payishi sodir bo'ladi. Organizm qancha yosh bo'lsa, unda assimilatsiya shuncha faol o'tadi. Bu esa organizmning o'sishi va rivojlanishini ta'-minlaydi. To'qimalarda saqlanadigan energiya beruvchi moddalar (glikogen, ATF) ning sintez-lanishi uchun sarflanadi.

Hujayralar eskirgan tarkibiy qismlarining parchalanishi (yemirilishi) *dissimilatsiya* yoki *katabolizm* deyiladi. Dissimilatsiya (dissimulo-o'xshamaydigan qilaman so'zidan olingan) orga-nizm faoliyati jarayonida murakkab organik moddalarining bo'linishi, o'zgarishi, ya'ni assimilat-siyaga qarama-qarshi jarayondir. Boshqacha qilib aytganda, dissimilatsiya jarayonida hujayralar tizimi, jumladan oqsil birikmalar tarkibiga kiradigan moddalarning parchalanishi, bo'linishi, tirik materiyaning yemirilishi demakdir. Buning natijasida energiya hosil bo'ladi va bu energiya assi-milatsiya jarayoni uchun sarflanadi. Dissimilatsiya jarayoni natijasida hosil bo'lgan qoldiq mod-dalar (karbonat anhidrid, suv, azot qoldiqlari va boshqalar) ayirish a'zolari orqali tashqariga chiqariladi. Ma'lumki, odam va hayvonlar organizmida energiyaning yagona tabiiy manbasi orga-nik moddalarning oksidlanishidir. Bu moddalarning parchalanishi natijasida mushaklarning me-xanik faoliyati uchun kerak bo'lgan energiya hosil bo'ladi. Energiyaning qolgan qismi esa, mu-rakkab birikmalarning sintezlanishi va uning maxsus makroergik tizifnlarda zahira bo'lishi u-chun sarflanadi.

Shunday qilib, makroergik birikmalar deb, parchalanganda energiya chiqaradigan moddalarga aytiladi. Odam organizmida makroergik moddalar rolini adenozintrifosfat (ATF) va kreatinfosfat (KF) o'ynaydi.

Odam organizmida assimilatsiya va dissimilatsiya jarayonlari bir-biriga bog'liq holda davom etadi. Sog'lorri bo'lgan katta odamlarda bu ikkala jarayon bir-biriga teng muvozanatda bo'ladi. Yosh organizmida assimilatsiya jarayoni ustunroq bo'lib, buning natijasida o'sish va rivojlanish ta'minlanadi. Keksa odamlar organizmida esa dissimilatsiya jarayoni ustun keladi. Shuning uchun ham keksalarning terisi salqi bo'lib, yuzlarida ajin paydo bo'ladi, tana mushaklari bo'shashib, ularning hajmi kichrayadi va qorni osilib qoladi. Og'ir kasalliklar vaqtida ham dissi-milatsiya kuchayadi, shuning uchun hatto yosh odamning ham rangi so'liydi, terisi quriydi, yuzi-da ajin paydo bo'ladi, mushaklari bo'shashadi, tana vazni kamayadi.

Oqsillar almashinuvi

Oqsillar yoki proteinlar aminokislotalar polimerlari bo'lgan yuqori molekularli azotli or-ganik moddalar hisoblanadi, ular barcha tirik organizmlarning va hayotiy jarayonlarning asosiy tarkibiy qismidir.

Oqsillar eng murakkab kimyoviy birikmalar bo'lib, 20 turli aminokislotalarning turli kombinatsiyalaridan tarkib topgan. Oqsillar biosintezi nuklein kislotalarning bevosita yo'nal-tirovchi ishtirokida ro'y beradi, nuklein kislotalar ayrim aminokislotalardan oqsil molekulasini yig'adigan «o'choq» vazifasini o'tovchi qolib, andozaga o'xshaydi.

Oqsillar organizmida quyidagi funksiyalarni bajaradi:

1. Tuzilmaviy yoki plastik funktsiya. Oqsillar hujayra yoki hujayralararo tuzilmalarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Ularning biosintezi organizmning o'sishi va rivojlanishi jarayo-nida muhim rol o'ynaydi.

2. Katalitik yoki fermentativ ftinksiya. Oqsillar organizmida kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi. Hozirgi kunda aniqlangan hamma fermentlar oqsil tabiatli moddalar hisoblanadi. Organizmida moddalarning almashinuvi oqsil fermentlarning faolligiga bog'liq.

3. Himoyalochi funktsiya. Odam organizmiga kirayotgan begona oqsillarga (masalan, bakteriya-larga) javoban oqsillardan immun tana (antitela) lar hosil bo'ladi. ...

4. Tashuvchi funktsiya. Organizmida ko'p moddalarni tashilishida oqsillar maxsus rol o'ynaydi. Hujayra va to'qimalar uchun zaruriy modda kisiorodni ularga yetkazib berishi va organizmdan karbonat angidrid gazini tashqariga chiqarish murakkab oqsillar-gemoglobin orqali va yog'-larning tashilishi lipoproteidlar orqali amalga oshiriladi.

5. Qisqaruv funktsiya. Mushak qisqarishi darayonida miozin va aktin oqsillari ishtirpk etadi.

6. Boshqaruv funktsiya. Biologik reaksiyalarning doimiyiligini saqlab turishda oqsillarning ahami-yati juda katta. Bu jarayon oqsilli tabiatli turli regulator gormonlar tufayli amalga oshiriladi:

7. Energetik funktsiya. Oqsillar organizmning turli tuzilmalarini energiya bilan

ta'minlab turadi.

Organizmدا proteinlar, karbonsuvlar va yog'larning parchalanishi oqsil-fermentlar tufayli amalga oshiriladi. 1 g oqsil parchalanganda, 4,0 kkal energiya hosil bo'ladi.

Tanada doimo oqsil parchalanish jarayonlari va oqsillarning sintezi kuzatiladi. Yangi oq-sil sintezining yagona manbai ovqat tarkibidagi oqsillar bo'lib, tananing oqsil almashinuvi oqsilli oziqlanishga mustahkam bog'liqdir. Odam jigarida har kuni 25 g miqdorda, plazmada 20 g va gemoglobin tarkibida 8 g miqdorda yangi oqsil hosil bo'ladi. Turli xil sharoitlarda katta kishi tanasida har kuni 400 g gacha yangi oqsil mahsulotlari hosil bo'ladi va shuncha miqdorda parchalanib turadi. Oqsil almashinuvining tezligi shu bilan xarakterlanadiki, masalan, jigar tarkibidagi oqsilning yarmi 5-7 kun davomida tamoman yangi oqsil bilan almashinadi.

Doimiy ravishda tana tarkibidagi oqsillarni parchalanish jarayonlari yuz berib, u amino-kislotalargacha boradi. Shu bilan birgalikda tanaga ovqat bilan kirgan oqsillarning aminokislotalari tushadi (ichakdan so'riladi). Shunday qilib, ekzogen va endogen tabiatli aminokislotalardan iborat bo'lgan aralashma faza hosil bo'ladi. Aralashma faza hujayra ichida va hujayra tashqarisidagi suyuqlikda uchraydi. Uning tarkibidagi aminokislotalarning bir qismi yangi to'qima oqsillarining sintezi uchun sarflanadi, bir qismi esa purinli va fosfatidli asoslarni hosil qilish uchun sarflanadi va nihoyat aminokislotalarning bir qismi oksidlanadi yoki lipidlar va uglevodlar almashinuvi uchun sarflanadi. Dezaminlanish natijasida ajralgan aminoguruhlar tanadan siydik bilan ammiak va siydikchil holda chiqarib yuboriladi.

Azot balansi

Azot oqsillar va aminokislotalar tarkibiy -qismini asosiy elementi hisoblanib, orga-nizmga oqsilli va boshqa xil oziq moddalar tarkibida kiradi.

Organizmga ovqat bilan kiradigan va siydik, ter va boshqa yo'l bilan chiqadigan azot miqdorlarining nisbati azot balansi deb ataladi. Organizmga kiradigan va undan chiqadigan azot miqdori bir xil bo'lgan holda azot baravarligi (muvozanati) kuzatiladi. Bu hol ko'pincha katta yoshdagi odamlarda kuzatiladi.

Organizmga ovqat bilan kiradigan azot miqdori organizmdan chiqadigan azot miqdoriga nisbatan ortiq bo'lsa, organizmda nusbiy azot balansi kuzatiladi, ya'ni oqsil parchalanishidan ko'ra ko'proq hosil bo'ladi. Bu hodisa ko'pincha kichik yoshdagi o'sayotgan bolalarda, ayollarda homiladorlik paytida, shiddatli jismoniy mashqlardan keyin, mushak faoliyati kuchayganda, kasallikdan keyin va boshqa hollarda kuzatiladi.

Manfiy azot balansi (azot tanqisligi) - organizmdan chiqqan azot miqdori organizmga kirgan azot miqdoriga nisbatan ortiq bo'lgan holda kuzatiladi. Manfiy azot balansi oqsil ochlik, isitma, oqsillar almashinuvining neyroendokrin boshqarilishi izdan chiqqan hollarda kuzatiladi.

Mutaxassislar tomonidan ish xarakteriga va yoshga bog'liq bo'lgan holda oqsilli oziqlanish me'yori ishlab chiqilgan. Masalan, 70 kg og'irlikdagi katta yoshdagi sog'lom odamlar va aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchi kishilar uchun me'yorda 1 kecha ktinduzda 100 g gacha, o'rtacha jismoniy mehnat bilan mashg'ul bo'luvchilarga

120 g, og'ir jismoniy mehnatdagilar uchun esa - 130-150 g oqsil iste'mol qilish talab qilinadi.

Oqsilning miqdoriy oziqlanish tomoni bilan birgalikda uning sifatiiy tomonini ham e'ti-borga olish kerak. Gap shundaki, organizmda kechadigan oqsil biosintezida oziq-ovqat tarkibida-gi aminokislotalaraining tarkibiy jihati ham muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Biologik nuqtayi nazardan oqsil biosintezida ishtiok etadigan aminokislotalarni 2 guruh-ga bo'lish mumkm.

Almashinadigan aminokislotalar. Bu aminokislotalarning oziq-ovqat moddalari tarkibi-dagi yetishmovchiligi boshqa aminokislotalar tomonidan qoplanadi.

Almashinmaydigan aminokislotalar, ular tanada hosil bo'lmaydi, ular albatta oziqa tarki-bida bo'lishi shart bo'lgan aminokislotalar va ularning yetishmovchiligi oqsil sintezini izdan chiqarishiga olib keladi. Almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarga valin, leytsin, treonin, izo-leytsin, metionin, fenilalanin, triptofan, lizin, gistidin, arginin kiradi.

O'simlik mahsulotlaridan iborat oziqlarga : qaraganda hayvon mahsuloti tarkibli oziqlar tarkibida almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar ko'p bo'ladi. Aminokislotalarning kerakli yi-g'indisini saqlovchi oqsillarni, biologik to'la qimmatli oqsillar deb nomlanadi. Oo'sht, baliq, tu-xum, sut tarkibidagi oqsillar yuqori darajadagi biologik to'la qimmatli oqsil hisoblanadi. Makkajo'xori, bug'doy, arpa oqsillari to'la qimmatli bo'lmagan oqsillardir.

Oqsil sinteziga va parchalanishiga markaziy asab tizimining boshqaruv ta'siri to'g'ri asab o'tkazuvchi yo'l bilan amalga oshiriladi, shunga mos holda ichki sekretiya bezlarining funksi-onal holati ham o'zgartiriladi. Asab tizimining oqsil metabolizmiga vositasiz ta'sirining bo'lmas-ligi ko'pgina tajribalarda asab tolalarni qirqib qo'yish yo'li bilan aniqlangan.

Asab ta'sirlaridan mahrun qilingan, ya'ni denervatsiya qilingan to'qimalarda oqsil tuzil-masining metabolizmi izdan chiqishi kuzatiladi. Hayvonlarda bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'i olib tashlanishi natijasida oqsil almashinuvi susayishi isbotlangan. Bu holat ayniqsa, yosh hayvonlarda kuzatiladi, bu esa bo'y o'sishi va tana massasining oshishiga olib keladi.

Gormonlar oqsil almashinuviga ta'sirining turli-tumanligi bilan bir-biridan farqlanadi. Bir xil gormonlar oqsil sintezini faollashtiradi, ya'ni anabolitik ta'sir ko'rsatadi, boshqalari oqsil-ning parchalanish jarayonini faollashtiradi, ya'ni katabolitik ta'sir ko'rsatadi.

Somatotropin-gipofiz bezining oldingi bo'lagida sekretiyanadigan gormon hisoblana-di. U tananing o'sish davrida skeletning o'sishini va barcha a'zo va to'qimlarning oqsil massasini oshishini ta'minlaydi. Odam va hayvon hayotining keyingi davrlarida somatotropin gormoni normal hayot qobiliyatlarini uchun kerakli bo'lgan oqsilni sintezlanib turishini boshqarilishida asosiy rol o'ynaydi.

Hozirgi zamon tasavvurlariga ko'ra oqsil sintezining somatotropin ta'sirida faollashishi turli mexanizmlar bilan tushuntiriladi:

1. Aminokislotalarning hujayra tashqi muhitidan hujayra ichiga o'tishining tezlashuvi;

2. Hujayra yadrosida informatsion RNK sintezi, u orqali oqsil sintezining

kuchayishi va subhu-jayraviy tuzilmalarining shakllanishi;

3. Katepsin-hujayra ichi proteolitik sintezlar ta'sirini susaytirish.

Insulin bu ham anabolitik ta'sir ko'rsatadigan gormondir. U oqsil almashinuviga bevosita va karbonsuv almashinuvi orqali esa bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Bu gormonning bevosita ta'siri shu bilan tavsiflanadiki, u ammokislotalarga nisbatan hujayra membranalarining o'tkazuv-chanligini oshiradi. Natijada aminokislotalarning hujayra tashqi muhitidan hujayraning ichiga o'tishi oshadi. Shu sababli hujayra ichida oqsil sintezi faollashadi. Bundan tashqari, insulin ta'sirida bir talay to'qimalarning hujayralari tomonidan glukozaning hazm bo'lishi yoki iste'mol qilinishi kuchayadi, oqibatda ancha miqdorda energiya ajraladi va ma'lum miqdorda oqsil sintezi jara-yonlarida sarflanadi.

Qalqonsimon bez gormonlari (tiroksin, triyodtironin) oqsil almashinuviga, oqsilli oziq-lanishga va oqsil almashinuvining oxirgi holatiga ta'sir ko'rsatadi. Bezning me'yori funksiyasida oqsil sintezini: rag'batlantiradi, shu tufayli oqsil sintezini, a'zolar va to'qimalar differentsiatsiy-asining rivojlanishini faollantiradi. Oqsil bilan oziqlanishning me'yordan ortiqcha miqdorda bo'lganda gormonlarning ta'siri katabolitik tavsirga ega bo'ladi, bu o'z navbatida oqsil parchalanishi jarayonlarini kuchaytiradi.

Jinsiy gormonlar. Ayollar jinsiy gormoni faqat maxsus ayollar jinsiy a'zolari (bachadon, qin, ko'krak bezlari) dagi to'qimalarda ishlab chiqilib, ular oqsil sintezini kuchaytiradi. Boshqa a'zo va to'qimalardagi oqsil almashinuviga estrogenlar ta'sir qilmaydi. Erkaklar jinsiy gormonlari (androgenlar) xuddi shunday anabolitik ta'sirga ega, lekin ularning ta'siri estrogenlardan ko'ra yanada ko'proq bo'ladi. Androgenlar ta'sirida oqsil sintezi faqat erkak jinsiy a'zolarida kuchaymay, balki boshqa to'qimalarda ham kuchayadi. Androgenlar steroid tizilmasi asosida ko'p-gina sintetik preparatlar tayyorlangan: ular oqsil sinteziga aniq anabolitik va kuchsizlangan spetsifik ta'sir ko'rsata olish qobiliyatiga ega. Ular bolalar bo'yining o'sishida, ayniqsa, fiziologik rivojlanishi qoloq bo'lgan bolalarni davolashda ishlatiladi.

Текширишни давом эттириш керак, 21.06.2010 йил

Karbonsuvlar almashinuvi

Karbonsuvlar organizmning asosiy energiya manbai bo'lib, tanada 1g karbonsuv bio-logik oksidlanganda 4,1 kkal energiya ajralib chiqadi. Karbonsuvlar (glukoza shaklida) hamma hujayralar uchun ayniqsa bosh miya hujayralari uchun bevosita energiya manbai hisoblariadi. Glukoza bosh miya to'qimasining asosiy energetik manbai hisoblanadi, u miyaning nafas olishida, mediatorlar va bazi mikroergik birlashmalar uchun, asab to'qimalari uchun energiya manbai sifatida muhim rol o'ynaydi. Organizm energedkasida karbonsuvlarning muhim rol o'yna-shiga sabab shuki, ular tez parchalandi va tez oksidlanadi, tana uchun qo'shimcha va tobora ko'proq energiya sarflash talab qilinganda ularning deposidan tezda olinishi va foydalanishi mumkin bo'ladi. Karbonsuvlar hujayra sitoplazma tarkibiga kirib, muhim plastik vazifani ham bajaradi. Karbonsuvlar suyak, tog'ay, biriktiruvchi to'qima hosil bo'lishida asosiy moddalar tarkibiga kirib, tayanch funksiyasini ham bajaradi.

Karbonsuvlar organizmdagi biologik suyuqlikning asosiy tarkibiy qismini tashkil qilib, ular osmos jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, ular murakkab birikmalar tarkibi-ga kiradi va organizmda o'ziga xos xilma-xil funksiyalarni bajaradi (nuklein kislotasi, mukopolisaxarid). Karbonsuvlar jigarda kimyoviy moddalarni zararsizlantirishda hamda tanani immuno-nologik himoya reaksiyasini ta'minlashda ishtirok etadi.

Katta odamlarning bir kecha-kunduzdagi karbonsuvlarga bo'lgan ehtiyoji o'rtacha 500 g ni tashkil qiladi. Iste'mol qiladigan karbonsuvlarning 70% i hujayralarda oksidlanadi, shu orqali organizmning asosiy energetik talabi qoplanadi. Organizmga qabul qilingan karbonsuvlarning 25-28% i organizmda yog'ga aylanadi va faqat 2-5% glukozadan glikogen sintez uchun sarflanadi.

Karbonsuvlar almashinuvuining asosiy bosqichlari

Odam tanasida karbonsuvlar almashinuvi quyidagi bosqichlar orqali amalga oshadi:

1. karbonsuvlarning oshqozon-ichak yo'lida hazm bo'lishi;
2. monosaxaridlarning qonga so'rilishi;
3. karbonsuvlarning oraliq almashinuvi;
4. glukozaning buyrakda filtrlanishi va qayta so'rilishi.

Karbonsuvlarning hazm bo'lishi. Ovqat bilan, qabul qilingan murakkab karbonsuvlar ichak devorining shilliq pardasidan so'rilib o'tolmaydi. Karbonsuv so'rilib qon va limfa suyuqligiga o'tishi uchun monosaxaridlargacha parchalanishi shart! Shunday qilib, fermentlar ta'sirida murakkab karbonsuvlar monosaxaridlargacha: asosan glukozaga, fruktozaga va galaktozaga ba'zi holatlarda pentozaga parchalanadi.

Karbonsuvlarning so'rilishi. Monosaxaridlar qopqa vena qoniga so'riladi. So'rilish apparati ichak shilliq qavatidagi vorsiinkalar hisoblanadi. Monosaxaridlarning so'rilish tezligi bar xil. A'gar so'rilish tezligini 100 deb olsak, galaktoza uchun bu 110 ga teng, fruktoza uchun 43, mannoza uchun 19, pentozalar uchun 9-15 ga teng bo'ladi. Bundan ko'rinib turibdiki, glikozalar pentozalarga qaraganda tezroq so'rilar ekan.

Monosaxaridlar ingichka ichak shilliq pardasida so'rilayotganda fosfatlanadi (fosfat kislotasi bilan birikadi), bunday birikmalarning hosil bo'lishi esa karbonsuvlarning so'rilishini tezlatadi.

Karbonsuvlarning oraliq almashinuvi. Ichak devorlaridan so'rilib qonga o'tgan monosaxaridlar qon bilari bosh miyaga, jigarga, mushak va boshqa to'qimalarga boradi, bu qonlarda har xil birikmalarga aylanadi yoki oksidlanadi.

Karbonsuvlar almashinuviga asab tizimining ta'sirini birinchi bo'lib 1853 yilda Klod Bernar aniqlagan. U uzunchoq miyadagi 4-chi qorincha tubiga ukol (qand ukoli) qilib, jigardagi karbonsuvlar zaxirasining safarbar etilishini, so'ngra giperglikemiya va glikozuriya ro'y berishini kashf etgan. Jigar to'qimasidan kelgan glukozadan glikogen hosil bo'ladi. Jigar glikogeni zaxira karbonsuvlar ekanligini ham K. Bernar hayvon jigarini olib tashlash yo'li bilan isbotlagan. Bunda glukozaga yetishmasligidan hayvon halok bo'ladi.

Keyinchalik Mann va Magat (1921-1922) jigari olib tashlangan hayvondning qoniga glukozaga yuborib turib, uning hayotini saqlab turishga muvaffaq bo'ldilar. Bu tajribalar

shuni ko'rsatadiki, jigar glikogeni qondagi qand miqdorini bir maromda ushlab turishda muhim rol o'ynay ekan.

Hozirgi vaqtda shu narsa ma'lumki, karbonsuvlar almashinuvining turli xil jarayonlari uchun jigar javob berar ekan. Xususan:

jigarda glukozadan glikogen sintezlanadi (zaxiraviy karbonsuv). Bu jarayon glikogenez deyiladi. Agar qonda qand miqdori kamayib ketsa glikogen parchalanib yana glukozaga hosil bo'ladi, ya'ni glikogenoliz jarayoni ro'y beradi. Hosil bo'lgan glukozaga jigardan qonga o'tadi. Glukozaga va fosfataza fermenti glikogenoliz jarayonida asosiy vazifani o'rtaydi; jigarga kelgan glukozaning bir qismi zarurat tutilganda oksidlanishi va undan energiya ajralib chiqishi mumkin;

glukozaga oqsil va yog* sintezining manbai bo'lib xizmat qilishi mumkin;

glukozadan organizmning muhim funksiyasi uchun zarur bo'lgan bir qancha moddalar, masalan, glikokuron kislotasi hosil bo'ladi, bu esa jigaming zararsizlantirish funksiyasini bajarish uchun zarurdir;

jigarda yog*lar, oqsillardan karbonsuvlar hosil bo'lishi mumkin, bu jarayon glikoneogenez deyiladi. Glikogenez, glikogenoliz, glikoneogenez bir-biri bilan o'zaro bog'liq jarayonlar bo'lib, qondagi qand miqdorini bir maromda saqlab turishini ta'minlaydi. ... , , '.....

Karbonsuvlar almashinuvida mushak to'qimasi muhim o'rin tutadi. Mushaklar, ayniqsa zo'r berib ishlagan vaqtda ko'p miqdorda qon tarkibidagi glukozani ushlab qoladi va xuddi jigardagiday bu yerda ham glukozadan glikogen sintezlanadi. Glikogenning to'planishi mushaklar ishi uchun muhim energetik manba hisoblanadi. Biroq mushak to'qimalarida glikogeni glukozagacha parchalovchi glukozaga 6-fosfataza fermenti yo'q, chunki glukozaga 6-fosfat mushak to'qimasida pirouzum kislotasi, va, sut kislotasigacha parchalandi.

Mushak to'qimasining dam olish fazasida sut kislotasining ko'p qismi glikogenga resintezlanadi. Bir qismi esa qonga o'tadi, bu giperlaktademiya deyiladi (qondagi miqdorining oshishi 12-19 mg%, gacha bo'lishi, mushaklar zo'r berib ishlagan vaqtda esa uning miqdori 15-20 marta oshib ketishi mumkin). Qondagi sut kislotasini ko'p a'zolar o'zida ushlab qoladi, ayniqsa jigarda, bu jarayon shiddatli kechib, bu joyda glikogen sintezlanadi.

Shunday qilib, jigar glikogeni bilan mushak glikogeni o'rtasida dinamik bog'lanish bor. Jigardagi glikogen parchalanib, glukozaga shaklida qonga o'tadi. Mushak glikogeni parchalanib sut kislotasi hosil bo'ladi, bu esa jigarda glikogen sintezi uchun xom ashyo hisoblanadi.

Qondagi shakar-ichki muhit kiritmasi, sifatida

Qon tarkibidagi va boshqa hujayra tashqi suyuqliklar (limfa, orqa, miya suyuqligi) dagi shakar asosan glukozadan tashkil topgan. Glukozaga tarkibining bir xildaligi uning miqdoriy ko'rsatgichini doimiylikda, tutib turishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bundan darvoza venasidagi qon mustasno, chunki uning tarkibidagi glukozaning miqdori iste'mol qilingan oziq-ovqat ritmiga bog'liq bo'ladi. Katta kishilarning arterial va venoz qonida shakarning miqdori 70-80 dan 120 mg% gacha bo'ladi. Biroq bu miqdorga glukozadan tashqari boshqa bir qator glukozaga o'xshash kimyoviy

moddalar Ham kiradi va ular glukoza bilan birgalikda aniqlanadi. Bu moddalarning miqdori odam qonida 8-20 mg% ni tashkil qiladi.

Qondagi shakar miqdorining boshqarilishida asab tizimi va gormonlarning ahamiyati Organizmdagi barcha hujayralarning karbonsuvli oziqlanishida qondagi glukoza shaklidan shakar markaziy o'rinni egallaydi, uning boshqarilish mexanizmi to'g'risidagi masala esa ayniqsa muhim hisoblanadi.

Dastlab boshqarilishni gormonal yo'lini ko'rib chiqaylik. Shuni ko'zda tutish kerakki, faqat bittagina insulin gormonigina shakar miqdorini kuchli pasaytiruvchi ta'sirotda ega. Karbonsuv almashinuviga faol ta'sir etuvchi boshqa hamma gormonlar glukoza miqdorining ko'payishiga qaratilgan. Bu xildagi o'zaro bog'liqlik tasodifiy bo'lmay* shu bilan tushuntiriladiki, qondagi shakar miqdorida hattoki birlamchi kamayishi organizmdagi hayotiy jarayonlarning keskin buzilishiga olib keladi. Qondagi glukoza miqdorining konsentrasiyasini ma'lum darajada chegaralangan tartibda oshishi jiddiy o'zgarishlarga olib kelmaydi.

Insulin-gormoni - oshqozon osti bezining Langergans-Sobolov orolchalaridagi p-hujayralar tomonidan ishlab chiqariladi. Hayvon va odam qoniga insulinni yuborilganda undagi shakar miqdorining tezda kamayishiga olib keladi. Bu holat shu bilan xarakterlanadiki, insulin ta'sirida to'qima hujayralari, ayniqsa mushak va yog' to'qimasida hujayralari tomonidan qondagi shakar miqdorining o'zlashtirilishi kuchayadi. Demak, jigar va mushaklarda glikogen sintezi kuchayadi, yog' to'qimasida esa glukozadan yog' hosil bo'ladi. Shu bilan birgalikda insulin jigarda glukoneogenez jarayonini tormozlaydi.

Glukagon-gormoni, oshqozon osti bezining alfa hujayralari tomonidan ishlab chiqariladi. U jigarda glikogenolizni faollashtiradi, natijada erkin glukoza ajraladi va qonga o'tadi.

3. Adrenalin-buyrak usti bezining mag'iz qismidagi gormon. Glukagon bilan birgalikda jigardagi fosforilazani faollashtiradi va bu bilan jigar glikogenining parchalanishiga olib keladi.

4. Glukokortikoidlar-buyrak usti bezining po'stloq qismidagi gormonlar. Ularning ta'sirida glukoneogenez jarayoni kuchayib, tashqari karbonsuv tabiatiga ega bo'lmagan moddalardan yangi shakar miqdorini hosil bo'lishi kuchayadi, bu esa qondagi glukozani va jigardagi glikogenning miqdorini ko'paytiradi. Bunda mushaklarda va boshqa to'qimalarda oqsil parchalanishi faollashadi, gidrolizlangan aminokislotalar keyinchalik glukoneogenezni jadallashtiruvchi material sifatida ishlatiladi. Glukokortikoidlar gipofizning adrenokortikotrop va kortikotrop gormonlari ta'sirida ishlab chiqariladi.

5. Somatotropin-gipofiz gormoni, periferik to'qimalar tomonidan glukoza o'zlashtirishini kamaytiradi, bir vaqtning o'zida yog'ning parchalanishini kuchaytiradi va bu bilan glukoneogenez uchun qo'shimcha material yetkazib beradi. Uzoq muddatdagi somatotropinning kiritilishi insulin mahsulotini kamaytiradi yoki insulin yetishmovchiligini keltirib chiqaradi.

6. Qalqonsimon bez gormoni-tiroksin, triyoditironin-oz miqdorida ichak devorida monosaxaridlar so'rilishini va katabolizmini kuchaytiradi. Ko'p

miqdorda esa karbonsuvlarning oksidlanishi, fosforillanishini tormozlaydi, natijada shakar konsentratsiyasini oshiradi. Ko'rsatilgan gormonal omillar markaziy asab tizimi tomonidan nazorat qilinadi.

Qondagi • shakar miqdorini markaziy asab tizimi tomonidan boshqarishining roli to'g'risidagi ma'lumotlarni birinchi b'olib K.Bernar 1849 yilda aniqladi. U IV chi qorincha tubiga ukol qilish bilan qondagi shakar miqdorining ko'payishini aniqladi. Bu klassik eksperimentga «shakarli ukol» deb nom berilgan. Asosan miyaning gipotalamik mintaqasiga e'tibor berish kerak. Gipotalamiida markazlar mujassamlashgan bo'lib, karbonsuv almashinuviga ta'sir ko'rsatadi, vegetativ asab tizimingsimpatik tolalarining faolligini oshiradi va gipofizning oldingi bo'limiga ta'sir etib, kortikotropin, somatotropin va tereotropinning ajralishini kuchaytiradi.

Sunday to'la qimmatli o'z-o'zini boshqaruvchi tizim uchun quyidagi kiritmalar kerak. «Boshqaruvchi qurilma» bunda bayon etilgan asab markazlari muhim rol o'ynaydi.

To'g'ri aloqa yo'llar - asab markazlarining ta'sirlarini o'tkazuvchi yo'llar, ya'ni asab-o'tkazuvchi va asab-gormonal yo'llar.

3. «Boshqaruvchi-a'zo»-boshqaruv jarayoniga bevosita ta'sir etish mexanizmi. Bu vazifani birinchi galda jigar bajaradi (uning gomeostatik vazifasi), bundan tashqari, qondagi glukoza miqdorini, doimiyeligini ta'minlaydigan, glikogen sintezini amalgu oshiradigan barcha to'qimalar bu jarayonga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

4. Qayta aloqa yo'H - boshqaruv jarayoni holati haqidagi axborotni asab markazlariga yetkazadigan yo'llar. Karbonsuvlar almashinuvi boshqarilishining bu bosqichi kam o'rganilgan. Hozirgacha qondagi shakar miqdori o'zgarishlarini qabul qiladigan retseptorlar joylanishi to'g'risida aniq ma'lumotlar olinmagan. Taxmin qilinadigan bu vazifani gipotalamusning ayrim hujayralari bajaradi.

Demak, gipotalamus o'zida boshqaruvchi a'zolar va o'lchov bilan bog'liq bo'lgan qurilmani birlashtiradi.

5. Boshqaruvchi ko'rsatkich rolini qondagi shakar o'ynaydi. Bu zvenolarning bir-biriga bog'liqligi quyida bayon etilgan. Qondagi shakar miqdori sxemasiga binoan va to'qimada unga yetarli miqdorda qabul qilinishiga oid axborot shakar sezuvchi retseptorlarga ta'sir etadi. Ulardan axborot to'g'ri aloqa yo'llari orqali asab markazlariga Uzatiladi va tegishli funksional holat o'zgarishlarini chaqiradi.

Markaziy asab mexanizmlari «tuzilma»si vegetativ asablar orqali uzatiladi va endokrin mexanizmi boshqarilishi orqali periferik a'zolarga yetkaziladi. Aniq sharoitlarga bog'liq ravishda glukozaning miqdorini jigar tomonidan boshqarilishi yuz beradi va bunda mushak hamda yog' to'qimasining shakarni o'zlashtrishi kuchayadi yoki susayadi. Natijada, qondagi shakar miqdorning o'zgarishi avtomatik boshqariladi. Agar glukozaning miqdori eng pastki chegaradagidan ham kamaysa, (me'yorda odamda uning miqdori 70 mg% kam) u holda gipoglekemiya yuqori chegaradagidan ohsa (me'yorda odamda 120 mg%) giperglikemiya deb yuritiladi.

Tashqaridan insulin kiritilganda, uzoq vaqt davomida och yurganda, gormonlar sekretsiyasi pasayganda, haddan tashqari mushak ishida va jigarda glikogen zaxirasining kambag'allashishida gipoglekemik holat kuzatiladi.

Gipoglikemiyaga javoban miyaning gipotalamik mintiqasining faollanishi kuzatiladi. Hammadan oldin simpato-adrenal tizimining markazi qo'zg'aladi. Simpatik asablar orqali uzatilayotgan impulslar adrenalining

qo'shimcha sekretsiyasini chiqaradi va oxirida jigar glikogenining parchalanishini keltirib chiqaradi. Shu bilan birga mushakdagi glikogen parchalanib, hosil bo'lgan sut kislotasi jigarga yetib kelib yana glikogen zaxirasini to'ldiradi.

Ikkinchi, asosiy boshqarilishga qarshi mexanizm bu glukagon sekretsiyasi. Itlarda o'tkazilgan tajribalarda me'da osti bezidan oqib chiquvchi qonning plazmasida glukagon miqdori gipoglikemiyada 4-4,5 marta ko'payishi aniqlangan. »

Qonda shakar miqdorining kamayishidagi organizmning fiziologik tizimlar reaksiyalari katta ahamiyatga ega bu xil almashinuv kortikotropiya tizimi, ya'ni glukokortikoidlar orqali boshqariladi. Gipoglikemiya gipotalamus markazlariga ta'sir etib kortikotropin sekretsiyasini kuchaytiradi va u esa glyukokortikoidlar biosintezini kuchaytiradi. Bu gormonlar ta'sirida glukogenez kuchayadi, u ham qonda shakar miqdorini tiklaydi. Gipoglikemiya - bu somatotropin sekretsiyasini jadallashtirib, qonda shakar miqdorini oshiruvchi ta'sir ham ko'rsatadi.

Shunday qilib, glikokemiyadan keyin qonda shakarni me'yor chegeragacha tiklanishida ko'plab neyroendokrin mexanizmlar qatnashadi.

Ayniqsa, glukoza tanqisligiga bosh miya hujayralari juda sezgir bo'ladi. Shuning uchun gipoglemik holatning birinchi belgilari uyquchanlik, kuchsizlik hissi, harakat va reaksiyalarning tormozlanishi bo'ladi. Qonda glukozaning ma'lum miqdorda kamayishi qaltirashga (titroqqa) olib keladi, bu esa karbonsuv oziqlanishining va po'stloq osti markazlarining nafas olishi bilan bog'liq bo'lgan reaksiyalarning buzilganligidan darak beradi, keyinchalik komatoza holati rivojlanadi.

Glyukoza katta yarim sharlar po'stlog'ida 7-10 daqiqa muddat oraliq'ida yetishmasa, undagi asab hujayralarining o'lishi sodir bo'ladi.-Venaga glukozani yuborganda bunday patologik holatlar yo'qoladi. Qonda glukozaning miqdori 70%mg dan pasayganda hayot uchun xavflidir.

Bola organizmida karbonsuv almashinuvining boshqarilishi harakatchan bo'lgani sababli voyaga yetgan organizmdan ajralib turadi, ayniqsa yangi tug'ilgan va ilk bolalik davrida. Bu holatning mavjud bo'tishi neyroendokrin mexanizmlarning chaqaloqlarda yetarli yetishmasligi bilan tushuntiriladi. Yangi tug'ilgan bolalarning ochligida uning qonidagi shakarning miqdori 30-50 mg%, emizakli bolalarda esa 80-100 mg% bo'ladi. 12-14 yoshli bolalarda bu ko'rsatgich eng yuqori miqdorda, ya'ni 90-120 mg% bo'ladi.

50 yoshdan keyin karbonsuvlarga muhtojlik kamayadi va alim'antar giperglikemiyaga xos egri chizig'i diabetik tavsifga ega bo'ladi. Ko'rsatilgan yoshlarda farqli o'zgarishlar bir qancha omillarning mavjudligi bilan izohlanadi. Birinchidan, insulin va glukagon mahsulotlari yoshga bog'liq holda ma'lum dinamikaga ega. Bolalik va yoshlik davrida me'da osti bezida katta:orolchalar ustun turib ularga p-hujayralar, ya'ni insulin hosil qiluvchi hujayralarning miqdori kamroq va yirikroq bo'ladi. Qarilik davrida esa bu orolchalar son jihatdan ko'p bo'lib, kattaligi esa kichik bo'ladi, ular asosan alfa hujayralar, ya'ni glukagon hosil qiluvchi hujayralardan tashkil topgan. Demak, bolalik va yosh davrlarda insulin sekretsiyasi ustun tursa, qarilikda glukagon ustun turadi.

Lipidlar almashinuvi

Lipidlar sinfiga kimyoviy tarkibi bir xil bo'lmagan, bir qancha fizik, kimyoviy xususiyatlari bilan umumlashtiriluvchi moddalar kiradi. Kimyoviy tarkibi, bo'yicha ularni oddiy lipidlar (fosfolipidlar, neytral yog'lar) va murakkab (glukolipidlar, sulfolipidlar) va steroidlarga ajratiladi. Hayvon va odam organizmidagi lipidlarning asosiy massasini neytral yog'lar tashkil etadi. Ular asosan trilitseridlar, ya'ni glitserin va bir xil yog' kislota (ko'proq palmitin, stearin, olein, linol, linolenlar tutadigan murakkab organik moddalardir.

Neytral yog'lar odam va hayvon ovqatida - energiyaning asosiy manbai hisoblanadi. 1 gr yog' oksidlanganida 38,97 kDj yoki 9,3 kkal issiqlik ajraladi. Kattalarning taxminan 50% energiyasini va emizikli bolalarning 40% energiyasini neytral yog'lar ta'minlaydi, bunda endogen suv hosil bo'lib, har 100 g yog'dan 107 ml suv hosil bo'ladi. Bu esa, tanada suv almashinishini normal borishini ta'minlaydi. Neytral yog'lar zahiralarning oziq manbai sifatidagi roli tuyada tasvir qilish mumkin. Uzoq vaqt cho'lda yurganda tuyaning o'rkachidagi yog' birdan energetik zahira ham va kerakli miqdordagi endogen suv manbai ham bo'lib xizmat qiladi. Tanani teri ostida joylashgan neytral yog' harorati biologik muvofiqlashtiruvchi tizim bo'lib xizmat qiladi, ya'ni tanada issiqlikni saqlaydi. Bunday yog'ni to'planishi ayniqsa dengiz va shimol hayvonlarida uchraydi.

Shunday qilib, neytral yog' zaxiralari to'plami a'zolar, tomirlar va asablarni o'rab olib, ularni tashqi travmatik ta'sirlaridan saqlaydi.

QaMa odamlarning bir kecha-kunduzdagi neytral yog'ga bo'lgan ehtiyoji 70-80 g, 3-10 yoshli bolalarda 25-30 g ni tashkil qiladi.

Energetik tbmondan neytral yog'lar karbonsuvlar bilan bemalol almashinadi. Lekin ba'zi to'yinmagan yog' kislotalar, masalan, linolen va araxidon kislotalari odam ovqatida albatta bo'lishi kerak, chunki ular me'yorda o'sish uchun va bir qancha a'zolar funksiyalari uchun kerakdir. Ovqatda bu kislotalarning uzoq vaqt bo'lmasligi yosh hayvonlarning bo'y o'sishini sekinlashuvi, kattalarda esa urchish xususiyatining yo'qolishiga olib keladi. Odamlarda, ayniqsa bolalarda teri shikastlanishi vujudga keladi. Shu kislotalarga odamning bir kecha-kunduzlik ehtiyoji 3-6 g ni tashkil qiladi. Tanaga ovqat bilan kiruvchi yog' ingichka ichakda so'riladi. Ichakda yog' kislotalar ta'sirida yog' emulsiyalanadi.

Emulsiyalangan yog'ning 25-45% i me'da osti bezining lipazasi va ichak shirasi ta'sirida glitserin va yog' kislotalargacha parchalanadi.

tomonga siljishiga olib keladi. 25-yoshdan o'tgandan so'ng yog' almashinuvi har 10 yildan so'ng taxminan 7,5% ga pasayadi. Shu jihatdan ko'pgina keksa yoshdagi kishilarda semirish kuzatiladi, bu esa ishtaha markazining kuchli qo'zg'alishi va energetik sarflanishining pasayishi oqibatidir.

Chuqur qarilik davrida odatda oriqlash kuzatiladi, bu esa simpatik jarayonlar qo'zg'aluvchanligining pasayishi, shu jihatdan karbonsuvlarning yog'larga o'tishining pasayishi natijasida yuzaga keladi.

Organizmda suvning ahamiyati

Suvning asosiy biologik ahamiyati uning fizikaviy hamda kimyoviy xususiyatlariga va molekulalarining tuzilishiga asoslangan.

Suv molekulalari assimetrik tarqalgan tegishli zaryadlardan iboratdir, ya'ni suv molekulasining asosini qutblangan yoki zaryadlangan bog'lar tashkil qiladi. Bu

bo'lakchalarni suv molekullari xuddi suv qobig'idek o'rab oladi. Elektrolit va noelektrolitlarni erish darajasi molekuladagi qutblangan yoki qutblanmagan guruhlar nisbatiga bog'liq. Ayniqsa, ionlarni suv va elektrolitlar orasidagi almashinuv jadallashib, bunda elektrolitlar eruvchanroq bo'ladi. Bii esa shundan darak beradiki, suv organik moddalarni asosiy erituvchisi, tanadagi metabolit hisoblanadi.

Suv hujayra ichi' almashinuvining asosi hisoblanadi, chunki tananing ichki muhiti - qon, limfa, to'qima suyuqligi suvdan tarkib topgan. U hujayra va tananing bo'laklari bilan gumoral yo'l bilan hog'langan.

1 Tananing hayot faoliyati uchun suvning termik xususiyatlari ham katta ahamiyatga ega. U yuqori issiqlik saqlovchi modda va shuning uchun yaxshi issiqlik izolyatori hisoblanadi.

Suv issiqlikning eng yuqori o'lchamlaridan biri - bug' hosil qilish xususiyatiga ega. Bu xususiyat tufayli suv molekulasini qutblanish kuchiga ko'ra molekullar «jamg'armasini» hosil qiladi. Buning biologik ma'nosi shundaki, suvning bug'lanishi hattoki uncha katta miqdorda bo'lmasa ham ko'p issiqlik berishi mumkiri.

Shunday qilib, bug'lanish-issiqlik boshqarilishining birdan bir asosiy mexanizmidir.

Suvning o'tkazuvchanligi nihoyatda yuqori bo'ladi. Shuning uchun to'qima va a'zolarning ichki muhitida hattoki issiqlik uchun manba bo'luvchi mahsulotlar miqdori bir xil bo'lmasa ham tananing har xil joylarida harorat tez tenglashadi.

Suv almashinuvi elektrolitlar almashinuvi bilan chambarchas bog'liq. Tanaga suv toza holda kirib kelmasdan balki, aralashma holda kirib keladi. Elektrolitlar modda almashinuvdagi ahamiyati ularning osmotik va elektrolitik xususiyatlari bilan aniqlanadi. Bundan tashqari, alohida bo'lgan elektrolitlar tana funksiyasi uchun o'ziga xos ahamiyatga ega.

Aldosteron - buyrak usti bezini po'stloq qismidan ajraluvchi gormon. Uning asosiy ahamiyati buyrakni kanalchalar apparatida natriyning qayta so'rilishini ta'minlash hisoblanadi. Aldosteron ta'sirini tanada suv balansi o'zgaranda kuzatish mumkin. Muntadil sharoitlarda suvning kirishi va chiqishi bir me'yorda bo'ladi. Bu me'yorning buzilishi o'qibatida suv balansi manfiy yoki musbat tomonga o'zgarishi mumkin. Manfiy suv balansi tanaga yo suvning kam kirishi yoki uni haddan tashqari ko'p chiqib ketishi natijasida fivojlanadi. Musbat suv balansi esa tanaga haddan tashqari ko'p suv kirganda yoki kam suv ajratib chiqarilganda sodir bo'ladi.

Manfiy suv balansi misolida vazopressin bilan aldosteron ta'sirini ko'rib chiqsak. Degidratatsiyaning qanday tomonli bo'lmasin, u baribir hujayra tashqarisidagi suvni kamayishiga olib keladi. Ko'pincha bunda natriy va xlor ionlari konsentratsiyasini hujayraaro suyuqligida oshishi yuz beradi, ya'ni hodisaga gipersolemiya deyiladi. Bu vaqtdagi o'zgarish o'zini ta'sirini birdan ikkita omil orqali - hujayra tashqi suyuqlikning kamayishi va unda osmotik bosimning oshishi namoyon bo'ladi.

Osmotik bosimning kamayishi hujayra tashqarisidagi muhitda aylanib yurgan qon miqdori orqali buyrakning yukstaglomerulyar apparatiga ta'sir qiladi. Bunda apparat siqilib bu ta'sirotda javoban renin ishlab chiqaradi.

Renin buyrakdan qonga ajralib chiqadi va plazmaning antigenez alfa-globulini bilan ta'sirlanadi. Renin - angiotenzin omili kirgizib qilingan tajribalarda - uning katta biologik faolligi aniqlangan. U mayda arteriya tomirlarini toraytiradi va aldosteron sekretsiasini boshqaradi. Aldosteron natriy va suvni buyrakda qayta so'rilishini kuchaytiradi, bu bilan u siydik orqali suv chiqishini kamaytiradi.

Degidratatsiyada hosil bo'luvchi ikkinchi kompensator mexanizm - bu vazopressin sekretsiasini kuchayishi hisoblanadi. Shunday dalillar borki, hujayra oralig'idagi suyuqlikning oshib ketishi gipotalamusning osmoretseptorlarini qo'zg'atar ekan va natijada supraoptik va paraventrikular yadrolar hujayralari orqali vazopressin sekretsiasini faollashadi. Bundan tashqari, degidratatsiya (ayniqsa qon yo'qotganda) qon bosimining tushishiga olib keladi. Buning natijasida tomir retseptorlari qo'zg'alib vazopressin sekretsiasini reflektor tarzda kuchayishiga olib keladi. Vazopressin ajralishining kuchayishi nefron apparati kanalchalarida suv reabsorbsiasini kuchaytiradi, bu bilan siydik orqali suv chiqishi kamayadi.

Shunday qilib, manfiy suv balansi sharoitlarida ikkita asab-gumoral mexanizmlar-vazopressin va aldosteron sekretsiasini ta'sirlari sodir bo'ladi. Bunda vazopressin sekretsiasini hujayra oraliq suyuqligida osmotik bosimni kuchaytiradi. Bu yana bir marta organizmning suv-tuz almashinishining birligini ko'rsatadi.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, gormonlarning kompensator ta'siri chegaralangan. Masalan, tuz miqdorining oshishi natijasida hujayra ichi va hujayra tashqarisidagi suyuqliklar orasida osmotik gradiyent hosil bo'ladi va hujayradagi suyuqlik hujayra tashqarisiga yo'naladi, ya'ni osmotik bosim yuqori tomonga - qarab oshadi. Buning natijasida hujayra degidratatsiasini sodir bo'ladi.

Hujayra membranasidan ionlar o'tishiga glukokortikoidlar faol ta'sir qiladi. Ular yetishmaganda qon plazmasida natriy va xlor miqdori kamayib, hujayralarda esa natriy va suv yig'ilishi kuzatiladi. Bu jarayon hujayraqo'zg'algandan keyin natriyning undan chiqishi va kaliyning kirishi faolligini susayishiga olib keladi. Oxirgi yillarda suv-tuz almashinuvi boshqarilishiga gipofiz gormoni -prolaktin ishtirok qiladi degan g'oyalar ham bor. Prolaktinni osmoboshqaruvchilik rolini tuban umurtqalilarda, ayniqsa, baliqlarda aniq ko'zga tashlangan. Sut emizuvchilar buyragida maxsus prolaktin retseptorlari topilgan, bu esa uni buyrakdagi suv va elektrolitlar chiqishi mexanizmida ishtirok etishini bildiradi.

Suv-tuz almashinuvi boshqarilishining asab mexanizmlari

Tegishli to'qimalarda osmotik konsentrasiya oshganda miyaning gipotalamik sohaning «suv markazi» qo'zg'alib, chanqoqlik hissi tu□iladi. K.M.Bikov va uning shogirdlari tomonidan suv - tuz almashinuvi boshqarilishiga katta yarim sharlari ishtiroki borligi aniqlangan. Itlarda sharfli reflektor yo'l bilan diurez (siydik hosil bo'lishi va chiqishi) ning oshishi tajribada isbotlangan. Hatto bosh miyada ovqat markaziga □xshash suv ichisri markazi borligi taxriiin qilinadi. Bu markaz bosh miya yarim sharlar po'stloq osti tizilmalari va gipotalamusning har xil bo'limlarida joylashgan neyronlar yi□indisidan iborat.

Suv-tuz almashinuvining yoshga bo□iliqlik xususiyatlari

Suv miqdori tanada individual rivojlanish jarayonida sekin-asta □zgarib boradi. Masalan, ikki oylik odam embrionida suv miqdori 97% tana o□irligiga teng, tu□ilgan bola tanasida 66-75%, emizikli bolalarda 62-70%, kattalarda esa 60-75%, qarilarda undan ham past.

Suvga talab kishi yoshiga bog'liq. Agar har bir kg tana og'irligiga kattalar bilan bolalarning suvga bo'lgan talabi solishtirilsa, bolalarning talabi kattalarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Masalan, emizikli chaqaloqning suvga talabi bir sutkada har bir kg og'irlik hisobiga 100-105 ml bo'lsa, kattalarniki'30-40 ml ni tashkil qiladi.

Mineral moddaJar balansi ham yoshga bog'liq. O'suvchi tana uchun kalsiy katta

ahamiyatga ega. Yangi tug'ilgan bolalarda plazmadagi kalsiy miqdori ona qoniga bog'liq bo'lmay, gipokalsemiya o'lchamidan to giperkalsemiya o'lchamigacha bo'lgan darajaga yetib boradi. Bu esa bolaning yangi tug'ilgan paytida kalsiy gomeostazi boshqarilishining o'ziga xos dinamikasini ko'rsatadi. Kalsiyning metabolizmini endokrin boshqariluvining bir me'yorda stabilizatsiya holatiga kelishi 18 yoshlarda sodir bo'ladi.

O'suvchi organizm uchun mineral elementlardan: temir, magniy, mis, rux, kobalt, brom va ftor ayniqsa katta ahamiyatga ega. Bola organizmi uchun ayniqsa hamma elektrolitlarning to'g'ri nisbatda bo'lishi ahamiyatlidir.

Suv-tuz almashinuvining yoshga bog'liqlik xususiyatlari asab-endokrin boshqarilishning ontogenetik farqlari bilan ma'lum darajada tushuntiriladi. Organizmda natriy hujayra oraliq suyuqligidagi bosimning doimiyligini saqlab turishda, membrana biopotensiallarning paydo bo'lishida va kislota-ishqoriy muvozanatni saqlab turishda ishtirok etadi. Natriyning asosiy deposi-suyaklar to'qimalari hisoblanadi.

Kaliy-hujayralar ichidagi suyuqlikning osmmik bosimini bir maromga | saqlab turishda ishtirok etib, atsetilxolinning- ishlab chiqishini tezlashtiradi." To'qimalarda glikogenning sintezlanishi va saqlanib turishi kaliy ishtirokida o'tadi. Kaliy ionlarining organizmda tanqisligi organizmda anabolilik jarayonlarga to'sqinlik qiladi.

Xlor ham hujayra oraliq suyuqJigining asosiy anioni hisoblariib, osmotik bosim doimiyligining boshqarilishida ishtirok etadi.

Kalsiy va fosfor asosan suyak to'qimalarida bo'ladi (90% dan ko'proq). Qon va uning plazmasida kalsiy asosiy biologik ko'rsatkich rolini o'ynaydi, uning ozgina bo'lsa-da kamayishi organizmdagi murakkab oqibatlarining sababi bo'ladi. Masalan, qonda kalsiy miqdorining kamayishi mushaklarning ixtiyorsiz qisqarishi va tutqanoqlari (titroq) sababchisi bo'lib, uning oqibatida nafas to'xtab qolishi va hatto o'Hm ham sodir bo'lishi ehtimoli bor. Qonda kalsiy konsentratsiyasining ortishi asab va mushak qo'zg'aluvchanligining pasayishiga olib keladi, yengil chala falaj,' ixtiyoriy harakatlarning susayishi yoki qisman yo'qolishi, ba'zi paytlarda shol holati hamda buyraklarda tosh hosil bo'lishi kuzatiladi. Kalsiy suyaklarning hdsil bo'lishi uchun eng zaruriy makroelement hisoblanadi.

Fosfor turli moddalarning almashinuvida ishtirok etib, mikroergik birikmalar tarkibiga kiradi (masalan ATF). Fosforning suyaklarda to'planishi katta ahamiyatga ega.

Temir organizmda turli kompleks tuzlari sifatida mavjud. U gemoglobin va miogloblin tarkibiga kirib, to'qirha nafas olish jarayonida ishtirok etadi. Bundan tashqari, temir ko'p oksidlanish-barqarorlanish jarayonlarining fermentlari tarkibiga ham kiradi. Temirning organizmdagi tanqisligi gemoglobin sintezini izdan chiqaradi, shuning uchun gemoglobin miqdorining kamayishi anemiya (kamqonlik) xastaligining sababi bo'ladi. Katta yoshdagi odamlar bir -kecha-kunduz davomida 10-30 mkg temir iste'mol qilishi kerak.

Yod organizmda kam miqdorda bo'ladi. Lekin yod qalqonsimon bezining gormonlari-tiroksin va triyodtironin tarkibiga kiradi. Shu sababli uning organizmda yetishmasligi qariyb hamma moddalarning almashinuviga ta'sir yetkazadi.

Moddalar va energiya almashinuvining asosiy bosqichlari

Oqsil, yog' va karbonsuvlar almashinuv jarayonlari o'ziga xos xususiyatlariga ega. Lekin shu bilan bir qatorda o'zining umumiy qonuniyatlari ham bor. Moddalar almashinuvini 3 bosqichga bo'lish maqsadga muvofiqdir:

1. Tananing hazm yo'llarida oziq moddalarning o'zlashtirishi.

Oraliq almashinuv.

Oxirgi mahsulotlar metabolizmi. π

Birinchi bosqich me'da-ichak yo'lida oziq moddalarning tartib bilan kichik molekulyar moddalarga kimyoviy yo'l bilan parchalanishi va hosil bo'lgan oddiy kimyoviy moddalarning qon va limfaga so'rilishi. Oqsil, yog' va karbonsuvlarning parchalanishi o'ziga xos fermentlar ta'sirida boradi. Oqsillar peptidaza fermenti yordamida aminokislotalargacha, yog'lar lipaza yordamida glitserin va yog' kislotalargacha, murakkab karbonsuvlar amilaza yordamida monosaxaridlargacha parchalanadi,

Birinchi bosqichning ahamiyati shundan iboratki, oziq moddalarning oddiy moddalargacha aylanib, keyinchalik bu organizmning energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Bunday moddalarga aminokislotalar (20 turi), geksozalardan - glukoza, fruktoza, galaktoza, pentozalar, glitserin va yog' kislotalari kiradi. Ular qon va limfa suyuqligigacha oson so'rilib, qon bilan jigar to'qimalariga va tananing periferiyadagi to'qimalariga tashiladi va u yerda navbatdagi o'zgarishlarga uchraydi.

Moddalar almashinuvining ikkinchi bosqichi aminokislotalar, monosaxaridlar, glitserin va yog' kislotalarini hosil bo'lishini birlashtiradi. Oraliq almashinuv jarayonida oqsillar, karbonsuvlar, yog'lar va ularning kompleks birikmalari sintezlanadi, shuningdek, aminokislotalar. glukoza, glitserin va yog' kislotalarining parchalanishi yuz beradi.

Hamma hujayralarda doimo modda almashinuvi tufayli hujayra tizilmalari va hujayraaro modda uzluksiz hosil bo'lib, yemirilib va yangilanib turadi. Buning sababi shuki, organizmda doimo har xil kimyoviy birikmalar, parchalanib va sintezlanib turadi, bir xil moddalar ikkinchi xil moddalarga aylanadi. Moddalar parchalanganda asosan issiqlik, mexanik va qisman elektr energiyasi kabi kinetik energiya turlariga aylanadi.

Oraliq almashinuv jarayonlarida bitta umumiy modda hosil bo'ladi, shuning uchun buni moddalar almashinuvining «umumiy qozoni» ham deyiladi (60-rasm). Misol uchun, pirouzum kislotasini olishimiz mumkin. Bu oqsil, yog' va karbonsuvlarning oxirgi umumiy mahsuloti hisoblanadi.

Oraliq almashinuv jarayonlarida tananing, asosiy qismini tashkil etadigan va muayyan turga xos oqsil, yog'lar, karbonsuvlar va ularning komplekslari- nukleoproteidlar, fosfolipidlar va hqs,hqalar sintez bo'ladi. Bundan tashqari, bu moddalar tananing asosiy energetik manbai ham hisoblanadi.

Energiya balansi

Moddalar almashinuvi va energiya o'zgarishi ; bir-biridan ajratib bo'lmaydigan jarayonlardir. Energiya almashmasa, modda o'zgarmaydi va moddalar almashinmasa energiya hosil bo'lmaydi van almashmaydi. Organizmda ro'y beradigan 'eher'getlk jarayonlar natijasida asosan- issiqlik energiyasi hosil bo'ladi' Tanada ajralib chiqqan issiqlik energiyasini aniqlab, ma'lum ish bajarishga ketadigan mexanik energiyani issiqlik birligiga aylantirish asosida hisoblab, organizm tomonidan qancha energiya

sarflaganini aniqlash va almashinuv jarayonlarini qay darajada ekanligini bilish mumkin. Organizmda modda va energiya almashinuv jarayonlari tabiiyotning eng buyuk qonuni-materiya va energiyaning saqlanish qonuniga muvofiq ravishda sodir bo'ladi. Tirik organizmda materiya va energiya yaratilmaydi va yo'qolib ketmaydi, ular faqat o'zgaradi, yutiladi va ajralib chiqadi.

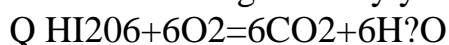
Organizm tashqi muhitga issiqlik va mexanik ish tarzida energiya ajratib chiqaradi. Shuning uchun energiya balansini aniqlash uchun organizm qabul qilgan ovqat mahsulotlaridan qancha energiya olishi va qancha energiya sarf qilishini aniqlash talab qilinadi.

Energiya hosil bo'lishini aniqlash uchun ovqat mahsulotlari tarkibida qancha kaloriya borligini hisoblash kerak. Bu esa 1 g, modda yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga va issiqlik koeffitsientiga teng. Ovqat mahsulotlarining issiqlik koeffitsienti Bertlo «bombasida» yoqib aniqlangan. Lekin shuni hisobga olish kerakki, tanada ovqat mahsulotlaridan oksidlanish jarayonlarida hosil bo'lgan kaloriya miqdori ularda mavjud bo'lgan miqdordan birmuncha kamroq bo'ladi, chunki iste'mol qilgan ovqat moddalarining hammasi to'liq so'rilmaydi, Ayniqsa, oqsil moddalar tanada to'liq oksidlanmaydi (12-jadval). Bevosita kalorimetriyada organizmdan ajralib chiqadigan issiqlikni sezuvchi maxsus murakkab jihozlar - kalorimetrik kameralardan foydalaniladi. Kalorimetrda tekshirish juda aniq natija berishi mumkin.

Organizmda oksidlanish jarayonlari energiya manbayi hisoblanadi, bu jarayonlarda O₂ sarflanadi va CO₂ hosil bo'ladi, shuning uchun gazlar almashinuvini tekshirish asosida, ya'ni yutilgan O₂ va ajralib chiqqan CO₂ miqdoriga qarab tananing qancha energiya sarfiaganini aniqlash mumkin. Bu usul bilvosita kalorimetriya deb ataladi.

Organizmda ajralib chiqqan CO₂ hajmining yutilgan O₂ hajmiga nisbati nafas koeffitsienti (NK) deb ataladi. Oqsillar, yog'lar va uglevodlar oksidlanganda nafas koeffitsienti turlicha bo'ladi.

Avvalo, tana karbonsuvlar iste'mol qilganda nafas koeffitsienti qancha bo'lishini ko'rib chiqaylik. Misol uchun, glukoza olaylik. Bir molekula glukoza oksidlanishining umumiy yakunini quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:



Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki, glukoza oksidlanganda necha molekula CO₂ hosil bo'lsa, o'shancha molekula O₂ sarf qilinadi (yutiladi).

Organizmda bo'lib o'tadigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlari natijasida gazlarning o'zlashtirilishi va ajralib chiqishiga oid sarhisob olib borish Avogadro qonuniga bo'ysinadi.

Xususan, glukoza oksidlanganda nafas koeffitsienti (CO₂ ning O₂ ga nisbati) 1 ga teng bo'ladi. Boshqa karbonsuvlar oksidlanganda ham nafas koeffitsienti shuncha bo'ladi. Yog'lar va oqsillar oksidlanganda nafas koeffitsienti 1 dan kam bo'ladi, ya'ni yog'lar oksidlanganda bu raqam 0,7 ga, oqsillar oksidlanganda NK- 0,8 ga teng bo'ladi. Odam aralash ovqatlar iste'mol qilib turganida NK- 0,85-0,9 ga atrofida bo'ladi.

Nafas koeffitsientini aniqlash orqali O₂ ning issiqlik ekvivalentini bilish mumkin. O₂ ning kalorimetrik ekvivalenti deganda bir litr O₂ qabul qilinganda ajralib chiqqan issiqlik miqdori tushuniladi. O₂ ning kalorimetrik ekvivalenti moddalar almashinuviga bog'liq.

Vitaminlar almashinuvi

Vitaminlar (lot.vita-hayot) deb organizm uchun zarur bo'lgan va nisbatan oz miqdorda uchraydigan kimyoviy organik birikinalarga aytiladi. Bu moddalar ko'pincha odam va hayvonlar organizmiga ovqat bilan kiradi, ba'zilari esa organizmning o'zida sintezlanadi, Ular organizmning o'sishiga, modda almashinuviga ta'sir ko'rsatib, organizmning turli fiziologik jarayonlarida ishtirok etadi.

Vitaminlarning asosiy manbai-o'simliklar hisoblanadi, ularga vitaminlar yoki organizmda vitaminlarga aylanuvchi moddalar, ya'ni pro vitaminlar sinte/.Sanadi. Odamga vitaminlar o'simlik yoki hayvon mahsulotlari orqali kirib keladi.

Vitaminlarni 1880 yilda rus olimi N.I.Lunin kashf etgan. Keyinchalik bu muhim moddalarni 1912 yilda K.Funk tomonidan vitamin deb nomlangan. Uning fikricha organizmdagi normal fiziologik holatning kechishi uchun ovqat bilan oqsil, yog', karbonsuvlar,1 mineral tuzli-lr bilan birga vitaminlar ham kirib turishi kerak (6l-rasm).

Turli vitaminlarning kimyoviy tuzilishi vd biologik ta'siri har xil. Vitaminlar organizmda fermentlarning faol (prostetik) guruhlari vazifasini bajaradi.

Organizmda biror vitamin umuman etishmasa, avitaminoz deb nomlangan patologik holat ro'y beradi, ovqat tarkibida biroz vitamin yetishmaganda, gipovitaminoz paydo bo'ladi va vitaminning miqdori me'yordan oshib ketganda esa gipervitaminoz kuzatiladi.61-rasm. Ovqat tarkibidagi turli vitaminlarning mavjudligi. A, B, C, D guruhlari vitaminlari.

Turli avitaminozlar va gipovitaminozlar (masalan, polinevrit, raxit, pellagra, lavsha va boshqalar) klinik belgilari bilan farq qiladi va butunlay boshqa-boshqa kasalliklar hisoblanadi. Shuning uchun organizmga yetishmaydigan u yoki bu vitaminni kiritish yo'li bilan tegishli avitaminoz yoki gipovitaminoz kasalliklarining oldini olish yoki tuzatish mumkin.

Vitaminlarni lotin alifbosi harflari bilan ko'rsatiladi va kimyoviy yoki fiziologik nomlari bilan alashadi (fiziologik nomi vitaminning ta'siriga qarab beriladi).

Hamma vitaminlar ikkita kata guruhga bo'linadi: 1) suvda eriydigan vitaminlar; 2) yog'da eriydigan vitaminlar,

Suvda eriydigan vitaminlarga vitamin B guruhiga kiruvchi katiya guruh, vitamin C va vitamin P lar kiradi. Vitamin B guruhiga: vitamin B, (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin Be (piridoksin), vitamin B12 (siankobalamin), vitamin PP (nikotinamid), pantoten kislota, biotin, fol kislotasi, xolin va boshqa ba'zi moddalar kiradi.

Yog'da eriydigan vitaminlarga vitamin A, (retinol) bilan vitamin A2 (degidroretinol), D guruh vitaminlariga (ergokalsiferol), vitamin E (tokoferol), vitamin K (filloxinon) lar kiradi. Ko'pchilik vitaminlar odam organizmida tez parchalanib ketadi va organizmda to'planmaydi, shuning uchun ular odam organizmiga doim ovqat bilan kirib turishi kerak. Ayniqsa A, D, B,, B2, PP va C vitaminlar shular jumlasiga kiradi.

Energiya almashinuvi. Energiyaning hosil bo'lishi va sarflanishi

Yuqorida aytilganidek, moddalar almashinuvida, ya'ni oqsillar, yog'lar, karbonsuvlarning kislorod bilan oksidlanib parchalanishi natijasida energiya hosil bo'ladi. Bu energiya organizmda barcha fiziologik jarayonlarning to'xtovsiz davonn

etishi uchun sarflanadi.

' Energiya almashinuvida adenozintrifosfat kislotasi (ATF) markaziy o'rin egallaydi. Turli makroergik birikmalardan hosil bo'lgan ATF o'z navbatida ularning sintezida asosiy rol o'ynaydi.

Turli organik moddalarning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan energiya ATF shaklida saqlanib, zaxira bo'lib turadi. ATF organizmning har bir hujayrasida bo'ladi. Uning eng ko'p miqdori skelet mushaklarda uchraydi - 0,2-0,5% hujayraning har bir faoliyati to'g'ridan-to'g'ri ATP ning parchalanish vaqtiga mos keladi.

Ma'lum bir masofaga yugurish (masalan, 100 metrga) mushaklar faqat ulardagi zaxiraviy ATF energiyasi hisobidan ishlaydi. Parchalangan ATP molekullari yana boshqatan qayta qisqarishni ta'minlash uchun qayta tiklanishi kerak. Bu jarayon karbonsuvlar va boshqa moddalar parchalanishi natijasida ajralib chiqqan energiya hisobidan amalga oshadi.

Shunday qilib, organizm, to'qimalar, a'zolar ; va; hujayralarning funksional faoliyati uchun ATF yagona va universal energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Organizmning energiyasi moddalarni almashinuvi, mushaklarning faoliyati va ovqatning o'ziga xos ta'siri uchun sarflanadi. Organizm tomonidan sarf qilingan energiya miqdorini bilib turib, undan tashqariga chiqariladigan issiqlik miqdorini ham aniqlash mumkin.

Energiya sarfini o'lchash usullari (bilvosita va bevosita kalorimetriya).
Nafas koeffitsienti '

Organizmda ajralgan energiya qaysi ishga sarflanmasin, oxir-oqibat u issiqlik energiyaga aylanadi. Bu issiqlikni bilvosita va bevosita kalorimetriya usullari yordamida aniqlab, organizmdagi energiya almashinuvi to'g'risida tasavvur olish mumkin.

Bevosita kalorimetriya usulida organizmdan ajralib chiqadigan issiqlikni sezuvchi maxsus germetik apparatlar - kalorimetrik kameralardan foydalaniladi. Bu usul organizm faoliyati natijasida hosil bo'ladigan va tashqariga chiqadigan issiqlikning miqdorini aniqlash uchun ishlatiladi. Odamni maxsus kalorimetrik kamera joylashtirib, uning tanasidan muhitga beradigan issiqlik miqdorini o'lchaydi. Kamera ichining yuqori qismida bir nechta naycha o'rnatilgan bo'lib, ularda suv aylanib turadi. Tajriba o'tkazilayotgan odam mu'tadil nafas olishi uchun maxsus naycha orqali kislorod ballonidan kamera havas kiritib turiladi. Nafas orqali chiqarilgan havo maxsus naycha orqali kamera tashqarisida joylashtirilgan baklardagi kimyoviy moddalardan o'tkazilib, undagi karbonat angidrid tozalanadi. Kalorimetrik kamerasi naychalari orqali oqib o'tgan suvning miqdorini aniqlab, harorati o'lchanadi. Bir kecha-kunduzda shu suvni isitishga sarflangan issiqlik energiyasining miqdori kamerada tajriba olib borilayotgan odamdan ajralganligi aniq bo'ladi. Bu energiya miqdori kilojoullar (kJ) da ifodalandi.

Bu usul ancha murakkab bo'lib, undan maxsus ilmiy-tekshirish institutlarida foydalaniladi. Shuning oqibatida tibbiyot amaliyotida bilvosita kalorimetriya usuli qo'llanib kelmoqda. Buning ma'nosi shundaki, dastlab o'pka ventilatsiya hajmi aniqlanib, so'ngra nafas bilan qabul qilingan kislorod va ajralib chiqqan karbonat angidrid miqdoriga qarab, organizmda qancha energiya hosil bo'lganligi va sarflanganligi aniqlanadi. Nafasdan chiqqan karbonat angidrid hajmining yutilgan kislorod hajmiga nisbati, ya'ni CO₂ nafas nisbati nafas koeffitsienti deyiladi. Nafas koeffitsientini aniqlab organizmda oksidlanadigan moddalar haqida ma'lumot olish

mumkin. Nafas olish va chiqarish sarflangan kislorod va chiqarilgan karbonat anhidrid miqdorini aniqlash uchun Duglas - Xolden niqob qopidan va M.N.Shaternikovning respirasion kamerasidan foydalaniladi.

Odam organizmida 1 g oqsil oksidlanishi va parchalanishiga 0,97 l kislorod sarflanib, 4,1 kkal energiya hosil bo'ladi; 1 g yog' oksidlanishiga 2,03 kislorod sarflanib, 9,3 kkal energiya; 1 g uglerod oksidlanishiga 0,81 kislorod sarflanib, 4,1 kkal energiya hosil bo'ladi. Demak, Duglas - Xolden niqob-qopi yordamida nafas olish orqali qabul qilingan kislorod miqdorini aniqlab, bu kislorod yordamida organizmda qancha energiya hosil bo'lganligi va sarflanganligi hisoblab chiqariladi.

Karbonsuvlar oksidlanishida nafas koeffitsient 1 ga teng, chunki 1 molekula glukozaning anhidrid gaz va suvgacha oksidlanishi uchun 6 molekula kislorod sarflanib, 6 molekula karbonat anhidrid gazi chiqariladi:
 $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + kkal.$

Oqsil oksidlanishida nafas koeffitsienti 0,8 va yog'lar oksidlanishida nafas koeffitsienti 0,7 ga teng. Yog'lar va oqsillarda molekulararo kislorod miqdori karrTbo'lgani sababli, ularning oksidlanishida ko'p kislorod zarur bo'ladi: 1 g oqsil - 0,97 l, 1 g yog' - 2,03 l.

Gazlar almashinuvi - organizm bioenergetikasining ko'rsatkichi

Organizmga yutilgan kislorod oqsil, yog' va karbonsuvlarning oksidlanishiga sarf bo'ladi. Bu moddalardan 1 g oksidlanib parchalanganda har xil miqdorda kislorod sarflanadi va turli miqdorda issiqlik ajraladi. 1 g karbonsuv oksidlanganda organizmda 4,1 kkal issiqlik ajralib chiqadi va buning uchun 0,830 l kislorod 1 g oqsil oksidlanganda ham 4,1 kkal issiqlik ajraladi, lekin bunda kislorod ko'proq sarflanadi va h.z.

Organizmida 1 l kislorod sarflanganda yuzaga chiqadigan issiqlik miqdori kislorodning kaloriya ekvivalentligi deb ataladi.

Shunday qilib, organizmda qaysi moddalar - oqsil, yog' va karbonsuvlar oksidlangani ma'lum bo'lsa iste'mol qilingan jami kislorod miqdoriga qarab qancha energiya sarflanganini hisoblab chiqish mumkin. Gazlar almashinuvini tekshirish tajribalarida nafas koeffitsienti tanada qaysi oziq moddalar oksidlanganini ko'rsatib bera oladi.

Karbonsuvlarning oksidlanishida kislorodning kaloriya ekvivalenti 21,13 KDJ (5,05 kkal), oqsillar - 20,1 KDJ (4,8 kkal), yog'lar - 19,62 (4,686 kkal)ga teng.

Odamda energiya sarflanishi quyidagicha aniqlanadi. Odam og'izga qo'yilgan mushtuk orqali 5 daqiqa davomida nafas oladi. Mushtuk rezinali to'qimadan yasagan bo'lib, xalta bilan ulangan, uning klapanlari orqali odam erkin nafas olib nafas chiqayadi. Soatga qarab, odamning nafas chiqarish hajmini aniqlab, gazoanaliztorning shkalasiga qarab nafas olish va nafas chiqarish havosi tarkibidagi kislorod va anhidrid gazining miqdori aniqlanadi. So'ngra qabul qilingan kislorod va tashqariga chiqarilgan karbonat anhidrid gazining hajmlarini hisoblab, nafas koeffitsientini topadi. Yuqorida ko'rsatilgan jadval orqali, nafas . koeffitsienti ko'rsatkichiga kislorodning kaloriya ekvivalenti va energiyaning sarflanishini tekshiriladi.

Asosiy almashinuv va uning ahamiyati

Organizm tamomila tinch turganda, nahorda, ya'ni ovqatlanishdan 12-; 16 soat keyin va 18-20° haroratda sarf qiladigan energiyaning rriiqdori asosiy almashinuv deb ataladi. •

Asosiy almashinuvni aniqlash uchun tekshiriladigan odam:

1) mushaklari tinch turadigan holatda bo'lishi (mushaklarihi 'bo'sh qo'yib yotishi), hayajonlantiruvchi omillar ta'sir etmasligi; 2) ocfTbo'lishi,, ya'ni ovqat yegandan 12-16 scat keyin tekshirili'sHi; 3) komfort harprat $-18-^{\circ}S$, ya'ni sovuq -seziltriaydigan, titratmaydigan va organizmni qizitib yubormaydigan sharoitda bo'lishi kerak. —,

Asosiy almanishuvni aniqlash uchun bilvosita kalorimetriya usuli qo'llaniladi, ya'ni gazlar almashinuvi tekshiriladi. Katta yoshli sog'lom, kishining asosiy almashinuvi har bir kilogtanirn og'irligiga o'rta hisob bilan ! soatga 1 kaloriyadan to'g'ri keladi. Masalan, 70 kg og'irlikdagi odamning asosiy almashinuvi $70 \times 24 = 1680$ katta kaloriyaga terig bo'ladi. Bu organizmning hayot faoliyati uchun sarf bo'ladigan energiya miqdoridir.

Asosiy almashinuv odamning jinsiga, yoshiga, bo'yiga va og'irligiga bog'liq. Erkaklarda asosiy almashinuv bir xil og'irlikdagi xotinlardagiga nisbatan ortiqroq bo'ladi.

Bolalarda tananing 1 kg vazniga to'g'ri keladigan asosiy almashinuv miqdori katta yoshli kishilardagiga nisbatan ortiqroq, lekin yosh ulg'aygan sayin issiqlik kamroq hosil bo'la boshlaydi. Bu hoi 20 yoshgacha davom etadi. 20 yoshdan 40 yoshgacha issiqlik hosil bo'lishi o'zgarmaydi, 40 yoshdan keyin esa issiqlik yana kamroq hosil bo'la boshlaydi.

Emizadigan bolalarda I kg vazniga to'g'ri keladigan asosiy almashinuv bir kecha-kunduzda 209-222 KDJ (50-53 kkal/kg)ga teng. Ularning, .vazn og'irligiga qarab asosiy almashinuv kuchayadi. Sog'lom odamlar asosiy almashinuvining ko'rsatkichi 4,2 KDJ (1 kkal/soat)ni tashkil etadi.

Uyqu vaqtida energiya almashinuv tezligi siyraklik davriga nisbatan 8-10% kamayadi, chunki uyqu vaqtida mushaklar maksimal darajada bo'shashadi. Tana haroratining ko'tarilishi energiya almashinuviga ancha katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, odamning tana harorati $1^{\circ}S$ ko'tarilsa, energiya sarfi o'rta hisob bilan 10-11% ortadi.

Iqlimiy sharoit ta'sirida ham asosiy almashinuv miqdori o'zgaradi: Tropiklarda o'rta geografik kengliklardagiga nisbatan 10-20% kam va shimolda sovuq vaqtida ortiq bo'ladi.

kifoyalinish noto'g'ri bo'ladi. Organizm uchun ovqatning tarkibi, ya'ni oqsillar, yo□lar va karbonsuvlarningiborligi, ularning sifati va nisbati juda muhimdir.

Ovqat ratsionini tuzganda oqsil minimumini emas, balki oqsil optimumini, ya'ni organizm ehtiyojlarini to'la qondiruvchi oqsil miqdorini nazarda tutish kerak. Shundagina organizm kayfiyati yaxshi, ish qobiliyati yuqori, yuqumli kasalliklarga chidamliligi yetarli darajada bo'ladi, bolalarning esa □sish ehtiyojlari ham qondiriladi. Katta yoshdagi odam bir kecha-kunduzda □rta hisob bilan 80-100g oqsil iste'mol qilib tursa, mu'tadil fiziologik sharoitda organizmning yengil ish vaqtidagi ehtiyojlarini to'la qondiradi.

□rtacha o□irlikdagi ishda qariyb 120 g, o□ir jismoniy mehandta esa qariyb 150-160 g oqsil iste'mol qilish zarur. Shundan kamida 30% i hayvon oqsillari bo'lishi zarur.

Bolalarning I kg vazniga hisob qilingan oqsil miqdori ularning o'sish ehtiyojlarini nazarda tutib biroz oshirilishi kerak. 1-3 yoshdagi bolalarga bir kecha-kunduzda 55 g oqsil, 4-6 yoshdagi bolalarga 72 g, 7-9 yoshdagi bolalarga 89 g oqsil kerak, 10-15 yoshdagi bolalar bir kecha-kunduzda 100-106 g dan oqsil iste'mol qilishi zarur.

Ovqat rasionida kamida 60 g yog' bo'lishi zarur, chunki yog'da eruvchi vitaminlar va

hujayra tuzilishiga zurrur lipoidlar yog'lar tarkibiga kiradi. Odam bir kecha-kunduzda 300 kkal sarflaganda qariyb 100 g yog' iste'mol qilishi zarur.

; Ovqatda karbonsuvlar, mineral tuzlar va yetarli miqdorda vitaminlar bo'lishi kerak. Odam ovqatdagi karbonsuvlarning bir kecha-kunduzlik miqdori 400-500 g bo'lishi kerak. Mineral tuzlarning o'rta hisob bilan 60-80% o'zlashtiriladi. Aralash ovqatning 82-90% o'zlashtiriladi.

Ovqat ratsionini tuzish

Ovqat ratsionini tuzganda, unda yetarli miqdorda oqsil, karbonsuv va yog'lar bo'lishini nazarda tutish lozim. Bu bilan birga bu moddalarning bir qismi hayvon mahsulotlaridan bo'lishi kerak.

Ovqat moddalari oksidlanganda ajralib chiqadigan kaloriyalar miqdori organizmning sarf qilgan issiqligini qoplashi lozim.

Ovqatda yangi sabzovot yoki mevalar bo'lishi shart. Bular asosiy vitamin manbalaridir. . • .;

Ovqatning o'zlashtirilishi va shu kabilar hisobga olinishi lozim.;

Ovqat mazali qilib tayyorlanishi kerak. Ozoda qilib, chiroyli dasturxon yasash, ovqatni o'xshatib tayyorlash ishtahani ochadi, hazm a'zolarining ishini kuchaytiradi va ovqatning yaxshiroq hazm bo'lishiga, binobarin, yaxshiroq o'zlashtirilishga yordam beradi.

Odam odatda aralash ovqatlarni iste'mol qiladi. Sunday ovqatlarda oziq moddalar va ovqatga maza kiritadigan ekstraktiv moddalar bo'ladi.

Ovqatga bunday maza kirituvchi moddalar go'shtda va boshqa ba'zi bir mahsulotlarda ko'p bo'ladi, shuning uchun ham go'sht sho'rvasi va suyuq osh hazm bezlariga ta'sir etib, ularning zo'r berib ishlashiga sabab bo'ladi.

Ovqat ratsionini to'g'ri tuzish uchun muayyan mahsulotlardagi oqsillar, yog'lar-va karbonsuvlarning miqdorini va kaloriya qimmatini bilish kerak. 15-javdal turli mahsulotlarning tarkibi va kaloriya qimmati haqida tasavvur beradi.

Ko'pchilik kishilar me'daga ovqat kirganda kelib chiqadigan to'yish sezgisiga ahamiyat beradilar. Me'da oziq moddalari kam, lekin katta hajmli ovqat bilan to'lsa, odam o'zini to'ydim deb his qilishi murnkin. 15-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarni hisobga olib, ilmiy asosda rasion tuzish mumkin.

Nazorat uchun savollar.

- 1.Nima uchun modda va energiya almashinuvi deyiladi?
- 2.Assimilatsiya (anabolizm) va dissimilatsiya (katabolizm) nima?
- 3.To'la qimmatli va to'la qimmatga ega bo'lmagan oqsillar nima?
- 4.Oqsillar organizmda qaysi vazifalarni bajaradi?
- 5.Odamning oqsilga bo'lgan ehtiyoji qancha?
- 6.Organizmda karbonsuvlar qaysi vazifalarni bajaradi?
- 7.Organizmda glukozaning miqdori qanday boshqariladi?
- 8.Glukoneogeriez nima?
- 9.Organizmda yog'larning biologik ahamiyati nimadan iborat?
- 10.Odamning bir kecha-kunduzda yog'ga bo'lgan ehtiyoji qancha?
- 11.To'la qimmatli yog'larga nimalar kiradi?
- 12.Organizmda suv qaysi vazifani bajaradi?
- 13.Mineral roddalarning ahamiyati nimadan iborat?

- 14.Suv-tuz almashinuvi qanday boshqariladi?
- 15.Vitaminlar nima?
- 16.Suvda eriydigan vitaminlar qaysi?
- 17.Yog'da eriydigan vitaminlar qaysi?
- 18.Avitaminoz, gipovitaminoz va gipervitaminoz nima?
- 19.Vitamin A ning ahamiyati nimadan iborat?
- 20.V guruh vitaminlarning ahamiyati nimadan iborat?
- 21.Yog'da eriydigan vitaminlarning ahamiyati nimadan iborat?
- 22.Organizmda energiya qanday hosil bo'ladi?
- 23.Energiya sarfi o'zgarishining qaysi usullarini bilasiz?
- 24.Nafas koeffitsienti nima?
- 25.Asosiy almashinuv nima?
- 26.Ovqat ratsioni nima?
- 27.Ovqatlashish rejimi nima?
- 28.'Issiqlik almashinuvi nima?
- 29.Poykiloterm va gomoyoterm hayvonlarni belgilab bering.
- 30.Issiqlik organizmda qanday hosilbo'ladi?
- 31.Odam tanasi haroratining me'yoriy o'zgarishlari qaysi jarayonlar tufayli o'tadi?
- 32.Kimyoviy termoregulatsiya nima?
- 33.Fizikaviy termoregulatsiya nima?
- 34.Jismoniy mehnat vaqtida termoregulatsiya qanday o'zgaradi?
- 35.Tashqi harorat o'zgaranda termoregulatsiya qanday o'zgaradi?
- 36.Termoretseptorlar qayerda joylashgan?
- 37.Termoregulatsiya markazi qayerda joylashgan?
- 38.Issiqlik almashinuvining asab boshqarilishi qanday o'tadi?
- 39.Termoregulatsiya yoshga qarab qanday o'zgaradi?
- 40.Chiniqtirish nima?
- 41.Modda va energiya almashinuvining boshqarilishi qaysi mexanizmlar orqali o'tadi?

Mavzu 10. AJRATUV FIZIOLOGIYASI

Ajratuv a'zolariga: bir juft buyrak, siydik yo'li, siydik pufagi va siydik chiqarish kanali ki-radi.Bu a'zolar embrionning rivojlanishida uch marta almashinadi.Embrionning 2-2,5 haftalari-da **bosh buyrak** yoki **oldingi buyrak** rivojlanadi.Birinchisi juda oddiy tuzilgan bo'lib, embri-onda hech qanday funktsiya bajarmaydi, bir necha kun davomida u yo'qolib ketadi. Keyin oldin-gi buyrak o'rniga **birlamchi buyrak** hosil bo'ladi.Birlamchi buyrak embrionning to'rtinchi haftaligidan rivojlana boshlaydi.U ancha murakkab bo'lib,unda aylanma kanallar,Shumlanskiy-Bouman kapsulasi, Malpigi tugunchalari bo'ladi.Birlamchi buyrak embrion rivojlanishining bi-rinchi yarim davridan ishlay boshlaydi.Birlamchi buyrak rivojlanishining 4-oyidan boshlab jin-siy a'zolarining rivojlanishida ishtirok etadi.

Doimiy (so'nggi) buyraklar embrionning 2 oyligidan boshlab birlamchi buyrakdan past-roqda rivojlana boshlaydi.U murakkablashib, haqiqiy buyrakka

aylanadi. Haqiqiy buyrak embri-on rivojlanishining ikkinchi yarmidan ishlay boshlaydi, butun umr ishlashda davom etadi.

Buyrakning tuzilishi

Buyraklar bur juft bo'lib, bel sohasida qorin bo'shlig'i pardasidan tashqarida bel umurtqa-larining ikki yonida 12-qovurg'alar oldida, joylashgan. O'ng buyrak chap buyrakka nisbatan

1-1,5 sm pastda joylashgan bo'lib, uning ustida jigar bor. Buyraklar loviya shaklida bo'lib, sirti pishiq biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan. Ular atrofida yog' bo'lib, buyrakni silkinishdan, turt-kilardan saqlaydi. Har bir buyrakning vazni o'rta hisobda 150 g, bo'yi 12 sm, eni 6 sm, qalinligi 3-4 sm keladi. Oldingi yuzasi orqa yuzasiga nisbatan biroz qavariq, orqasi tekis, ichki qirrası bo-tiq bo'lib, bu botiqlik **buyrak darvozasi** deyiladi. Bu yerdan buyraklarga buyrak arteriyasi kirib, buyrak venasi chiqadi.

Buyraklarning frontal kesishda u 2 qavatdan: po'stloq va mag'iz qavatdan tuzilgan. Po'stloq qavati qizil-qo'ng'ir rangda, 5-7 mm qalinlikda bo'lib, ichki oqish qismi mag'iz moddasidan tuzilgan. Po'stloq qavat ustunchalar shaklida mag'iz qavatdagi 15-20 ta piramidachalar orasida joylashgan.

Buyraklar organizmda moddalar almashinuvi (metabolizmi) natijasida hosil bo'ladigan turli moddalarni, tashqi muhitdan kirgan yot va zaharli moddalarni organizmdan chiqarib yuboradi, shu bilan bir qatorda yana quyidagi funksiyalarni bajarishda ishtirok etadi:

1. qon va boshqa ichki muhit suyuqliklarining hajm barqarorligini saqlashda;
2. bu suyuqliklarning osmotik bosimi barqarorligini saqlashda (izoosmiya).
3. bu suyuqliklarning ionlar barqarorligini ta'minlashda (izoioniya).
4. kislota - asos muvozzantini saqlashda;
5. qonda miqdori ortib ketgan organik moddalarning ortiqchasini chiqarib tashlashda;
6. oqsil, yog' va karbonsular almashinuvida;
7. qon bosimi, eritrotsitlarning hosil bo'lishi, qonning ivishini boshqarishda;
8. fermentlar va boshqa fiziologik faol moddalarni sintezlab, qonga ajralichida.

Bu funksiyalar buyraklar tomonidan filtrlanish, reabsorbsiya (qayta so'rilish), sekretiya moddalarni sintezlash jarayonlari asosida amalga oshadi.

Nefron-buyraklarning morfologik va funksional birligi

Buyrak mikroskopda qaralganda ko'rinadigan asosiy tuzilma birligi **nefron** deyiladi, u aso-san po'stloq qavatda joylashgan. har bir nefron qo'sh devorli tovoqcha shaklidagi kichik kapsula (Shumlanskiy-Boumen kapsulasi) dan boshlanadi. Bu kapsula ichida kapillarlar kalavasi (Mal-pigiy koptokchasi) bor. Malpigiy koptokchasi kapillarlarining endoteliy hujayralarida diametri 0,1 mk keladigan teshiklar bor.

Shumlanskiy kapsulasi bo'shlig'idan avvalgi buralgan siydik kanalchasi-birinchi tartibdagi burma kanalcha boshlanadi. Bu qanalcha po'stloq va mag'iz qavatlari orasidagi chegaraga yet-gach torayadi va to'g'rılanadi.

Kanalcha buyrakning mag'iz qavatida Genie qovuzlog'ini hosil qiladi va

buyrakning po'st-loq qavatiga qaytadi. Shunday qilib, Genie qovuzlog'i tushuvchi, yoki proksimal qism bilan ko'-tariluvchi, yoki distal qismdan iborat.

Kanalcha buyrakning po'stloq qavatida yoki po'stloq bilan mag'iz qavati chegarasida yana burama shaklga kirib, ikkinchi tartibdagi burama kanalchani hosil qiladi. Bu kanalcha chiqaruvchi yo'l-yig'uvchi naychaga quyiladi. Bunday yig'uvchi naychalarning bir qanchasi qo'shib umumiy chiqaruvchi yo'llarni hosil qiladi, bu yo'llar buyrakning mag'iz qavatidan o'tib buyrak jomi bo'shlig'iga turtib chiqib turuvchi surg'ichlarning uchiga buzilishiga olib keladi.

Текшириш керак 15.07.2010 -йил

Siydik hosil bo'lish mexanizmi

Siydik buyraklarda oqayotgan qon plazmasidan hosil bo'lib nefronning murakkab faoliyati hisoblanadi. Hozirgi zamonda siydikning hosil bo'lish mexanizmlari oxirgacha 'rganib chiqilmagan. Lekin bu jarayonning ikki davri: filtratsiya (ultratfiltratsiya) va reabsorbsiya (qayta so'rilish) aniqlangan. Koptokchalardagi filtratsiya

1844 yildayoq K.Ludvig o'z tadqiqotlariga asoslanib, siydik hosil bo'lish jarayoni koptokchalarning kapillarlarini devori orqali ro'y beradigan filtratsiyadan va kanalchalarda ro'y beradigan reabsorbsiya (ya'ni qayta so'rilish) dan iborat deb faraz qilgan. Keyinchalik A.Keshich bu taxminni rivojlantirib, siydik hosil bo'lishining filtratsiya-reabsorbsiya nazariyasini ta'riflab bergan. Bu nazariya hozirgi tasavvurlarga asos bo'ldi va ko'p eksperimentlarda tasdiqlandi.

Hozirgi nazariyalarga ko'ra, odam buyraklari qon tomirlari orqali bir daqiqada 1200 ml qon, ya'ni yurakning aortaga tashlaydigan qonning 20-25% i o'tadi. Odam buyraklarining umumiy massasi 0.43% ni tashkil etib, buyraklar po'stloq qavati orqali 91-93% qon o'tib, qolgan qismi esa uning mag'iz qavatidan o'tadi.

Qon plazmasidan Shumlanskiy-Boumen kapsulasiga suv va plazmada erigan barcha moddalar (yuqori molekulyar birikmalardan tashqari) filtrlanib o'tadi. Koptokchalardagi filtratsiya endoteliyadagi teshiklar, membrana va kapsulaning ichki devoridagi epiteliy hujayralar orasidagi yoriqlar orqali ro'yobga chiqadi. Bu filtr diametri taxminan 100 Å (angstrom) gacha bo'lgan molekullarni o'tkazadi. Molekulyar og'irligi 70 000 dan ortiq bo'lgan kattagina molekullar bu filtrdan o'tmaydi. Shuning uchun globulinlar (molekulyar og'irligi 160 000 dan ortiq) kabi oqsillar filtratdan o'tmaydi. Molekulyar og'irligi uncha katta bo'lmagan ba'zi yot oqsillar (tuxum oqsili, jelatina va boshqalar) buyrak filtridan o'tib, siydik bilan chiqib ketadi. Qon plazmasining albuminlari (molekulyar og'irligi 70 000) filtratga juda oz o'tadi.

Tomirlari ichida gemoliz bo'lgan eritrotsitlar, gemoglobin plazmaga chiqqanda uning 5% li filtratga o'tadi. Anorganik tuzlar va kichik molekulyar organik birikmalar (siydikchil, siydik kislotasi, glukoza, anion kislotalar) koptokcha filtridan bemalol o'tib, Shumlanskiy-Boumen kapsulasiga kiradi. Natijada koptokcha filtrat, ya'ni birlamchi siydikda hosil bo'ladi.

Bu siydikning miqdori bir kecha-kunduzda 1-1,5 l gacha yetadi. Filtratsiya hajmining kattaligi buyraklarning qon bilan yaxshi ta'minlanishi, koptokcha

kapillarlarining maxsus tuzilganligi, filtratsion yuzasining kata ekanligi va ulardagi qon bosimi yuqori ekanligidan bog'liq.

Kanalchalardagi reabsorbsiya

Organizmdan chiqarib tashlanadigan siydik kapsulalarda hosil bo'ladigan birlamchi siydikka qarama-qarshi o'laroq oxirgi siydik deb ataladi. Bu siydik o'z tarkibiga ko'ra birlamchi siydikdan katta farq qiladi. Oxirgi siydikda qand, arninokislotalar va ba'zi bir tuzlar bo'lmaydi, ammo siydikchil konsentratsiyasi juda ortiq bo'ladi (16-jadval). Siydik birlamchi va ikkilamchi burama kanalchalardan o'tar ekan, shu kanalchalar devorini qoplovchi hujayralar suv, qand, aminokislotalarni va ba'zi bir tuzlarni qaytadan zo'r berib so'rib oladi. Birlamchi siydikdan so'rilgan barcha moddalar kanalchalar atrofidagi kapillarlarining venoz qismiga o'tadi. Siydikchil, kreatinin va sulfatlar qaytadan so'rilmaydi. Suv, qand, aminokislotalar va ba'zi bir tuzlar burama kanalchalardagina emas, Genie qovuzlog'ida ham qaytadan so'riladi. Suv va unga erigan bir qancha moddalar kanalchalarida qaytadan so'rilish jarayoni reabsorbsiya deyiladi.

Oxirgi siydik buyrak jomidan siydik yo'llari orqali qovuqqa tushadi va so'ngra organizmdan chiqarib yuboriladi. Bir kecha-kunduzda hosil bo'lgan 170 litr koptokcha filtratidan faqat 1-1,5 litri oxiri (definitiv) siydik shaklida ajralib chiqadi. Suyuqlikning qolgan qismi va unda erimagan moddalarning anchaginasini kanalchalarda so'rilib, buyrakning to'qima suyuqligiga va qonga o'tadi.

Bir qancha moddalarning qaytadan so'rilishi ularning qondagi konsentratsiyasiga bog'liq. Masalan, qon plazmasidagi glukoza konsentratsiyasi 150-180 mg% dan oshmasa, bu modda to'la reabsorbsiyalanadi. Plazmadagi glukoza konsentratsiyasi 150-180 mg% ortib ketsa, to'la reabsorbsiyalanmaydi va bir qismi siydikka o'tadi (glikozuriya).

Turli moddalarning qayta so'rilish (reabsorbsiya) mexanizmi turlicha. Masalan, natriy, glukoza, aminokislotalar va boshqa ba'zi moddalar faol hayot jarayonlari natijasida so'riladi. Suv, xloridlar esa passiv yo'l bilan, ya'ni diffuziya va osmos qonunlari asosida so'riladi.

Kanalchalarda suv juda ko'p so'riladi. Bu jarayon passiv yo'l bilan o'tadi. Birlamchi siydikdan buyraklarning to'qima suyuqligiga va qonga glukoza, natriy, kaliy, kalsiy va boshqa moddalarning so'rilishi to'qima suyuqligining osmotik bosimini kamaytiradi. Kanalchalardagi siydik to'qima suyuqligiga nisbatan gipotonik bo'lib qoladi. Osmotik bosimlar farq qilganidan, suv birlamchi siydikdan to'qima suyuqligiga va qonga o'tadi. Bu passiv jarayon organik va anorganik birikmalarning faol o'tishiga parallel ravishda boradi.

Suv o'tishi birinchi tartibdagi burama kanalchalarda mavjud siydikning osmotik bosimini to'qima suyuqligi bilan qonning osmotik bosimiga baravarlashtiradi. Shunday qilib, tuzlar ko'p so'rilishiga qaramay, burama kanalchalardagi siydik qonga izotonik bo'lib qolaveradi. Genie qovuzlog'ida maxsus mexanizm burib teskari oqizadigan tizim ishlab turganidan siydikning izotonikligi buziladi.

Genie qovuzlog'ining ikki qismi-tushuvchi (proksimal) va ko'tariluvchi (distal) qismlari bir-biroviga jips taqalib, bir butun mexanizm sifatida ishlaydi. Qovuzloqning tushuvchi qismidagi epiteliy faqat suvni o'tkazadiyu, natriy ionlarini o'tkazmaydi.

Ko'tariluvchi qismidagi epiteliy esa faqat natriy ionlarini faol reabsorbsiya qila oladi, lekin ayni vaqtda suvni kanalchalardan to'qima suyuqligiga o'tkazmaydi.

Birinchi tartibdagi burma kanalchalar va Genie qovuzlog'idagi jarayonlarga qarama-qarshi o'laroq ikkinchi tartibdagi burama kanalchalarda natriy va kaliy ionlarining reabsorbsiyalanadigan miqdori (majburiy reabsorbsiya) doimiy bo'lmay, o'zgaruvchidir (fakultativ) reabsorbsiya. Bu miqdor qondagi natriy va kaliy ionlarining miqdoriga bog'liq bo'lib, organizmda shu ionlar konsentratsiyani doim bir darajada saqlab turuvchi muhim mexanizm hisoblanadi.

Siydik chiqarish

Siydik burama kanalchalardan o'tgandan keyin chiqarish yo'llari orqali buyrak jomlariga tushadi, buyrak jomlaridan esa, siydik yo'llari orqali qovuqqa keladi. Siydik qovuqda to'planib turadi va hych bir o'zgarmaydi. Siydik uzluksiz hosil bo'ladi, qovuq esa to'lgan sayin bo'shab turadi.

Qovuqdan siydik chiqarish kanali boshlanadigan joyda ikkita sfinkter bor (haiqa shakiidagi mushak tutamlari shunday deb ataladi). Odatda ular qisqarib, qovuqdan chiqish teshigini jips yopib turadi. Sfinkterlardan biri qovuqdan chiqish yo'lini berkitib turadi va qovuq sfinkteri deb ataladi, ikkinchi sfinkter esa, siydik chiqarish kanalini yopib turadi va siydik chiqarish kanalining sfinkteri deb ataladi. Siydik chiqarilmayotgan vaqtda sfinkterlar yopiq turganligidan siydik qovuqda to'planaveradi. Siydik qovuqdan siydik yo'llariga qaytib chiqqa olmaydi, chunki siydik qovuqqa (siydik pufagiga) qiyshiq yo'nalishda kiradi; qovuq siydik bilan to'lganda devoridagi mushak qavati siydik yo'llarining teshigini bosadi va yopib qo'yadi.

Qovuqqa simpatik va parasimpalik asablardan tolalar keladi. Simpatik asablar qo'zg'alganda siydik yo'llarining harakati (perstaltikasi) kuchayadi, qovuq devorlari bo'shashadi, sfinkteri esa yanada qattiqroq qisadi; shunday qilib, simpatik asabning qo'zg'alishi qovuqda siydik to'planishi uchun qulay sharoit tug'diradi. Parasimpatik asablarning qo'zg'alishi simpatik asablarning qo'zg'alishida ko'riladigan hodisalarning aksini vujudga keltiradi. Qovuq devorlari parasimpatik asablar ta'sirida qisqaradi, sfinkteri bo'shashadi va siydik qovuqdan haydalib chiqadi.

Siydik chiqarish-refleks yo'li bilan bo'ladigan hodisadir. Qovuqdagi siydik bosimining ortishi tufayli markazga intiluvchi asablarning oxirlari ta'sirlanadi. Qovuqqa siydik kirgan sayin undagi bosim oshadi va devorlari cho'ziladi. Qovuqdagi bosimning suv ustuni hisobi bilan 12-15 sm gacha ko'tarilishi va qovuq devorlarining cho'zilishi qovuq devoridagi asab oxirlariga (markazga intiluvchi asab oxirlariga) ta'sir etadi. Retseptorlarda qo'zg'alish paydo bo'ladi, bu qo'zg'alish markaziy asab tizimiga o'tadi, u yerdan esa mark'azdan qochuvchi harakatlantiruvchi asabfar orqali qovuqqa kelib, uning qisqarishiga, shu bilan birga sfmkterlarning bo'shashiga sabab bo'ladi. Natijada siydik chiqariladi.

Refleks yo'li bilan siydik chiqarish markazi orqa miyaning dumg'aza bo'limidadir. Markaziy asab tizimining oliy bo'limlari: uzunchoq miya, o'rta miya va bosh miya po'stlog'i o'sha markazning reflektor faoliyatiga ta'sir etadi. Markaziy asab tizimining shu bo'limlaridan keluvchi qo'zg'alish orqa miyadagi siydik chiqarish markaziga borib, siydik chiqarishga refleks yo'li bilan ta'sir etadi.

Odam siydikni tuta oladi yoki qovug'i yetarli to'lishmaganda va siydik chiqarish refleksi bo'lmaganda ham siydik chiqara oladi. Siydik chiqarishga bosh miya

po'stlog'i ta'sir etadi. Bosh miya po'stlog'idan siydik chiqarish kanalining sfinkteriga impulslar kelib, uni bo'shashtiradi. Yosh bolalar asta-sokin, ulg'aygan sayin siydik tutadigan bo'lib qoladi. Katta yoshli bolalar va o'rta yashar kishilarning beixtiyor siydik chiqarishi, shuningdek kechasi siydik tuta olmasligi markaziy asab tizimining xastaligidan darak beradi.

Teri va uning ajratuv vazifasi Ter bezlari. Ter chiqarish

Ter bezlari teri ostidagi kletchatkada joylashgan bo'lib, tana ustida nobaravar taqsimlangan.

Ter bezlari ter chiqaradi. Ular: 1) moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan parchalanish mahsulotlarini chiqarib tashlaydi; 2) termoregulatsiyada ahamiyati bor, chunki badandan ter bug'lanishi issiqlik chiqarish omili hisoblanadi; 3) osmoregulatsiyada, ya'ni suv va tuzlarni chiqarib tashlash yo'H bilan osmotik bosimni doim bir xil saqlashda ahamiyati katta.

Ter bezlari teri ostidagi qo'shuvchi to'qima kletchatkasida joylashgan, uyar badanga bir tekis tarqalmagan. Ular qo'l-oyoq kaftida, qo'l'tiqda ko'p bo'ladi, umumiy miqdori 2 mln ga teng. 1 sm² terida 400-500 ter bezi bor.

Terda 98% suv va 2% qattiq modda bor; shundan 0,4-1% anorganik va 0,31% organik birikmalardir, terda siydikchi], siydik kislota, ammiak, gippur kislotasi, indikan bo'ladi. Bulardan tashqari, terda azotsiz organik birikmalar ham bor. Masalan, qandli diabet bo'lgan bemorlarda ter bilan glukoza ham chiqadi.

Terning reaksiyasi salgina ishqoriy; badanda ter parchalanadi va undagi yog'lardan uchuvchan yog' kislotalari hosil bo'ladi, shu bois ter nprdon bo'lib qoladi. Terda qattiq moddalar siydikdagiga nisbatan kam; terning solishtirma og'irligi 1,005-1,010.

Harorat qulay bo'lgan sharoitda bir kecha-kunduzga o'rta hisob bilan 0,5-0,6 l ter chiqib turadi. Shuncha ter bilan 2 g osh tuzi va 1 g azot chiqib ketadi. Ter to'xtovsiz chiqib turadi, lekin badandan chiqishi bilan bug'lanib ketadi.

Tashqi muhit harorati yuqori bo'lgan sharoitida ter ajarilishi kuchayadi. Jadal jismoniy ish vaqtida moddalar almashinuvi kuchayganidan, issiqlik juda ko'p hosil bo'ladi.

Organizmga ko'p miqdorda suyuqlik kirganidan keyin ham ter ko'p ajaraladi.

Ruhiy qo'zg'alish va emotsional holatlar natijasida (jahl chiqish, qo'rquv, og'riqda) tanadan ter chiqadi. «Qo'rqqanidan sovuq ter bosdi» degan ibora shu bilan izohlanadi («sovuq ter» deyilishiga sabab shuki, ter chiqishi bilan bir vaqtda tomirlar torayadi, natijada 'teri qonni kam olib, soviydi). Bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'i ter ajratilishiga ta'sir, ko'rsata olishi shundan ko'rinib turibdi.

Ter bezlarining sekretor asablari simpatik asablardir. Badaning har bir qismidagi ter bezlari orqa miyaning muayyan segmentidan innervatsiya oladi. Ter bezlarining asablari anatomik jihatdan simpatik asab tizimiga mansub bo'lsa ham, ularning ter bezlaridagi oxirlari parasimpatik asab oxirlari kabi xolinergik bo'ladi, ya'ni qo'zg'alganda asetilxolin chiqaradi.

Ter bezlariga innervatsiya beradigan simpatik tugunlar olib tashlangandan so'ng ham odam emotsional holatlarda terlayveradi. Ter ajralishining spinal (orqa miyadagi) markazlaridan tashqari, uzunchoq miyada asosiy markazi bor. Bu markaz esa o'z navbatida moddalar almashinuvining gipotalamusdagi oliy vegetativ markazlari bilan

bog'langan. Yuqorida ko'rsatilgandek, ter ajralishiga bosh miya po'stlog'i ham ta'sir ko'rsatib turadi.

Ter refleks yo'li bilan ajraladi. Atrofdagi muhitning yuqori harorati ta'sir etganda teridagi issiq sezuvchi retseptorlarining qo'zg'alishi tufayli ter ajralish refleksi paydo bo'ladi.

Siydik va ter ajralishga jismoniy ishning ta'siri

Jismoniy mehnat va jismoniy mashqlar moddalar almashinuvi jarayonlariga ta'sir etib, ularni kuchaytiradi. Jismoniy ish vaqtida tana haroratining fiziologik me'yorida saqlanishi uchun ortiqcha issiqlikni organizmdan chiqarish asosan terlash orqali bo'ladi. Bundan tashqari mushak faoliyatida moddalar almashinuvining qator mahsulotlari: sut kislotasi, karbonat angidridi, fosfor kislota, kreatinin va boshqalar qonga o'tadi.

Ularning ba'zilar buyraklar va ter bezlari orqali organizmdan chiqariladi.

Jismoniy mehnat natijasida organizmdagi umumiy qonning bir qismi mushaklarga oqishi sababli ichki a'zolariga, shu jumladan buyraklarga ham qon kelishi kamayadi. Bu siydik ajralishining kamayishiga. undagi turli moddalar konsentratsiyasining ortishiga olib keladi. Siydikning solishtirma og'irligi ortadi, reaksiyasi o'zgaradi. Ayniqsa bajaraladigan mushak ishining shiddati, muddati, og'ir-yengilligi va boshqa omillar siydik tarkibi va reaksiyasining o'zgarishiga har xil ta'sir ko'rsatadi. Masalan, adrenal gormoni ta'sirida glikogen parchalanishining kuchayishi bilan qonda glukoza miqdori me'yoridan ortganida siydik tarkibida glukoza paydo bo'ladi.

Jismoniy mehnat bajarishda siydik tarkibida sut kislotasining miqdori ortadi. Ayniqsa, suv muhitda yuqori tezlikdagi og'ir ishlarni bajarishda malpigiy ko'ptokchalari epiteliysining o'tkazuvchanligi ortishi natijasida siydik tarkibida oqsil, ba'zida esa hatto eritrotsitlar kuzatiladi.

Quruqlikda, ayniqsa tashqi muhitning yuqori harorati sharoitlaridagi jismoniy ishlarni bajarish ter bezlari funksiyasining kuchayishi bilan kuzatiladi. Buyrak orqali ajratiladigan moddalarning ko'pchiligi ter bezlari orqali organizmdan chiqariladi. Ter tarkibida kreatinin, siydikchil, ammiak, sut kislotasi, tuzlar konsentratsiyasi ortadi.

Jismoniy ishda nafas a'zolari ishining tezlashishi kuzatiladi. Bu moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlaridan karbonat angidridning organizmdan chiqarilishini tezlashtiradi. Ter bezlari yaxshi rivojlanmagan hayvonlarda, masalan itlarda organizmdan ortiqcha suv ajratilishi va tana haroratining me'yorida ushlanish ko'p jihatdan so'lak ajralishi va nafas a'zosi ishiga bog'liq bo'ladi.

Nazorat uchun savollar

1. Ajratuv tizimining qaysi a'zolarini bilasiz?
2. Buyraklar qaysi funksiyalarni bajaradi?
3. Buyrakning funksional biriligi nima?
4. Nefron nima va qaysi qismlardan tashkil topgan?
5. Buyrakda qon aylanish xususiyatlari nimadan iborat?
6. Yukstaglomerular kompleksining vazifasi nimadan iborat?
7. Siydik hosil bo'lishining qaysi davrlarini bilasiz?
8. Ko'ptokchadagi ultrafiltratsiya nima?
9. Ultrafiltratsiyaga qaysi omillar ta'sir etadi?

10. Kanalchalardagi reabsorbsiya nimani tushuntiradi?
11. Birlamchi siydikning qon plazmasidan farqi nimadan iborat?
12. Ikkilamchi siydikning birlamchi siydikdan farqi nima?
13. Buyrakning epitelial kanalchalanda qaysi jarayonlar o'tadi?
14. Buyrak faoliyati qaysi mexanizmlar orqali amalga oshiriladi?
15. Siydikning hosil bo'lishida simpatik va parasimpatik asablarning ahamiyati nimadan iborat?
16. Siydik hosil bo'lishida qaysi gormonlar ishtirok etadi?
17. Odamda bir kecha-kunduz davomida qancha siydik hosil bo'ladi?
18. Siydikning tarkibiga qaysi moddalar kiradi?
19. Siydik ajralish mexanizmini ay lib bering?
20. Ter ajralishining ahamiyati nimadan iborat?
21. Ter ajralish mexanizmini aytib bering.
22. Terning tarkibida qaysi moddalar bor?

Ichki sekretiya (endokrin) bezlari fiziologiyasi

glukokortikoidlar ajralishi kuchayadi. Lekin haddan tashqari u/oq muddatli ishlar oqibatida glukokortikoidlar ajralishi kamaya boradi. Ular organi/m charchashdan keyin ish qobiliyatining tiklanishini le/lashtiradi. U/oq muddatli jismoniy mehnatda organizm turlash oqibatida f;□p tu/larni y□qoladi. Lekin aldosteron gormonining k□p miqdorda ajralishi natriymning siydikka □lishini kamaytiradi.

Adrenogipofizning adrenokortikotrop (AKTG) gormoni hujayra usti hezi gormonlarining ajralishini kuchaytirib, organi/mni o□ir jismoniy ishga moslashtiradi. Uzoq muddatli jismoniy ishlarda glukozaning yctarli miqdorda saqlanib turishi me'da osti bezining gormoni-glukagon orqali ta'minlanadi. Me'da osti bezining ikkinchi gormoni-insulin, hujayra membranasining glukoza va aminokislotalarga □tkazuvchanligini oshiradi. Jismoniy ish bajarishda ish qobiliyatining yuqori darajada ushlanishida jinsiy gormonlar muhim rol □ynaydi, ular oqsil sintezlanishini kuchaytiradi.

Mushak ishidan keyin funksiyalarning tiklanishida ham ichki sekretiya bezlari faol ishtirok etadi. Masalan, qalqonsimon bez gormoni-tiroksin, tiklanish jarayonlarini tezlashdiradi. Me'da osti bezi gormoni-insulin esa, glikogen sintezlanishini kuchaytirish bilan jigar va mushaklarda glikogeni zahira b□lishini kuchaytiradi, ya'ni organizmning energiya manbaini oshiradi.

Nazorat uchun savollar

1. Odam organizmida ichki sekretiya bezlari qaysi guruhlarga bo'linadi ?
2. Ichki sekretiya bezlarining miqdori qancha va qaysilar kiradi?
3. Gormonlarning umumiy xususiyatlarini aytib bering.
4. Gormonlarning fiziologik ta'siri nimadan iborat?
5. Gormonlar ta'sirlanish mexanizmlarini belgilab bering.
6. Ichki sekretiya bezlarning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?

7. Ichki sekretsiya bezlarining funksiyalari qanday boshqariladi?
8. Organizmda gormonlarning taqdiri qanday hal bo'ladi?
9. Ichki sekretsiya bezlari funksiyasini o'rganish uchun qaysi usullar ishlatiladi?
10. Gipofizning qaysi bo'laklarini bilasiz?
11. Gipofizning oldingi bo'lagida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
12. Gipofizning orqa bo'lagida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
13. Somatotropin gormonining ahamiyati nimadan iborat?
14. Prolaktin gormoni qaysi funksiyani bajaradi?
15. Adenogipofiz trop gormonlarining fiziologik roli nimadan iborat?
16. Vazopressin gormoni nima uchun kerak?
17. Odam organizmida oksitotsin gormoni nima uchun kerak?
18. Adenogipofiz qanday boshqariladi?
19. Neyrogipofizda qaysi gormonlar zahira bo'ladi?
20. Epifizning qaysi gononlarini bilasiz?
21. Qalqonsimon bezi tuzilish xususiyatlari nimadan iborat?
22. Qalqonsimon bezda qaysi gormonlar ishlab chiqiladi?
23. Tiroksin va triyodotronin gormonlar qayerda va qanday sintez bo'ladi.
24. Tiroksin gormonning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
25. Tireokalsitonin qaysi funksiyasini bajaradi ?
26. Qalqonsimon oldi bezi qaysi gormonni ishlab chiqaradi?
27. Qalqonsimon oldi bezi faoliyati qanday boshqariladi?
28. Ayrisimon bezning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
29. Me'da osti bezning qaysi hujayralari endokrin funktsiya bajaradi?
30. Me'da osti bezida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
31. Odam organizmi uchun insulin qanday rol o'ynaydi?
32. Insulin sekretsiyasi qanday boshqariladi?
33. Glukagonning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
34. Glukagon sekretsiyasi qanday boshqariladi?
35. Buyrak usti bezlarning o'ziga xos tuzilishini belgilab bering.
36. Buyrak usti magiz qavatida qaysi gormonlar ishlab chiqariladi?
37. Buyrak usti po'stloq qavatida qaysi gormonlar ishlab chiqariladi?
38. Mineralokortikoidlarning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
39. Glukokortikoidlarning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
40. Buyrak usti bezi jinsiy gormonlarining fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
41. Glukokortikoidlarning hosil bo'lish mexanizmlarini aytib bering.
42. Mineralokortikoidlarning hosil bo'lish mexanizmlarini aytib bering.
43. Adrenalin va noradrenalin gormonlarning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
44. Adrenalin va noradrenalin qanday hosil bo'ladi?
45. Erkaklik jinsiy bezlarda qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
46. Ayollar jinsiy bezlarda qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
47. Jinsiy bezlar va ular gormonlarining ahamiyati nimadan iborat?
48. Jinsiy gormonlarning hosil bo'lish mexanizmlarini aytib bering.

Hujayra fiziologiyasi

Nazorat uchun savollar.

- 1.Asab tizimining fiziologik xossalarini aytib bering.
- 2.Qo'zg'aluvchanlik, o'tkazuvchanlik, refrekterlik va labillik haqida qisqacha ma'lumot bering.
- 3.Qo'zg'aluv nima?
- 4.Qo'zg'aluvning qaysi belgilarini bilasiz?
- 5.Ta'sirlovchi nima va uning qaysi turlarini bilasiz?
- 6.Kuch bo'sag'asi nima? Bo'sag'a osti va bo'sag'a usti kuchlar deb qaysi kuchlarni aytish mumkin.?
- 7.Ta'sirot qonunlari nima?
- 8.Bioelektrik hodisalar nima?
- 9.Membrana-ion nazariyasini aytib bering.
- 10.Membrana potensialining hosil bo'lish sabablari nimadan iborat?
- 11.Ta'sir potentsiali nima va uni qanday qayd qilish mumkin?
- 12.Ta'sir potentsiali qanday hosil bo'ladi?
- 13.Ta'sir potentsialining turli fazalarida qo'zg'aluvchanlik qanday o'zgaradi?
- 14.Tuzilish xususiyatlari bo'yicha qaysi asab tolalarini bilasiz?
- 15.Asab tolalarida qo'zg'aluvchanlikni ikki tomonlama o'tkazishini qanday isbotlash mumkin?
- 16.Asabning charchashi nisbiydir, buni qanday isbotlab berish mumkin?
- 17.Sinaps nima, uning qaysi turlarini bilasiz?
- 18.Asab-mushak sinapsi orqali qo'zg'aluv jarayoni qanday o'tadi?
- 19.Parabioz nima? Uning qaysi stadiyalarini bilasiz?
- 20.Parabiozni birinchi marta kim o'rganib chiqqan?
- 21.Hujayra membranasi qanday tuzilgan?
- 22.Organizmlarda biologik potentsiallarni kim isbot qilib bergan?
- 23.Qaysi asab tiplarini bilasiz?
- 24.Neyron nima, qanday tuzilgan?
- 25.Glial hujayralar nima?
- 26.Ion kanallari haqida nimani bilasiz?
- 27.Natriy-kaliy nasos deb nimani tushunasiz?
- 28.Depolarizatsiya va repolarizatsiya nima?
- 29.Dekrementli va dekrementsiz o'tkazuvchanlik nima?
- 30.Giperbola yoki kuch-vaqt qonuni nima?
- 31.Reobaza, xronaksiya va foydali vaqt nima?
- 32.Fiziologik elektroton nima?
- 33.Anelektroton va katelektroton nima?
- 34.Katodik depressiya nima va uni kim o'rganib chiqqan?
- 35.Qaysi sinaptik mediatorlarni bilasiz?

Mushaklar fiziologiyasi

Nazorat uchun savollar.

1. Mushaklarning qaysi turlarini bilasiz?
2. Mushaklarning funksiyalarini belgilab bering?
3. Ko'ndalang-targ'il mushaklar tuzilishini belgilab bering.
4. Silliqliq mushaklar tuzilishini belgilab bering.
5. Yakka qisqarish nima va uning fazalarini belgilab bering.
6. Tetanus nima?
7. Tetanusning qaysi turlarini bilasiz?
8. Mushakning qisqarish mexanizmini aytib bering.
9. Mushaklarning innervatsiyasini aytib bering.
10. Jxtyoriy va noixtyoriy qisqarish nima?
11. Sarkoplazma va miofibrilla haqida nimani bilasiz?
12. Sarkomer nima?
13. Anizotrop va izotrop diskialar haqida nimani bilasiz?
14. Motoneyron nima?
15. Miografiya "a miogramma haqida nimalarni bilasiz?
16. Izotonik va izometrik qisqarish nima?
17. Vositali va vositasiz ta'sirlash nima?
18. Funksional motor birliklar haqida nimani bilasiz?
19. Jismoniy ish vaqtida mushaklarda qaysi o'zgarishlar kuzatiladi?
20. Mushak charchashi deb nimani aytishadi?
21. Mushakning mutlaq kuchi nima?
22. Kislorod qarzi nima?
23. Ergogramma nima?
24. Silliqliq mushakning qo'zg'aluvchanligi va avtomatiyasi haqida nimani bilasiz?
25. Jismoniy mashqlar mushakning tuzilishi va faoliyatiga qanday ta'sir yetkazadi?
26. Mashq qilish jarayoni organizm uchun qanday ahamiyatga ega?

Asab tizimining umumiy fiziologiyasi

Nazorat uchun savollar

- I. Asab tizimi qaysi funksiyalarni bajaradi?
2. Asab tizimi embriogenez vaqtida qaysi tuzilmalardan hosil bo'ladi?
3. Neyron va neyropil nazariyalarini qanday izoh berish mumkin?
4. Asab tolalarining qaysi xossalarni bilasiz?
5. Asablarda qo'zg'alishni o'tkazish qonunlarini belgilab bering.
6. Valler degeneratsiyasi nima?
7. Neyronlarning tasnifi.
8. Neyronlarning reflektor faoliyati haqida nimalarni bilasiz?
9. Refleks nima?
10. Reflekslarning qaysi turlarini bilasiz?

11. Reflektor yoy nima?
12. Periferik asab tizimi nima?
13. Asab markazlari haqida nimalarni bilasiz?
14. Refleks vaqti nima va uni qanday aniqlash mumkin?
15. Impuls transformatsiyasi nima?
16. Markaziy tormozlanish nima va kim uni birinchi marta o'rganib chiqqan?
17. Asab markazining charchashi deb nimani tushunasiz?
18. Reflektor ta'sirot qoldig'i nima?
19. Neyronlarning uyg'unlashtiruvchi ahamiyati nimadan iborat?
20. Impuls sirkulatsiyasi aylanib yurish nima?
21. Retsiprok yoki payvasta innervatsiya nima?
22. Divergensiya nima?
23. Konvergensiya nima?
24. Sherrington «voronkasi» deb nimani tushunasiz?
25. Induksiya nima va uning qaysi turlarini bilasiz?
26. Okkluziya nima?
27. A.A. Uxtomskiyning dominantasi haqida nimani bilasiz?
28. Dominantaning qaysi xossalarini bilasiz?

Markaziy asab tizimi fiziologiyasi

Shunday qilib, limbika tizimi endokrin funksiyalarni boshqaradi. Vegetativ a'zolarining funksional holatlarida, oliy asab faoliyati va xotinm ^hakllanishida emostiya, hissiyot va jinsiy jarayonlarning amalga ^hishirilishida ishtirok etadi.

Gippokamp neyronal zanjirining konvergensiya jarayonida i^htimk ;tilishi limbikani xotira mexanizmlarida aloqador ekanligidan guvohlik beradi. Shu bilan birga limbika tizimi visseral va somatik funksiyalarining amalga oshirilishida faol qatnashadi degan hamma asos bor.

Nazorat uchun savollar.

1. Odam orqa miyasi qanday tuzilgan?
2. Orqa miyaning qaysi vazifalarini bilasiz?
3. Orqa miya ildizlarining funksiyalari nimadan iborat?
4. Orqa miyada qo'zg'alish qanday o'tadi?
5. Orqa miya reflektor va o'tkazuvchanligi haqida nimalarni bilasiz?
6. Mushaklarning reflektor tonusi qanday amalga oshiriladi?
7. Orqa miyaning qaysi reflekslarini bilasiz?

8. Spinal hayvon va spinal reflekslar nima?
9. Orqa miya o'tkazuvchi yo'llarining funksiyalarini belgilab bering.
10. Og'riq va taktil retseptorlar haqida nimani bilasiz?
11. Piramidal yo'llar haqida nimani bilasiz?
12. Ekstrapiramidal yo'llar haqida nimani bilasiz?
13. Oxirgi yoki keyingi miya nima?
14. Uzunchoq miyaning tuzilishi va funksiyalarini belgilab bering.
15. Uzunchoq miyaning reflekslarini belgilab bering.
16. 12 juft bosh miya asablarini belgilab bering.
17. O'rta miyaning tuzilishi haqida nimani bilasiz?
18. To'rt tepalik qayerda joylashgan va qaysi funksiyalarni bajaradi?
19. O'rta miyaning o'tkazuvchi yo'llarini belgilab bering.
20. Qoramtir modda funksiyalari haqida nimani bilasiz?
21. Deserebratsion rigidlik nima?
22. Miya ustunining tonik va statik reflekslari haqida ma'lumot bering.
23. Vaziyat va poza-tonik reflekslarini qanday aniqlash mumkin?
24. Miya ustunining to'rsimon formatsiyasi qanday tuzilgan va uning funksiyalari nimadan iborat?
25. Miyachaning tuzilishi, reflektor va o'tkazuvchan funksiyalari haqida ma'lumot bering.
26. Miyacha shikastlanishi natijasida paydo bo'ladigan kasalliklarni belgilab bering.
27. Oraliq miyaning tuzilishi.
28. Talamusning tuzilishi va funksiyalari haqida xarakteristika bering.
29. Talamusning spetsifik va nospetsifik yadrolari haqida nimalarni bilasiz?
30. Gipotalamusning tuzilishi va funksiyalari haqida nimalarni bilasiz?
31. Gipotalamus yadrolarining tasnifini bering.
32. Pallidum (oqimtir yadro) qayerda joylashgan va vazifalari nimadan iborat?
33. Striatum (targ'il tana) qayerda joylashgan va vazifalari nimadan iborat?
34. Bosh miya yarim sharlar po'stlog'i, tuzilishi va funksiyalari.
35. Katta yarim sharlar po'stlog'ining hujayra tuzilishi (sitoarxitektonikasi) haqida ma'lumot bering.
36. Kortikalizatsiya nima?
37. Po'stloqning qaysi neyronlarini va mintaqalarini bilasiz?
38. Po'stloqning maydonlari haqida nimalarni bilasiz?
39. Jismoniy mashqlar va jismoniy mehnatning bajarishida po'stloqning somato-sensor tizimi qanday rol o'ynaydi?
40. Proyeksion, assotsiativ va komissural asab tolalarining vazifalari nimalardan iborat?
41. Elektroensefalogramma (EEG) nima?
42. EEG ning qaysi ritmlarini bilasiz?
43. Sinxronlashgan va desinxronlashgan ritmlar dcb qaysi ritmlar aytiladi?
44. Limbika tizimi qayerda joylashgan, uning tuzilishi va funksiyalari haqida nimalarni bilasiz?
45. Dofaminergik, serotoninergik va noradrenalinergik neyronlar nima?

Oliy asab faoliyati fiziologiyasi

Yuqorida bayon qilingan ma'mumotlardan ko'rinadiki, jismoniy tarbiya pedagoglarining qo'lida mustahkam ilmiy asos bor, bu asos I.P.Pavlovning oliy asab faoliyati tashkilotidagi talimotiga asoslanadi. Odamzod bilimining turli sohalari orasida jismoniy tarbiya sohasi aloqasiz muhim sohadir, chunki davlatimizning hayoti, aholi sog'ligining muhim tomonlari, mamlakatimizning mudofaa qobiliyati jismoniy tarbiya bilan bog'langandir. Hukumatimizning jismoniy tarbiya masalalariga shunday katta ahamiyat berayotganligi shuning uchun tushunarli.

Nazorat uchun savollar.

1. Shartli reflektor ta'limotining asoschisi kim hisoblanadi?
2. Oliy asab faoliyati nima?
3. Shartli refleks nima?
4. I.P.Pavlov reflektor nazariyasining tamoyillarini belgilab bering.
5. Shartli va shartli reflekslar tafovuti nimalardan iborat?
6. Shartli reflekslar hosil bo'lishida qanday sharoitlar kcrak?'
7. Shartli reflekslarning hosil bo'lish mexanizmlarini aytib bering.
8. Birlamchi, ikkilamchi va uchinchi tartibdagi shartli reflekslarni belgilab bering.
9. 1/ shartli reflekslar nima?
10. Indifferent ta'sirlovchi nima?
11. Shartli reflekslar signallarini belgilab bering.
12. Shartli reflekslarning turlarini belgilab bering.
13. Vaqtincha funksional aloqa nima va qanday hosil bo'ladi?
14. Eksteroseptiv, interoseptiv va properoseptiv reflekslar haqida nimalarni bilasiz?'
15. Vaqtincha funksional aloqa hosil bo'lishida qaysi kimyoviy moddalar ishtirok etadi?
16. Mijaz olish refleksining biologik ahamiyati nimadan iborat?
17. Vaqtga doir shartli reflekslarga qaysi reflekslar kiradi?
18. Irradiatsiya va konsentratsiya nima?
19. Induksiya nima va uning qaysi turlarini bilasiz?
20. Bosh miya poydevonida tonno/lanish jarayoni qanday hosil bo'ladi?
21. Tormozlanishning qaysi turlarini bilasiz?'
22. Ichki tormozlanish nima va uning qaysi turlarini bilasiz?'
23. Tashqi tormozlanish nima?
24. Differentsirovka nima?
25. Shartli tormoz nima?
26. Generalizatsiya va ixtisoslashtirish nima?
27. Shartli reflekslarning kechikishi deb nimani tushunasiz?'
28. Analiz va sintez nima?
29. Dinamik stereotip nima?
30. Tiimlik nima?

31. Oliy asab faoliyatining qaysi tiplarini bilasi/?
32. Oliy asab faoliyatining buzilishini qaysi misollar bilan izohlash mumkin?
33. Eksperimental nevroz nima va qanday hosil bo'ladi?
34. Jismoniy malakalarni hosil qilish fiziologik mexanizmlarini qanday tushuntirib berasiz?
35. Nevrozlarning qaysi faollari bilasi/.'
36. Birinchi signal tizimi nima?
37. ikkinchi signal tizimi nima va kimda uchraydi?
38. Nima uchun signalning signallarining signali hisoblanadi.'
39. Bolada signal tizimlari qanday rivojlanadi?
40. Uyqu nima va uning qaysi turlarini bilasiz?
41. Davriy kecha-kunduz uyqu nima.'
42. Gipnotik va narkotik uyqu nima?
43. Sekin va tez tizimli uyqu nima?
44. Uyquning qaysi kasalliklarini bilasiz?
45. I.P.Pavlov oliy asab faoliyati talimotining jismoniy tarbiya uchun

Mavzu 4. ANALIZATORLAR FIZIOLOGIYASI

Sezgi a'zolari (analizatorlar yoki sensor tizimlar) uzoq vaqt davom etgan tarixiy rivojlanish jarayonida shakllanib, murakkablashib, ta'sirotning alohida turlariga moslashib borgan. Evolutsiya davomida odam va hayvonlar organizmida sensor a'zolari hujayralar-retseptorlarning maxsuslashgan to'plamlari hosil bo'lgan.

I.M.Scchenov harakat analizatorlari o'rganib, sezish retseptorlari bilan harakat retseptorlari bir-biriga bog'liqligini aniqlagan. Uning fikricha, odamning sezgi a'zolari hayvonlar sensor a'zolaridan tubdan farq qiladi.

Keyinchalik I.P.Pavlov analizatorlarning morfofunktsional tuzilishini o'rganib chiqdi. Uning fikricha, ta'sirotni qabul qilishda va asab impulslarini o'lkazishda qatnashadigan neyronlarning butun majmuasini, shuningdek bosh miya qismining sensor (sensor) neyronlarini yagona tizim hisoblab, ularni "analizator" deb nomlash mumkin.

Ma'lumki, asab oxirlari-retseptorlarning ta'sir olinishiga javoban albalta asab tizimining ishtiroki bilan organizmda ro'y beradigan reaksiyalar refleks deb ataladi. Turli retseptorlar tuzilishi va funksiyalari bilan bir-biridan farq qiladi. Ulardan bir qismi muayyan ta'sirotni sezishga maxsus moslashgan a'zolarida, masalan, ko'zda, quloqda bo'ladi. Ko'ruv retseptorlari ko'zning to'r pardasida bo'lib, ko'zning optik tizimi yorug'lik nurlarini to'r pardasida fokuslaydi. Quloq tovush tebranishlarini eshituv retseptorlariga o'lkaadi. Turli retseptorlar o'zlariga uchun adekvat bo'lgan ta'sirotni sezishga moslashgan.

Retseptorlarning quyidagi turlari bor: mexanoretseptorlar-tegishni sezadigan taktil retseptorlar, cho'zilish va bosilishni sezadigan-pressoretseptorlar va baroretseptorlar; tovush tebranishlarini sezadigan-fonoretseptorlar yoki vestibuloretseptorlar; xemoretseptorlar-ta'biy kimyoviy birikmalarning ko'rsatadigan ta'sirini sezadi; fotoretseptorlar-yorug'lik ta'sirini sezadi; osmoretseptorlar-osmotik bosimning

o'/garbhmi sezadi.

Retseptorlar anali/atorning periferik (atrofdagi) qismidir. Afferent neyronlar va o'tka/uvehi yo'llar anali/atorning markaziy oxirlari hisoblanadi. Morfologik tafovut va fiziologik ixtisoslashganligi jihatdan farq qiladigan ko'pgina retseptor apparatlar bor. Retseptorlarning morfo-fiziologik tafovutiga va retseptorlardan ko'pchiligining ixtisoslashgan ko'p hujayrali a'zolar-resepsiya a'zolarida ekanligida namoyon bo'ladi. Resepsiya a'zolari ta'sirotlarni retseptor hujayralariga yoki asb oxirlariga o'tka/ishg;; moslashgandir. Retseptorlarning ixtisoslashganligi shunda ko'rinadiki.birinchidan, ular ta'sirotlarning muayyan turi yorug'lik, tovush, kimyoviy, mexanik, issiq, sovuq va shunga o'xshash ta'sirotlarni qabul qilishga moslashgan, ikkinchidan, ular juda yuksak darajada qo'zg'aluvchan bo'ladi, ya'ni minimal miqdordagi tashqi ta'sirot energiyasi bilan qo'zg'ala oladi.

Retseptorlar ichki va tashqi retseptorlar deb ikkita katta guruhga bo'linadi, Ichki retseptorlar-introretseptorlar-yuboradigan impulslar ichki a'wilarning holati haqida (visseroretseptorlar) va tana hamda undagi ayrim qismlarning fazodagi vaziyati, harakati to'g'risida (vestibuloretseptorlar va proprioretseptorlar) xabar berib turadi. Tashqi retseptorlar-eksteroretseptorlar-tashqi olamdagi narsa va hodisalarning xossalari, ularning organizmga ta'siri to'g'risida signal berib turadi.

Ba'zi retseptorlar organizmdan ancha olisdagi narsalardan keluvchi ta'sirotlarni qabul qila oladi. Sunday retseptorlar distant (masofadagi) retseptorlar deb ataladi. Ularga ko'ruv, eshituv, hid biluv retseptorlari kiradi. Boshqa-kontakt (teguvchi) retseptorlar faqat bevosita o'ziga tegib turgan, ya'ni retseptor tizimi yaqin yotgan narsalardan keluvchi ta'sirotlarni qabul qila oladi.

Shunday qilib, retseptorlar-analizatorning periferik bo'limi hisoblanadi. Afferent (sezuvchi) neyronlar va o'tkazuvchi yo'llar anali/atorning o'tkazuvchi bo'limini tashkil etadi. Bosh miya po'stlog'ining retseptorlardan qo'zg'alishni qabul qiladigan qismlari analizatorning markaziy oxirlari deb alaladi.

Analizatorning periferik bo'limi (retseptor) maxsus asab tuzilmasi bo'lib, tananing turli qismlarida (ten, pay, ko'z, quloq, burun, til,ichki a'olar, qon tomirlari va hokazo) joylashgan. Retseptorlarning soni juda ko'p, masalan, terining Ism2 sathida 200-400 tagacha, butun sathida esa 8 mln ga yaqin retseptor bor. Barcha*ehki a'zolarida taxminan 1 mlrd ga yaqin retseptor mavjud. Tashqi va ichki muhitda paydo bo'lgan axborot retseptorlar orqali qabul qilinadi.

Analizatorlarning o'tkazuvchi qismi-bu sensor (sezuvchi) asab tolasidan iborat bo'lib, u retseptordan ta'sirotni qabul qilib bosh miya po'stlog'ining proyeksion mintaqasiga yetkazadi.

Analizatorning markaziy (po'stloqdagi) qismi bosh miya po'stlog'ining turli sohalarida joylashgan va sezuvchi asab markazlaridan iborat. Bu markazlarda muayyan sezgi a'zolaridagi retseptorlardan kelgan ta'sir tahlil qilinib, ularning ma?.muniga ko'ra (sintez) javob reaksiyasi hosil bo'ladi .

Anali/atorning yuqorida aytilgan uchala qismining qaysi biri shikastlansa, muayyan sezgi a'zoning faoliyati buziladi.Retseptorlarning adekvat ta'sirlovchilariga qarab: 1)mexanoretseptorlar ta'siriovcning mexanik energiyasini qabul qilishga moslashgan. Bunday retseptorlar teri, yurak-tomir tizimi, ichki a'zolar, tayanch harakat apparati, eshituv va muvozanatni saqlash tizimlariga xos.

Termoretseptorlar - harorat o'zgarishini sezadi. Issiqni va sovuqni sezuvchi

termoretseptor-larning ko'p qismi terida joylashgan. Ichki a'zolar va markaziy asab tizimida ham shunday retseptorlar bor.

Xemoretseptorlar - kimyoviy omillar ta'siriga sezgir. Ular ta'm va hid sezuvchi sensor tizim-larning chel qismini tashkil qiladi. Bu tipdagi retseptorlar qon tomirlar ti/imining turli qis-miarida va ba'zi to'qimalarda ham uchraydi.

Foretseptorlar- nur energiyasini qabu) qiladi. bu retscpioclar yorug'lik energiyasini ajra-tish va rang ko'rish imkonini beradi.

Og'riq (nosiseptiv) retseptorlari og'riqni paydo qiluvchi ta'sirollarni qabul qiladi. bu sezgi orga-nizmdagi retseptorlarning deyarli hammasiga o'ta ta'sir qilganda paydo bo'ladi

Bosh miya po'stlog'ida sezgi a'zolari markazlarining joylashuvi:

1-hid bilish markazi bosh miya po'stlog'i chakka qismining oldingi yuqori sohasida;

2-ko'ruv markazi ensa sohasida;

3-eshituv markazi bosh miya po'stlog'i chakka qismining pastki sohasida;

4-ta'm bilish markazi bosh miya po'stlog'i chekka qismining yuqori o'rta sohasida;

5-barmoqlar terisidagi paypaslash markazlari bosh miya po'stlog'i tepa qismining o'rta sohasida.

6.Elektroretseptorlar - elektromagnit lo'lqinlariga sezgir bo'lib, baliqlar va ba'/.i amt'ibiylarning yon chizig'ida topilgan. Bularga elektrik energiyasini sezuvchi a'zolarining retseptorlari kiradi.

A.S.Batuyev va G.A.Kulikov (1983) fikrlariga ko'ra, ba'/.i retseptorlarda ta'sirlovchi energiyasining asab impulsiga aylanishi shu retseptorning neyron o'sitmasida sodir bo'ladi. Bu birlamchi retseptor sensor neyronning periferiyadagi dendrit qismidir. Bu neyronning aksoni esa markaziy asab tizimiga o'tib, hid sezish, taktil va proprioretseptorlarning birlamchi retseptorlarini hosil qiladi. Ikkilamchi retseptorlar va sensor neyron ustunlari o'rtasida qo'g'atuvchi va tormozlanuvchi sinapslar joylashgan. Retseptor neyronlarda hosil bo'ladigan asab impulsini bu sinapslar orqali sensor (sezuvchi) neyronga o'tka/adi. Natijada sensor neyronni tashqi ta'sirot bilan bevosita emas, balki ixtisoslashgan retseptor ncyroni orqali qo'zg'atadi. Ta'm sezuv, ko'ruv, eshituv, vestibular apparat retseptorlari ikkilamchi retseptorlarga kiradi.

Retseptorlarning qo'zg'alish mexanizmi

Hamma sensor tizimlar qo'zg'aluvchan bo'ladi. Retseptorlar ta'sirlanganda ularda ta'sirlovchi va retseptor tuzilmasining o'rtasidagi yordamchi tuzilmalarida asab impulsleri paydo bo'ladi. Yordamchi tuzilmalar orqali ta'sirot kuchi (energiyasi) asab impulsarga aylanadi, bu transformasiya deyiladi. Yordamchi tuzilma orqali tashqi ta'sirot reseptiv a'/.ogacha yetib borib, uning xarakteri (modalligi) aniqlanadi. Bu molekular darajada o'tadigan ta'sirot bilan retseptor o'rtasidagi birinchi o'zaro ta'sirlanish bosqichi deyiladi.

Retseptor tomonidan ta'sirlovchini qabul qilib olish jarayoni (signalni lopish) uning biologik ahamiyatini aniqlash natijasida membrana o'tkazuvchanligi keskin o'zgaradi. Bu retseptor faoliyatining ikkinchi bosqichi deyiladi. Bu davr davomida membrana orqali Na* ionlarining o'tkazuvchanligi ortib, mahalliy elektrik potentsiali hosil

bo'ladi, buning natijasida hosil bo'ladigan potensial retseptor potentsiali deb ataladi. Ta'sir potentsialining tarqalishi membrananing qarshilik ko'rsatishiga va hajmiga bog'liq bo'lib, elektroton deb ataladi. Shu sababli asab tolalarida retseptor potentsialining sekinlik bilan tarqalishi elektrotonik tarqalish deb ataladi. Retseptor potentsialining elektrotonik tarqalishi, neyron dendritlari va soma orqali aksonga berilishi retseptor faoliyatining uchunchi bosqichi hisoblanadi.

Nihoyat, to'rtinchi bosqich retseptorlarda ta'sirotni asab impulslarga aylanishi (kodlanish, transformatsiyalash) dan iborat. Hosil bo'lgan axborot impulslari afferent asab tolalari orqali markaziy asab tizimining tegishli sensor mintaqalariga yetkazib beriladi. Ta'm bilish analizatori

Ta'm bilish retseptorlari tilda qisman yumshoq tanglaydi joylashgan ho'lib, og'izga kirgan moddalar haqida ma'lumot beradi. Ta'm bilish retseptorlarining ta'sirlanishi hazm a'zolarini ishga soladigan ko'pgina shartsiz reflekslarning qo'zg'atuvchisi hisoblanadi.

Eng ko'p uchraydigan retseptorlar-ta'm bilish so'rg'ichlaridir. Ta'm bilish so'rg'ichlari ipsimon, bargsimon, zamburug'simon va tarnovsimon bo'ladi. Bitta so'rg'ichda 250 tagacha retseptor joylashgan.

Ta'm se/gilarini shirin, achchiq, sho'r va nordon deb to'rt guruhga bo'lish mumkin. Shu to'rtta asosiy sezgining aralashmasidan iborat bo'lgan boshqa ta'm sezgilari ham anchagina bor. Modda ta'm biluvchi retseptorga ta'sir eta olishi uchun suyuqlikda erigan bo'lishi kerak.

Ta'm bilish sezgisining kelib chiqishi uchun haroratning ahamiyati juda katta. Qaynoq va sovuq ovqat ta'm bilish sezgilarini susaytiradi. Buni kundalik turmushda ko'rish mumkin. Qandli choy qaynoq bo'lsa, deyarli ma'asi yo'qqa o'xshab tuyiladi. Shuningdek og'izda bir chaqmoq qand, o'lih, sovuq suv bilan ichib yuborilsa, shirin mazasining deyarli hech bir se/ilrnasligi ham ma'lum.

Ta'm bilish analizatorining uchta neyroni farq qilinadi. Birinchi neyron tilning shilliq qavatidagi ta'm bilish so'rg'ichlarida tilning ildiz qismi va yutqum sohasida joylashgan bo'lib, uzunchoq miyaga borib tugaydi. Ikkinchi neyron uzunchoq miyaning birinchi neyron tamom bo'lgan joyidan boshlanib, talamusda (ko'ruv do'mbog'ida) tugaydi. Uchinchi neyron talamusdan boshlanib, ta'm bilish a'zosining miya po'stlog'idagi markazida, ya'ni orqa markaziy pushtaning pastki uchida tugaydi. Ta'm bilish sezgisini yuzaga chiqaruvchi bir nechta ta'sirlovchi bir vaqtda yoki ketma-ket qo'llanilganda, ta'm bilish kontrasti va ta'mlarning aralashib ketishi mumkin: Ta'm bilish kontrasti shundan iboratki, ta'm bilish sezgisini yuzaga chiqaruvchi boshqa bir ta'sirlovchi ta'sirida qanday bo'lmasin bir ta'mni sezish ortadi. Masalan, shirin sezgisini yuzaga chiqaradigan ikki yoki uch ta'sirlovchi bir vaqtda ta'sir etganda ba'zan yangi ta'm sezgisining keiib chiqishi ta'mlarning aralashib ketishi deb ataladi; yangi ta'm bilish sezgisi o'z komponentlariga o'xshamaydi.

Eshituv va muvozanat analizatori. Eshituv analizatorining tuzilishi

Odamning umri butunlay uzluksiz tovushlar dunyosining ta'siri ostida o'tadi: hayvonlar va odamlar ovozi, musiqa ohanglari, texnika vositalarining tovushibularning barchasi odamning eshituv a'zosiga ta'sir qiladi va tovush sifatida qabul

qilinadi.

Quloq murakkab ikki funksiyani bajaradi. Eshituv sezgilarini hosil qilishga yordam beradigan eshituv a'zosi va bundan tashqari, tanamizning inuvo/anatini saqlaydigan maxsus apparat ham quloqqa qo'shiladi. Quloq tuzilishi jihatidan uchta asosiy qismlarga bo'linadi: 1) tashqi quloq quloq supراسi bilan tashqi eshituv yo'lidan iborat; 2) o'rta quloq-nog'ora bo'shlig'idan iborat bo'lib, u chakka suyagining ichida turadi va uchta eshituv suyakchasini o'z ichiga oladi; 3) ichki quloq-eshituv a'zosining eng muhim qismidir. Ichki quloqda ikkita mustaqil a'zo bor. Bulardan biri tovushni sezadigan a'zo va ikkinchisi muvozanat a'zosi-yarim doira kanallar. Ichki quloq chakka suyagining tosh qismida (piramidasida) turadi.

Tashqi quloq quloq supراسi va tashqi tovush yo'lidan iborat bo'lib, quloq supراسi hayvonlarda tovushni tutishga yordam beradi, u harakatchan bo'ladi.

Odam quloq supراسining mushaklari yaxshi rivojlanmagani uchun harakat qilmaydi. Istisno tariqasida odamlarda quloq supراسining qimirlashi kuzatiladi. Quloq supراسi egiluvchan tog'aydan tuzilgan teri bilan qoplangan (177-rasm). Uning ichida burmalar bo'lib, ular tovush to'lqinlarining yo'nalishiga yordam beradi.

Tashqi eshitish yo'li 2-5sm uzunlikda bo'lib, biroz qiyshiq kanaldan iborat. Kanalning ichi tukli, bezli epiteliy bilan qoplangan. Tuklar himoya va ifasini bajaradi, bezlar esa sariq suyuqlik ishlab chiqaradi.

O'rta quloq bo'shliq bo'lib, tashqi quloqdan nog'ora parda bilan ajralgan. Nog'ora parda yupqa, pishiq bo'lib, asab tolalari va qon tomirlari bilan ta'minlangan. U egiluvchan pishiq biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan, diametri 9-11 mm, qalinligi 0,1 mm, asab va qon tomirlariga boy bo'ladi.

Nog'ora parda mushaklar yordamida tarang tortilgan bo'lib, tovush to'lqinini o'zgartirmay o'tkazadi.

O'rta quloq bo'shlig'i nog'ora bo'shliq deyiladi, uning hajmi 0,75 ml ga teng keladi. so'rg'ichsimon bo'shliqlar o'rta quloq orqali halqum bilan tutashadi. O'rta quloq Yevstaxiyev nayi 4 sm uzunlikda bo'lib, tashqi quloq bilan o'rta quloqdagi bosimning muvozanatlashishida ishtirok etadi. O'rta quloq bo'shlig'ida uchta eshitish suyakchasi: bolg'acha, sandon, uzangi, joylashgan bo'lib, boylamalar yordamida bir-biriga birikkan bo'ladi (178-rasm).

Bolg'acha dastasi bilan nog'ora pardaga, boshchasi bilan sandonga tushayotgan bo'ladi. Sandon o'sig'i bilan uzangiga tutashadi. Bu suyaklar odamning butun hayoti davomida o'smaydi. O'rta quloqdagi mayda mushaklar qisqarishi bilan suyakchalar harakatga kelib, tovush to'lqinlarini ichki quloqqa o'tkazadi.

Ichki quloq labirent murakkab tuzilgan bo'lib, eshituv anali/atorining eng muhim qismidir. Ichki quloqda eshitish va vetibular apparatning retseptorlari joylashgan. Vetibular apparat retseptorlari odam kallasining va butun tanasining o'zgarishidan hosil bo'ladigan ta'sirni, proprioretseptiv retseptorlardan kelayotgan ta'sirni sezadi.

Ichki quloq, ya'ni laberint uch qismdan: quloq dahlizi, yarim aylana kanallar va chig'anoqdan iborat. Labirint murakkab tuzilgan bo'lib, parda labirint va suyak labirintdan iborat. Suyak labirint tashqarisida perelimfa, parda labirint ichida endolimfa suyuqliklari bo'ladi. Labirint dahlizi oval shakldagi bo'shliq bo'lib, yettita teshigi bor. Ovalsimon teshik bilan o'rta «juioqqa, yumaloq teshik bilan chig'anoqqa va qolgan 5 ta teshik bilan } ;;rim doirakanallarga birikadi. Yarim aylana kanallar endolimfa suyuqligi hilan to'la, ichida otolit toshlari bo'ladi.

Chig'anoq-shilliq qurt chig'anog'iga o'xshash gajakdor suyak kanaldir. Chig'anoqning 2 1/2 buramasi bor. Uning ichida Kortiy a'zo turadi. Kortiy a'zo tovushni sezadigan a'zodir. Eshituv asabining shoxchalari shu a'/oda joylashgan. Kortiy a'zo ko'pgina ingichka tolalardan iborat. Bu tolalar arfa degan musiqa asbobining tolalariga o'xshash tortilgandir. Har bir tola eshituv asabining tolalariga tutashgan. Kortiy a',oning tolalari 24000 ta bo'ladi.

Turli tovushlar eshituv analizatorining adekvat ta'sirlovchilari hisoblanadi. Tovush havoning tebranishidan iborat. Havo turlicha tezlik va davrda tebranadi, shunga qarab, biz biror tovushni sezami/.

Barcha tovushlar ikki guruhga bo'linadi: 1)ohangli tovushlar va 2)shovqinli tovushlar. Ularning bir-biridan farqi shuki, ohangli tovushlar havoning ma'lum davr va tezlik bilan tebranishidan iborat. Shovqinli tovushlar esa havoning har xil tezlik va davr bilan noto'g'ri tebranishidan iborat.

Tovushning balandligi va kuchi farq qilinadi. Tovushning balandligi havoning bir soniyada necha marta tebranishiga bog'liq. Baland tonlar (ingichka tovush va ovozlar) havoning tez-tez tebranishidan kelib chiqsa, past tonlar (dag'al, do'rillagan tovushlar va ovozlar) havoning kam tebranishidan kelib chiqadi.

Tovushning kuchi havo zarralarining tebranish amplitudasiga (balandligiga) bog'liq. Havo tebranishi qancha keng bo'lsa, tovush o'shancha kuchli bo'ladi.

Tovushning yana bir sifati tembr hisoblanadi. Tembr tovushning shunday xususiyatiki, biz shunga asoslanib, har xil musiqa asboblarihing tovushini, masalan, skripka va pianino tovushini hatto birday kuch va balandlikda bo'lganda ham bir-biridan ajratamiz.

Tovush signallarining fizik tavsifi

Akustikada barcha tebranishlarni uch guruhga bo'linishi odatga aylangan.

1)tovushgacha tebranishi yoki infratovush tebranishi - 200 Gs dan past darajali tovushlar;

2)tovushli yoki xususiy tovushlar tebranishi -20 Gs dan 20 kGs gacha (20000 Gs);

3)tovushdan yuqori yoki ultratovush tebranishi -20 kGs dan yuqori darajali tovushlar. Ko'rsatilgan tovush guruhlarining tebranish jarayonlari odam eshituv analizatorining fiziologik xususiyatlariga va tovush qabul qilish diapazonlariga bog'liq. Masalan, fizika nuqtai nazaridan 5 Gs yoki 50 kGs tebranishlar boshqa diapazondagi 20 Gs yoki 20 kGs tebranishlardan farqi yo'q. Lekin tovushning tarqalish tezligi muhitning tizik xossalardan-harorat, havo bosimi va boshqa omillarga bog'liq.

Havo harorati 18° S bo'lganda tovushning tarqalish tezligi taxminan 340m/soniyaga, dengiz suvida esa (harorat 0° S bo'lganda) 1550 m/soniyaga teng bo'ladi.

Odam eshituv a'zosi tomonidan qabul qiladigan minimal tovush bosimi $2 \cdot 10^{-5}$ N/m² ga teng. Kishi erkin gapirayotganda tovush darajasi 0,1 N/m² va og'riq vaqtida chiqargan tovushning bosimi 30 N/m² ga teng.

Tovushning erg/sm² soniya bilan ifodalanadigan obyektiv intensivligidan tovushning jarangdorligini sezish kabi subyektiv sezgini ajratish mumkin.

Tovush jarangdorligi (qattiqligi) ning hozir keng tarqalgan birligi-bel— ta'sir etuvchi tovush intensivligi I ning bo'sag'a intensivligi I₀ ga nisbatining o'nlik logarifmidan iborat. Amaliyotda aksari detsibel, ya'ni 0,1 bel!, boshqacha aytganda $10 \lg(I/I_0)$ jarangdorlik birligi sifatida qo'llaniladi.

1 detsibel jarangdorlikka ega bo'lmoq uchun $10 \lg(I/I_0)$ 0,1 ga teng bo'iishi kerak.

bundan anglashiladiki, 1 detsibel jarangdorlikda I/I10 nisbati 1 *26 ga teng bo'Hshi lozim. Demak, 1 detsibel jarangdorlikka ega bo'lmoq uchun 1 tovush bo'sag'a intensivligidan 26% ortiq intensivlikka ega bo'Hshi kerak.

Tovush jarangdorligining maksimal darajasida tovush og'riq se/gisiga aylanadi, bu maksimal daraja 130-140 desibelga barobar (tovush kuchi bo'sag'a kuchidan 1012-1014 baravar ortiq).

Klinika amaliyotida muayyan subyektdagi eshituv o'tkirligining pasayish darajasini aniqlash muhim. Eshituv o'tkirligining pasayishini desibelda ifodalash mumkin. Bo'sag'a eshitalishining yuqori chegarasidan 140 detsibel farq qiladi, shuning uchun to'la karlikda eshituv o'tkirligi 140 detsibel pasayadi.

Tovushlarning balandligi va kuchini idora etishga imkon beradigan tovush generatorlari-audiometrlar eshituv o'tkirligini aniqlab beradi. Tekshirilayotgan kishining "eshitayapman" degan so'ziga yoxud javob reaksiyalariga qarab, uning tovush sezgisi haqida fikr yuritiladi. Tovush ta'sirida teri-galvanik refleksning paydo bo'lishiga qarab tovush sezishni aniqlash usulini G.V.Gershuni ishlab chiqqan.

Eshituv sezgilarining paydo bo'lishi

Eshituv sezgilari havo to'lqinlarining nog'ora pardasiga urilishi natijasida kelib chiqadi. Havoning tebranishi tashqi eshituv yo'llari orqali nog'ora pardasiga borib, uni tebrantiradi. Nog'ora pardasining tebranishi eshituv suyakchalarida takrorlanadi va uzangining serbar tomoni orqali ichki quloqning oval darchasidagi pardaga o'tadi. Perilimfa esa tebranib endolimfaning tebranishiga sabab bo'ladi. Endolimfa tebranar ekan, Kortiy ii/osidagi tuklarni tebrantiradi va shu bilan eshituv asabining oxirlarini •. o'/g'aydi. Eshituv asabining relseptorlarida kelib chiqqan qo'zg'alish bosh niva po'stlog'iga eshituv analizatorining miyadagi mintaqasiga (ul, u2So'nggi yillarda bar xil tezlikdagi tovushlarni sezish haqida yangi ma'lumotlar olinadi. Masalan, past tezlikdagi tovush tebranishlari chi□anoq kanallarining jami perilimfasini tebrantiradi. Bu tebranishlar □z navbatida asosiy membrananing tebranma hakatlariga sabab bo'ladi. Asosiy membrana bilan birgalikda sezuvchi hujayralarning barcha tolachalari ham tebranadi. Ular tebranganda ro'y beruvchi o'zgarishlar qo'zg'alishni vujudga keltiradi, bu qo'zg'alish eshituv asabi orqali bosh miyaning tegishli markazlariga boradi.

Past tovush tebranishlari perilimfaning hammasini emas, faqat bir qismini tebranma harakatga keltiradi. Natijada asosiy membrananing tebranishlari ham kichkina joy bilan cheklanib, tolalachalarning faqat bir qismida qo'zg'alish vujudga keladi. Asosiy membrananing tebranadigan qismlarining kattaligiga va qayerda ekanligiga qarab, har xil tezlikdagi tovushlar seziladi.

Odam qulog'ining tovushni sezadigan muayyan chegaralari bor. Boshqacha aytganda, havo bir soniyaga 16 martadan 20000 martagacha tebranganda odam qulog'i buni sezadi. Eshituvning yuqori chegarasi yosh ulg'aygan sayin o'zgaradi. Odam qancha keksa bo'lsa, qulog'i shuncha kam tebranishni sezadi. Odam 35 yoshda havoning ko'p deganda 15000 marta tebranishini, 50 yoshida esa hatto 13000 marta tebranishini seza oladi.

Hayvonlarda eshituv chegaralari odamdagidan xiyla katta bo'ladi. Masalan, it bir soniyada 35000 tebranishni eshitadi, odam esa buncha tebranishni mutloqo

eshitmaydi. Shu xususiyat borligidan odam tamomila tinch deb hisoblaydigan joylarda ham it tovushni eshitadi. It shu xususiyati borligidan soqchilik xizmati uchun juda qimmatli hayvon hisolanadi.

Tana vaziyatini va harakatlarini sezish

Tana yoki undagi ayrim qismlarning fazodagi vaziyatini bilish uchun odam avvalo ko'zidan foydalanadi. Ammo, bunda ko'ruv a'zoning qatnashishi shart emas. Odam ko'rmasdan, ya'ni ko'zini yumib turib ham o'zining tana vaziyatini biladi. Ko'zdan qolgan kishilar o'z tanasining vaziyatini bemalol va bexato biladilar. Buning sababi shuki, tana yoki undagi qismlarning vaziyati teridagi bosh retseptorlari va mushak, bo'g'im, paylardagi proprioretseptorlar bilan seziladi.

Tanamizning qanday bo'lmasin bir qismining vaziyati o'zgarganda (qo'l bukilganda, yozilganda yoki bir oz aylantirilganda) bir yoki bir necha bo'g'im siljiydi, muayyan mushak guruhlari taranglashadi va bo'shashadi, shuningdek terming tarangligi ham o'zgaradi. Proprioretseptorlarning ta'sirlanishi natijasida markaziy asab tizimiga impuls borib turishi tufayli gavda vaziyati bemalol bilinadi. Odam xoh o'tirgan bo'lsin, xoh yotgan bo'isin, ko'zini yumib turib, o'zining vaziyatini bemalol aniqlay oladi. Buning sababi shuki, terming muayyan qismlaridagi bosimning o'zgarishi, mushak va paylarning taranglanish darajasi tana vaziyati haqida signal berib iuradi.

Tananing vaziyatini va harakatini aniqlashda, shuningdek harakat tezligining o'lgarganini bilishda teri sezgisining retseptorlari bilan proprioretseptorlardan tashqari vestibular apparatning faoliyati ham katta rol o'ynaydi. Bu apparat tananing fazodagi vaziyatini va harakatini sezish, shuningdek muvozanatni saqlash a'zosidir. Tana muvozanatining har bir o'zgarishi tufayli vestibular apparatning retseptorlari ta'sirlanadi, shuning oqibatida tanani rostdashga yordam beradigan muayyan mushak guruhlari refleks yo'li bilan qisqaradi yoki bo'shashadi.

Vestibular apparat ikki qismdan: dahliz va yarim doira kanallardan iborat.

Dahliz endolimfa bilan to'la. Bu suyuqlikda otolitlar yoki statolitlar deb ataladigan maxsus tuzilmalar bor, ular kalsiy fosfat tuzlaridan iborat. Gavda vaziyati o'zgarganda, jumladan boshning vaziyati o'zgarganda dahliz retseptorlardagi statolitlarning vaziyati o'zgaradi. Bu retseptorlar eshituv asabining vestibular tolalari bilan bog'langan.

Statolitlarning bosim darajasi o'zgarganda retseptorlar ta'sirlanib, qo'zg'alish bilan javob beradi. Dahliz retseptorlarning qo'zg'alishi natijasida ayrim mushak guruhlarning tonusi refleks yo'li bilan o'zgaradi. Yarim halqa kanallar uchta bo'lib, o'zaro perpendikular uch tekislikda turadi (181-rasm). Har bir kanalning uchi kengayib, yo'g'on tortadi, ampula deb shuni aytiladi. Ampulada maxsus tuzilmalar bor. Eshituv asabining vestibular tolalari shu yerda tugaydi. Endolimfa aylanma harakat qilganda o'zining inertligi va yopishqoqligi tufayli yarim halqa kanallarning devorchalaridan bir muncha uzoqlashadi, shuning natijasida retseptorlarning bosilishi o'zgaradi. Endolimfa bosimining o'zgarishi darajasi vestibular asabning retseptoriga ta'sir etadi. Vestibular apparatdagi retseptorlar qo'zg'alganda bir qancha reflektor reaksiyalar kelib chiqadi. Tana, qo'l-oyoq, bo'yin va ko'z mushaklarining tonusi

refleks yo'li bilan o'zgaradi, ularning qisqarishi tufayli bosh muayyan vaziyatda tutiladi va butun tana vaziyati o'zgaradi.

Ko'ruv analizatori

Ko'ruv informatsion tizimi boshqa sensor tizimlar orasida alohida o'rin tutadi. Ko'ruv a'zosi g'oyatda sezgir a'zo bo'lib, uning yordamida odam tevarak-atrofidagi buyumlarning tuzilishi, rangi, shakli, hajmi, bir-biridan farqini ajratadi. Odam tashqi dunyoni ko'ruv a'zosi yordamida 90% axborotlarni idrok etadi. Bundan tashqari, ko'ruv analizatori organizmda fotoretseptorlarga (yorug'likni sezuvchi retseptorlarga) ega bo'lgan yagona tizimdir. Bu tizim orqali organizm kunning tunga o'tgani to'g'risida, uzoq-yaqin jismlarning tashqi qiyofasi to'g'risida axborot oladi. Atrofdagi turli-tuman manzaralarni, narsalarni ko'rishimizning sababi shundaki, qaysi bir manbadan (quyosh, elektr lampa) ularga tushgan nur qaytarilib, ko'zga tushadi va fotoretseptorlarda qo'zg'alish hosil bo'ladi. Ko'ruv obrazining shakllanishi aks etirilgan nurlarni ko'z optik tizimiga - to'r pardaga aniq proyeksiyalashdan boshlanadi va analizatorning po'stloq markazida ko'ruv doirasida qanday jism borligi to'g'risida xulosa qilish bilan tugaydi.

Ko'zning tuzilishi

Ko'ruv a'zosi ikki qismdan: asosiy qism (ko'z soqqasi) va yordamchi a'zolardan iborat. Ko'z soqqasi sut emizuvchi hayvonlarda va odamda yumaloq bo'lib, ko'z kosasi chuqurligida joylashgan. Uning ustki qavati oqsil parda-sklera bo'lib, bu parda old tomonda shox moddaga aylanadi. Shox parda bilan oqsil parda orasida venoz kanal joylashgan.

Ko'z-ko'z soqqasidan, ko'rish asabi va yordamchi qismlardan (ko'z soqqasini harakatlantiruvchi mushaklar va ularning asablari, qovoq va kipriklar, yosh bezlari, qon tomirlari kabilardan) iborat (183-rasm).• va koibacha shaklidir. To'rsimon pardaning orqa qismida ko'ruv asabining tolasi kiradigan teshikda bo'lib, u orqali ko'ruv asabi to'rsimon pardaga o'tadi va mayda tolachalarga bo'linib, tayoqchasimon va kolbachasimon retseptorlarga tutashadi.

Ko'z soqqasining ichki qismi-ko'z gavhari, ko'z ichi suyuqligi va shishasimon tanadan iborat. Bulaming hammasi tiniq, shishasimon bo'lib, ko'zga tushadigan yorug'lik nurini sindirish xususiyatiga ega.

Ko'zning yordamchi qismlariga ko'z soqqasini harakatlantiruvchi oltita mushak va ularning asablari, ko'z yosh bezlari va ularning kanalchalari, ko'z yosh bezi hamda qovoq va kipriklar kiradi. Mushaklar ko'z soqqasini harakatlantirib, ko'rish doirasini kengaytiradi. Ko'z yosh be/laridan ajraladigan suyuqlik ko'zning shox pardasini namlab, uni changdan yuvib turadi, Qovoqlar va kipriklar ko'z soqqasini tashqi muhitning noqulay ta'sirlaridan himoya qiladi.

Ko'zning optik tizimi

Ko'zga kiradigan yorug'lik nurlari to'r pardaga tushishdan oldin nur sindiruvchi bir necha yuzalar - shox parda, gavhar va shishasimon tananing oldingi va orqa yuzalaridan o'tadi. Nurlarning o'tadigan yo'H shox parda, gavhar va shishasimon tana yuzasining nur sindirish ko'rsatkichlariga va egrili kradiuslariga bog'liq. Ko'z optik

tizimining nur sindiruvchi kuchini dioptriya (D) - fokus masofasi 100 sm bo'lgan linzaning nur sindiruvchi kuchidir. Nur sindiruvchi kuch oshganda fokus masofasi kamayadi. Fokus masofasi 50 sm bo'lganda linzaning nur sindiruvchi kuchi 2 D ga, fokus masofasi 25 sm bo'lganda nur sindiruvchi kuch 4 D ga teng va hokazo.

Uzoqdagi narsalarga qaraganda ko'z optik tizimining nur sindiruvchi kuchi umuman 59 D chamasida bo'ladi. Shox pardaning nur sindiruvchi kuchi $43 \cdot 0,5D$, gavharning nur sindiruvchi kuchi uzoqdagi narsalarga qaraganda $19 \cdot 1 D$ va yaqindagi narsalarga qaraganda esa $33 \cdot 0,6$ ga teng.

Ko'z akkomodatsiyasi

Odam ko'zidan uzoqdagi va yaqindagi narsalami bir xilda ravshan ko'ra olmaydi. Narsani yaxshi ko'rish uchun o'sha narsadan sochiluvchi yorug'lik nurlari to'r pardada to'planishi kerak. Yorug'lik nurlari to'r pardaga tushgandagina narsaning ravshan ta'sirini ko'ramiz. Ko'zning uzoq-yaqin turgan narsalarni ravshan ko'rishga moslashuvi akkomodatsiya deb ataladi. Agar uzoqdagi narsa ko'zga sekin-asta yaqinlashtirilsa, 65-70 m masofada akkomodatsiya boshlanadi. Narsa ko'zga yana yaqinlashtirilgan sayin akkomodatsiya kuchi oshadi va 10 sm masofada tugab qoladi. Shunday qilib, yaqindan ko'rish nuqtasi 10 sm masofada bo'ladi. Yosh ulg'aygan sayin gavharning elastikligi asta-sekin kamayadi, binobarin, akkomodatsiya qobiiiyati ham o'zgaradi. Yaqindan ravshan ko'rish nuqtasi

mushaklarida qorachiqni o'rab turuvchi mushak tolalarning ikki turi bor: bir-turi halqasimon mushaklar ko'zni harakatlantiruvchi asabning adashgan (sayyor) tolalaridan innervatsiya oladi, ikkinchisi esa radial mushaklar simpatik asablardan innervasiyalanadi.

Halqasimon mushaklar qisqarganda qorachiq torayadi, radial mushaklar qisqarganda esa, qorachiq kengayadi. Shunga o'xshab, adrenal qorachiqni kengaytiradi, atsetilxolin bilan ezerin esa, qorachiqni toraytiradi.

Qorachiqlar asfiksiya (bo'g'ilish) da ham kengayadi. Shu sababli chuqur narkozda qorachiqlarning kengayishi asfiksiya boshlanayotganini ko'rsatadi va narkozni kamaytirish zarurligi paydo bo'ladi.

Sog'lom odamning ikkala ko'z qorachig'i bir xilda kengaygan yoki toraygan bo'ladi. Bir ko'zga yorug' tushirilganda ikkinchi ko'z qorachig'i ham torayadi; bunday reaksiya hamjihatlik reaksiyasi deb ataladi. Ba'zan ikkala ko'z qorachiqlari katta-kichik bo'ladi (anizotropiya). Bir tomondagi simpatik asabning zararlanishi natijasida qorachiq torayadi (mioz) va ayni vaqtda ko'z yorig'i ham torayadi (Gorner simptomi). Ko'zni harakatlantiruvchi asabning falaj bo'lishi natijasida bir qorachig'i kengayishi mumkin (midriaz).

To'r pardaning tuzilishi va funksiyalari

To'r pardada ko'ruv retseptorlarining fotoretseptorlari joylashgan. Bu retseptorlar ko'ruv asabining oxiri-yorug'ni sezuvchi qismi hisoblanadi. To'r parda murakkab tuzilgan bo'lib, mikroskopda ko'rilganda 10 qavatdan tuzilganligi aniqlangan (185-rasm). To'r pardadagi asab hujayralari bir-biriga bog'langan uchta neyronlardan iborat. Bu neyronlar tayoqcha va kolbacha shaklida bo'ladi. Odam ko'zida tayoqchasimon neyronlar soni 130 ml gacha yetadi, ular qorong'ida ko'radi. Kolbachasimon neyronlar esa 9 ml ga yaqin bo'lib, ular kunduzi (yorug'da) ko'radi (rang ajratadi). Tayoqchasimon, kolbachasimon retseptorlarda qabul qilingan impulslar ikkinchi neyronga, ulardan uchinchi neyronga o'tadi.

Uchinchi neyron neyrit (akson) lardan iborat ko'ruv asabini hosil qiladi, u ko'zning orqa qismidan chiqadi va ko'ruv yo'lini hosil qilib, tizzasimon tanachaga boradi. To'r pardaning yorug'ni eng yaxshi sezuvchi qismi-sariq dog' deyiladi, u ko'zning orqa qutbida joylashgan. Sariq dog'ning o'rtasi bir oz chuqurlashgan bo'lib, u markaziy chuqurcha deyiladi. Ko'zning oldingi qutbi bilan markaziy chuqurcha orasidagi chiziq ko'zning optik o'qi deyiladi. Ko'zning optik moslamalariga shox parda, oldingi kamera suyuqligi, ko'z gavhari va shishasimon tana kiradi.

Ko'rish asabining ko'z soqqasidan boshlanadigan qismi ko'r dog' deyiladi. To'r pardaning bu qismida yorug'ni sezuvchi retseptorlar bo'lmaydi. Bu yerdan to'r pardani oziq moddalar va kislorod bilan ta'minlovchi g'on tomirlari o'tadi.

To'r pardaning eng tashqi qavati pigmentli epiteliydan tuzilgan, unda fuksin degan pigment bor. Bu pigment, fotoapparat ichki devorlarining qora rangiga o'xshash yorug'likni yutib, uning qaytishiga va sochilishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan ko'ruv sezgisining ravshan chiqishiga imkon beradi.

Ba'zi tungi hayvonlarda fotoretseptorlar bilan pigment hujayralar o'rtasida yorug'likni aks ettiruvchi qavat bor, bu qavat maxsus kristallardan yoki iplardan tuzilgan. Ulardan yorug'lik qaytishi tungi hayvonlar ko'zining tashqi yorug'da nur sochishiga sabab bo'ladi. Yorug'likni qaytaradigan qavat borligidan tikka yorug'lik nurlarigina emas, qaytgan yorug'lik nurlari ham fotoretseptorlarga ta'sir etadi, bu esa yorug'lik kam sharoitda yorug'lik se/ish imkoniyatini oshiradi.

Foretseptorlar hujayralar qavatidan ichkari tomonda bipolyar neyronlar qavati bor, bu neyronlarga ichkari tomondan ganglionar asab hujayralari qavati taqalib turadi. Tayoqcha va kolbachalar tashqi qavatda yotganligi, ganglionar hujayralar esa to'r pardaning ichki (shishasimon tanaga taqalib turgan) qavatini hosil qilganligi uchun yorug'lik shishasimon tana orqali to'r pardaga tushganda fotoretseptorlarga yetishdan oldin to'r pardaning hamma qavatlaridan o'tishi kerak.

Ganglionar neyronlarning o'siqlari ko'ruv asabining tolalarini tashkil etadi. Shunday qilib, yorug'lik ta'sirida fotoretseptorlarda vujudga kelgan qo'zg'alish ikkita asab hujayrasi - bipolyar va ganglionar neyronlar orqali ko'ruv asabining tolalariga o'tadi. Ana shu asablarining oxirlarida sinapslar hosil bo'ladi. Bu sinapslarda xolinesteraza bor, shuning uchun bir neyronidan ikkinchi neyronga impulslar o'ganda atsetilxolin ajralib chiqadi. Bir ganglionar neyronga birlashgan fotoretseptorlar ganglionar neyronning retseptiv maydoni hosil qiladi. turli ganglionar hujayralarning retseptor maydonlari bir-birini yopib o'tadi va o'aro bog'lanadi. Buning asosiy sababi shuki, to'r pardada gorizontaal (yulduzsimon) va amakrin neyronlar bor. ulardan tarmoqlanuvchi o'siqlar chiqadi, bu o'siqlar bipolyar va ganglionar hujayralarni birlashtiradi. Shu sababli bitta ganglionar hujayra bir necha o'ng ming fotoretseptorlar bilan bog'lanishi mumkin.

Markazga intiluvchi tolalardan tashqari, ko'zda markazdan qochuvchi asab tolalari ham topilgan, bu tolalar markaziy asab tizimidan ko'z to'r pardasiga impuls olib keladi. Markaziy asab tizimi to'r parda neyronlari o'rtasidagi sinapslarning o'tkazuvchanligini o'sha (markazdan qochuvchi) tolalar yordamida o'zgartira oladi va qo'zg'alish jarayoniga tortilgan neyronlar sonini shu tariqa boshqara oladi, deb hisoblashadi. To'r pardadagi markazdan qochuvchi asab tolalarining ikkinchi tipi-tomir harakatlantiruvchi tolalardan iborat. Markaziy asab tizimi to'r parda tomirlarining diametrini shu tolalar yordamida o'zgartira oladi. To'r pardaning o'ziga

xos murakkab asab apparati ko'ruv axborotini tahlil qilish va qayta ishlab chiqishda qatnashadi. Ko'z to'r pardasi fotoretseptorlar joylashgan anchayin bir joy emas; u markaziy asab tizimining go'yo periferiyaga chiqarib qo'yilgan bir qismi hamdir.

Tayoqcha va kolbachalarning turli funksiyalari haqidagi tasavvurga ikki yoqlama nazariya bo'lgan. Bu nazariyani tasdiqlaydigan bir talay dalillar mavjud. Masalan, tungi hayvonlar - boyqush va ko'rshapalak to'r pardasida tayoqchalar ko'proq bo'lsa, kunduzgi hayvonlar - kaptar, tovuq, kaltakesak ko'zining to'r pardasida kolbachalar ortiqroq. Tayoqchalarning sezuvchanligiga nisbatan kolbachalar sezuvchanligi ko'p marta kam. Shu sababli g'ira-shirada "qosh qoraygan" vaqtda to'r parda markazidagi kolbachalar bilan ko'rish keskin darajada susayib, to'r parda periferiyasidagi tayoqchalar bilan ko'rish ustun turadi. Tayoqchalar ranglarni sezmagani uchun g'ira-shirada odam ranglarning farqiga bormaydi ("tunda mushuklarning hammasi ham kul rang bo'ladi"-degan ibora shundan kelib chiqqan).

Tayoqchalar funksiyasi buzilganda (masalan, ovqatda vitamin A yetishmaganda shunday bo'ladi) g'ira-shirada ko'rish funksiyasi buziladishabko'rlik kelib chiqadi; bunday odam kunduzi bemalol ko'radi-yu, qosh qorayganda ko'zi hiech narsani ko'rmaydi. Kolbachalar zararlanganda esa, aksincha, yorug'ga qarab bo'lmaydi-bunday odam xira yorug'da yaxshi ko'radi-yu, ravshan yorug'da ko'zi hiech narsani ko'rmaydi. Bu holda ranglarni mutloq ko'rmaslik - axromaziya kelib chiqadi.

XX asrning 80-yillarida hayvonlar ko'zining to'r pardasida yorug'likka sezgir pigmentlar kashf etilgan va bu moddalar yorug'da rangsizlanib qoli-shi ko'rsatib berilgan edi. Ammo, bu pigmentlarning eng ko'p uchraydigan vakili rodopsin avval Yu.A.Ovchinnikov (1982 yilda), keyinchalik amerika olimlari (D.Xogges, Dj.Natans,1989) tomonidan mukammalroq o'rganib chiqildi.

Ularning fikriga ko'ra, to'r parda fotoretseptorlari membranasi fotolipidlardan tuzilgan bo'lib, fosfatidilxolin (40%), fosfatidiletanolarnin (38%) va fosfatidilserin (13%) ni tashkil etadi. Fotoretseptorlardagi taxminan 95% oqsillar tarkibi rodopsinning pigmenti tarkibiga mos keladi. rodopsinning polipeptid zanjiri 348 aminokislotadan tarkib topgan.

Rodopsin vitamin A aldegidi-retinen va opsin oqsilidan tarkib topgan yuksak molekullari birikmalardir. Yorug'lik ta'sirida rodopsin bir qancha kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Retinen yorug'likni yutib, o'zining geometrik izomeriga o'tadi. Bu izomerning xarakterli belgisi shuki, uning yon zanjiri to'g'rilanib, retinen bilan opsin o'rtasidagi aloqa uziladi. Ayni vaqtda avval ba'zi oraliq moddalar-bato rodopsin, lumirodopsin va metarodopsin hosil bo'ladi, so'ngra opsin va trans-retinal va vitamin A hosil bo'ladi.

To'r pardadagi fotokimyoviy jarayonlar g'oyat tejamli bo'ladi, ya'ni hatto juda ravshan yorug' ta'sir etganda ham tayoqchalardagi rodopsinning faqat ozgina qismi parchalanadi. Masalan, G.Uold ma'lumotlariga qaraganda, 100 lyuks intensivlikdagi yorug'lik ta'sir etganda 5 soniyadan keyin har bir tayoqchadagi 18 mln. rodopsin molekulasidan atigi 1200 ta parchalanadi, ya'ni ko'ruv purpurining qariyb 0,005%>i yemiriladi.

Ko'ruv pigmenti (rodopsin) ning yorug'lik yutishi va parchalanishi unga ta'sir etuvchi yorug'lik nurlarining to'lg'in uzunligiga bog'liq. Odam ko'zining to'r pardasidan ajralib chiqadigan rodopsin to'lqin uzunligi qariyb 500 nm bo'lgan yorug'lik nurlarini, ya'ni, spektrning yashil qismidagi nurlarni maksimal darajada yutadi.

Qorong'ida xuddi ana shu nurlar ravshanroq tuyiladi.

Ranglarni sezish

Yorug'lik nuri prizmadan o'tib parchalanganda bir nechta rangga bo'linadi. Bu ranglar muayyan tartib bilan joylashadi. Turli ranglarning shu tariqa joylashuvi va ularning qo'shni rangga o'tishi yorug'lik spektri deb ataladi. Turli narsalardan qaytadigan, to'lqin uzunligi 400 dan 800 mmk gacha bo'lgan yorug'lik nurlarini odam ko'radi. To'lqin uzunligi har xil bo'lgan nurlar har xil rangli nurlar deb idrok qilinadi. To'lqin uzunligi 800 mmk dan ortiq (infraqizil) va 400 mmk dan kam (ultrabinafsha) nurlar ko'zga ko'rinmaydi.

Ranglarni turli usullar bilan, masalan aylanuvchi doira (Maksvell diski) yordamida aralashtirish mumkin. Doiraga rang-barang qog'ozchalar shunday yopishtiriladiki, har bir rang istagan miqdordagi sektorni egallaydi. Doira yetarli tezlik bilan aylantirilganda qandaydir bir rangga tekis bo'yalganday tuyuladi. Shunday doiraga spektrning barcha ranglari surilsa, doira aylantirilganda kul rang bo'lib ko'rinadi (bo'yoqlar odatda bir qadar iflos bo'lgani uchun oq ko'rinmaydi, kul rang bo'lib tuyuladi). Spekrdagi barcha ranglarning yig'indisi bo'yoqsiz sezgisini beradi.

Bo'yoqsiz sezgisini hosil qilmoq uchun spektrning barcha ranglarini qo'shishning hojati yo'q; ko'rsatilgan ranglardan istagan bir juftini olish kifoya: 1) qizil, yashil va binafsha; 2) sarg'ish va havo rang; 3) sariq va ko'k; 4) sariq, yashil va binafsha; 5) yashil va qizil.

Shu ranglardan har bir jufti aralashtiri'ganda oq yoki kul rang bo'lib ko'rinadi. Shu sababli ular bir-birini to'ldiruvchi ranglar deb aytiladi.

Ma'lumki, spekrdagi 8 rangning o'rtasida juda ko'p oraliq ranglar bor. Bizning ko'zimiz 200 ga yaqin oraliq rangni ajratadi.

To'r pardaning rang sezuvchi hujayralari kolbachalardir. Tayoqchalar esa narsaning rangini sezmaydi. Shuning uchun ham kechasi, faqat tayoqchalar yordami bilan ko'rganimizda hamma narsalar bir xilda kul rang bo'lib ko'rinadi.

Rang sezish haqida turli-tuman nazariyalar mavjud. Uch komponentli nazariya umumiy qabul qilingan nazariya hisoblanadi. Bu nazariyaga ko'ra, to'r pardada rangni sezadigan uch xil kolbachalar bor. Kolbachalarda maxsus kimyoviy modda bo'ladi. Ba'zi kolbachalarda qizil rangni sezadigan modda, ikkinchi xil kolbachalarda yashil rangni sezadigan modda, uchinchi xil kolbachalarda binafsha rangni sezadigan modda bor. Bu nazariyani avval M.V.Lomonosov, keyinchalik T.Yung va G.Gelmgols ta'riflab bergan edi. Iyar bir rang kolbachalardagi rang sezuvchi elementlarning uchala turiga U'Hicha ta'sir ko'rsatadi. Rang sezuvchi moddalarning parchalanishi natijasida asab oxiri ta'sirlanadi. Miya po'stlog'iga yetib borgan qo'zg'alishlar bir-biriga qo'shilib, ma'lum bir rang sezgisini beradi.

Shunday qilib, uchta asosiy rangga yarasha uch xil kolbacha hujayralar bor. Hujayralarning har bir turida shu ranglarning bittasini juda ham sezadigan modda bo'ladi. To'r pardaning reaksiya ko'rsatuvchi bunday elementlari dominantlar deb ataladi. To'r pardaning boshqa ganglionar hujayralarida esa to'lg'in uzunligi faqat muayyan miqdorda bo'lgan nurlar tushurilgandagina impulslar kelib chiqadi. To'r pardaning modulatorlar degan elementlari shunday reaksiya ko'rsatadi. R.Granitning fikricha, to'lg'in uzunligi har xil (400 dan 600 mmk gacha) bo'lgan nurlarga reaksiya ko'rsatuvchi 7 modulyator bor.

Daltonizm (rang ko'rlik)

Odamda ko'zning muayyan bir nuqsoni bor, bu ranglarni qisman yoki tamomila sezmaydigan bo'lib qolishdir (rang ko'rlik). Bunday nuqson (daltonizm) yoki rang ajratolmaslik ham deyiladi. Bunday kasallikka uchragan kishi hech qanday kasallik belgisini sezmaydi. Uning ko'ziga hamma narsa faqat bir tusda - kul rang bo'lib" ko'rinadi. Daltonizmni birinchi marta ingliz kimyogari Dalton aniqlagan, shuni uchun bu kasallikka shunday nom berilgan.

Daltoniklar odatda qizil va yashil ranglarni ajratmaydilar. Daltonizm ancha tarqalgan kasallikdir. Erkaklarning taxminan 8% va ayollarning 0,5% bu kasallikka muhtalodir. Rang ajratolmaslikning ikki turi-protanopiya va deyteranopiya ko'proq uchraydi. Aslida qizil rangni ajratolmaydigan kishilar - protanoplarni daltoniklar deb atashadi, ularning nazarida spektr qizil tomondan qisqargan, to'lqin uzunligi 490 nm bo'lgan qismi (ko'k-havo rang nurlar) esa rangsiz tuyuladi.

Yashil rangni ajrata olmaydigan kishilar-deyteranoplar yashil ranglarni to'qqizil, kul rang, sariq ranglarga aralashtirib yuborishadi; havo rangni binafsha rangdan ajratisha olmaydi. Ularning nazarida spektr qisqargan emas, balki rangsiz nuqta spektrning qizil tomoniga yaqin bo'ladi (500 nm ga yaqin).

Binafsha rangni ajrata olmaydigan kishilar-tritanoplarga spektr binafsha tomonidan qisqargan tuyuladi. Lekin tritanopiya kam uchraydi.

Tamomila rang ajrata olmaslik ham uchraydi, bunda narsalar xuddi rangsiz rasmga o'xshaydi. E.Gering nazariyasi daltonizmni to'r pardada tegishli modda yo'qligi bilan izohlaydi, ammo uning turlari - protanopiya va deyteranopiyani tushuntirib bera olmaydi. Yung-Gelmgols nazariyasiga muvofiq, rang ko'rlik hodisalari qizil, yashil yoki binafsha rangga reaksiya ko'rsatadigan tegishli elementlar to'r pardada yo'qligi bilan izohlanadi.

Ko'zning adaptatsiyasi

Ko'zning turli darajadagi yorug'likda ko'rishga moslanishi ko'zning adaptatsiyasi deb ataladi.

Juda ham yorug' uydan yoki quyoshli kunda ko'chadan qorong'i uyga kirilsa, kishi avvaliga hech narsa ko'rmasligini hamma yaxshi biladi. So'ngra ko'z sekin-asta qorong'iga o'rgana boshlaydi, natijada odam narsalarning konturlarini, bir necha vaqtdan keyin esa hatto detallarini farq qila oladi. Bularning hammasi ko'z sezuvchanligining o'zgaruvchanligi tufayli bo'ladi. Qorong'i binoda to'r parda sezuvchanligi oshadi va odam sekin-asta ko'ra boshlaydi. Ko'zning qorong'i binoda ko'rishga moslashuvi qorong'iga taalluqli adaptatsiya deb ataladi. Qorong'iga taalluqli adaptatsiyada ko'zning sezuvchanligi taxminan 200000 marta oshadi.

Qorong'i binodan yorug' ko'chaga chiqilganda bir muncha boshqa hodisa ko'riladi. Qorong'idan yorug'ga chiqqan kishi avvaliga hech narsa ko'rmay ko'zi qamashadi. Ko'zi og'rib yoshlanadi, natijada u ko'zini yumishga majbur bo'ladi. So'ngra ko'z sekin-asta o'rgana boshlaydi va tez orada yana normal ko'radigan bo'lib qoladi. Ko'zning narsalarni ravshan yorug'likda ko'rishga moslashuvi yorug'likka taalluqli adaptatsiya deb ataladi. Bu adaptatsiya davomida ko'zning sezuvchanligi juda ham pasayib ketadi. Yorug'likka adaptatsiya qorong'i adaptatsiyadan farq qilib, bir-ikki daqiqa ichida ro'y beradi.

Ko'rish o'tkirligi tufayli odam narsalarning shaklini, ranggini, kattaligini, masofani ajrata oladi. Ko'zdan kechirilayotgan narsaning mayda detallarini ajratish qobiliyati ko'zning o'tkirligi (ko'z quvvati) deb ataladi. Ko'zning o'tkirligi ko'z bilan ayrim-

ayrim ko'riladigan ikki nuqta o'rtasidagi eng kichik masofa bilan belgilanadi. Ikki nuqtani ko'rishda bu masofa qancha kichik bo'lsa, ko'z shuncha o'tkir bo'ladi.

Ko'z biron nuqtaga tikilsa, shu nuqtaning tasviri sariq dog'ga tushadi, bu holda bir nuqtani markaziy ko'ruv bilan ko'ramiz. To'r pardaning qolgan joylariga tasviri tushadigan nuqtalarni periferik ko'ruv bilan ko'ramiz.

Shunday qilib, ko'zni bir nuqtaga tikkan vaqtda ko'rinadigan nuqtalar yig'indisi ko'ruv maydoni deb ataladi.

Periferik ko'ruv maydonining chegaralari perimetr degan asbob bilan o'lchanadi. Rangsiz narsalarni ko'rish maydonining chegaralari $60^\circ - 90^\circ$ gacha bo'ladi. Ko'k va sariq ranglarni ko'rish maydoni kichikroq, qizil rangni ko'rish maydoni yanada kichik, yashil rangni ko'rish maydoni esa ftiqat $20-40^\circ$ atrofida.

Chuqurlikni idrok etish, binobarin, masofani bilish bir ko'z bilan ko'rish (monokular ko'rish) da ham, ikki ko'x bilan ko'rish (binokular).

Nazorat uchun savollar.

1. Analizator nima?
2. Sezgi a'zolar yoki sensor tizimlar haqida ma'lumot bering.
3. Analizator qaysi bo'limlardan iborat?
4. Retseptor nima?
5. Retseptorlarning qaysi turlarini bilasiz?
6. Ixtisoslashgan retseptor deb nimani bilasiz?
7. Interoretseptorlar yoki visseroretseptorlar nima?
8. Eksteroretseptorlar nima?
9. Proprioretseptorlar nima?
10. Distant (masofadagi) retseptorlarga qaysi retseptorlar kiradi?
11. Kontakt (teguvchi) retseptorlarga qaysi retseptorlar kiradi?
12. Retseptorlarning adekvat ta'sirlovchilari deb nimani tushunasiz?
13. Retseptur potentsiali nima?
14. Analizatorlarning umumiy tuzilishini belgilab bering.
15. Retseptorlar adaptatsiyasi haqida nimani bilasiz?
16. Analizatorlar signallarni qanday qayta ishlaydi?
17. Analizatorlarning afferent va efferent yo'llari degan so'zni qanday tushunasiz?
18. Somatik sensor tizimi haqida ma'lumot bering?
19. Sensor retsepsiya nima?
20. Qaysi retseptorlar somatosensor tizimga kiradi?
21. Terining tuzilishi va funksiyalari haqida ma'lumot bering.
22. Odamning sezgi a'zolariga nimalar kiradi?
23. Mexanoretseptorlarning funksiyalari nimalardan iborat?
24. Spinotalamik yo'l nima?
25. Harakat resepsiyasiga nimalar kiradi?
26. Termoretseptorlar qaysi xossalarga ega?
27. Taktil va bosim retsepsiyasini aytib bering.
28. Hid bilish analizatori haqida ma'lumot bering.
29. Ta'm bilish analizatori haqida ma'lumot bering.
30. Eshituv va muvozanat analizatori haqida ma'lumot bering.
31. Tovush signallarning fizik tavsifi.

32. Eshituv sezgilarning paydo bo'lishi qanday amalga oshiriladi?
33. Vestibular apparat nima?
34. Tana vaziyati va harakatlari qanday seziladi?
35. Ko'ruv analizatorining ahamiyati.
36. Ko'zning tuzilishi haqida nima bilasiz?
37. Ko'zning optik tizimi haqida ma'lumot bering.
38. Ko'z akkomodasiyasi nima?
39. Qorachiq va uning refleksi haqida nimalarni bilasiz?
40. To'r pardaning tuzilishi va funksiyalari haqida ma'lumot bering.
41. Ko'z pigmenti-rodopsinning hosil bo'lish sxemasini aytib bering.
42. Ranglarni sezish qanday o'tadi?
43. Uch komponentli nazariyani aytib bering.
44. Daltonizm nima?
45. Ko'z qanday adaptatsiya bo'ladi?
46. Ko'ruv analizatorining markaziy yo'llarini belgilab bering