

## KIRISH

Salomatlik odam organizmining biologik, ruhiy, jismoniy holatlari va mehnat faoliyatining muvozanatlashgan birligidir. Sihat-salomatlik har bir kishi uchun baxt-saodatdir, uning mehnat unumdorligini, mamlakatning iqtisodiy qudratini, xalq farovonligini rivojlantirishning zarur shartidir. Umumxalq mulki bo'lmish sihat-salomatlikka nisbatan ongli va mas'uliyat bilan yondashish jamiyatimiz bareha a'zolarining turmush va axloq normasi bo'lmog'i lozim. Salomatlikni saqlash va mustahkamlash uchun avvalo, odam o'z tanasining tuzilishini, har qaysi to'qima va a'zolarining normal faoliyatini, o'sish, rivojlanish va ko'payish qonuniyatlarini bilishi zarur. Shuningdek, o'z organizmini tobora takomillashtirib borishi uchun zarur bo'lgan shart-sharoitlarni mukammal bilishi va yarata bilishi talab etiladi. Odam organizmining tuzilishini anatomiya, uning ish faoliyatini esa fiziologiya, yashashi, normal o'sishi, rivojlanishi, o'qishi, mehnat qilishi uchun zarur sharoit yaratishni gigiyena fani asosida o'rganiladi.

Odam organizmining tuzilishi va uning funksiyasi boshqa barcha tirik mavjudotlarnikiga nisbatan juda murakkab va yuqori darajada takomillashgandir.

---

Odam organizmining barcha to'qima va a'zolari bir-biri bilan chambarchas bog'langan bo'lib, tevarak-atrof muhiti bilan ham doimiy aloqada bo'ladi. Bu bog'lanishlar insonning nerv va endokrin tizimlari orqali boshqariladi. Odamning sog'lig'i uning o'zining, shuningdek, oila va jamiyatning boyligi hisoblanadi. Mamlakatimiz qudrati va kelajagining buyukligi hozirgi yoshlarimizning salomatligi va barkamolligiga, ularning bilimli bo'lishiga bog'liqdir.

Yoshlarimiz bilimli va har tomonlama komil inson bo'lib yetishishlari uchun turli fanlarga oid kitoblarni muntazam o'qib borishlari kerak bo'ladi. Qo'lingizdagi ushbu kitob ham sizni biologiya fani asoslari bilan tanishtirishda, odam organizmini mukammak bilib olishingizda va o'z salomatligingizni asrashingizda yaqindan yordam beradi, deb o'ylaymiz.

Kitob haqidagi fikrlaringizni quyidagi manzilga yuborishingizni so'raymiz.

*Toshkent shahri, Navoiy ko'chasi, 30. „O'qituvchi“  
nashriyot-matbaa ijodiy uyi.*

---

---

## I BOB. ODAM ORGANIZMI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT

**Hujayraning tuzilishi.** Hujayra haqidagi fan *sitologiya* deb ataladi. Hujayra odam tanasining asosiy tuzilmasi va funksional birligidir. Odam organizmi to'qima va a'zolarini tashkil etgan hujayralarining shakli har xil: sharsimon, ovalsimon, kubsimon, yulduzsimon va hokazo bo'ladi. Ularning hajmi 5—10 mikrondan bir necha yuz mikrometrgacha bo'lishi mumkin.

Hujayraning o'zi uch qismdan, ya'ni membrana (parda), sitoplazma va yadrodan tuzilgan.

*Hujayra membranasi* uning ustini qoplab turuvchi yupqa parda bo'lib, oqsil va yog' (lipid) lardan tashkil topgan. Membrana hujayrada moddalar almashinuvi jarayonida, ya'ni hujayrani oziq moddalar, kislorod bilan ta'minlashda, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan zaharli chiqindilarni hujayradan qonga o'tkazishda muhim rol o'ynaydi. Membrananing yana bir muhim xususiyati shundan iboratki, u hujayra ichidagi va hujayra tashqarisi (hujayralararo) suyuqliklardagi ionlar tarkibi ma'lum muvozanatda bo'lishini ta'minlaydi.

Hujayra *sitoplazmasi* membrana ichida joylashgan suyuqlik bo'lib, uning tarkibi organik va anorganik moddalardan iborat.

---

*Yadro* hujayraning eng muhim tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, deyarli hamma hujayralarda, qizil qon tanachalaridan tashqari, bo'ladi.

Yadro quyidagi funksiyalarni bajaradi: 1) hujayrada kechadigan hamma fiziologik va morfologik jarayonlarni idora qiladi; 2) hujayrada moddalar almashinuvini va oqsillar sintezini boshqaradi; 3) irsiy axborotni saqlaydi.

Hujayra yadrosi quyidagi qismlardan tashkil topgan: 1) yadroning ustidan o'rab turuvchi parda; 2) yadro shirasi; 3) yadrocha; 4) xromosomalar.

Somatik hujayralar yadrosida 46 ta xromosoma, jinsiy hujayralar yadrosida esa 23 ta xromosoma bo'ladi. Har qaysi xromosoma tarkibida mingtagacha va bundan ham ko'p gen bo'ladi. Xromosoma va genlar hujayraning nasl apparati hisoblanadi.

**Hujayraning kimyoviy tarkibi.** Hujayra organik va anorganik moddalardan tashkil topgan. Hujayra tarkibida fosfor, oltingugurt, kalsiy, kaliy, natriy, xlor, temir, magniy, kremniy kabi makroelementlar va yod, mis, kobalt, rux, nikel, oltin kabi mikroelementlar bo'ladi. Hujayra tarkibining 70 % dan ko'prog'ini suv tashkil etadi. Suv erituvchi xususiyatga ega bo'lib, u hujayradagi barcha hayotiy jarayonlarda muhim o'rin tutadi. Suv, mikro va makroelementlar hujayraning anorganik moddalaridir.

**Hujayraning bo'linishi.** Somatik hujayralar, asosan, mitoz usulida bo'linib ko'payadi. Bunda hujayra membranasi, sitoplazmasi, yadrosi cho'zilib, yadro

---

tarkibida yangi xromosomalar hosil bo'ladi va u ikkiga bo'linadi. Natijada hosil bo'lgan ikkita yosh hujayra bir xil nasl apparatiga ega bo'ladi.

**To'qima va ularning turlari.** Tuzilishi, funksiyasi, hayotiy jarayonlari va rivojlanishiga ko'ra bir-biriga o'xshash bo'lgan hujayralar to'plami *to'qima* deb ataladi. Odam organizmida 4 xil: epiteliy, biriktiruvchi, muskul va nerv to'qimalari bo'ladi.

*Epiteliy (qoplovchi) to'qima* o'zaro zieh joylashgan hujayralardan iborat. Epiteliyda hujayralararo modda bo'lmaydi yoki juda kam bo'ladi. Epiteliy to'qimasi tez ko'payish xususiyatiga ega. Shuning uchun ulardan tuzilgan a'zolar jarohatlansa, tez tuzalib ketadi. Bu to'qima terining ustki yuzasini, ovqat hazm qilish, nafas olish, ayirish kabi a'zolarining ichki yuzasini qoplab turadi; ular *ichki a'zolar pardasi* yoki *shilliq qavati* deb ham ataladi.

Epiteliy to'qimasi tuzilishi, joylashishi, bajaradigan vazifasiga qarab, bir necha xil: yassi shaklli, kubsimon, silindrsimon, bir qavatli, ko'p qavatli, tuksimon va hokazo bo'ladi. Yassi epiteliy to'qimasi teri ustini qoplab turadi, kubsimon to'qima buyrak kanalchalari ichki yuzasini, bir qavatli epiteliy to'qima o'pka alveolarini, silindrsimon to'qima ichakning ichki qavatini, tuksimon epiteliy to'qima burun bo'shlig'ining ichki yuzasini qoplab turadi.

Epiteliy to'qimalar joylashgan o'miga qarab, har xil vazifalarni bajaradi: terining ustki qismini va burun bo'shlig'ini qoplab turgan to'qimalar himoya vazifasini

bajaradi; me'da-ichaklarning ichki yuzasidagi epiteliy to'qimalar esa ovqat hazm qilishda ishtirok etadi.

*Biriktiruvchi to'qima* tuzilishi va shakliga ko'ra xilma-xildir. To'qima hujayralari orasida hujayralararo moddalar bo'ladi. Suyaklar, qon, limfa, tog'ay va paylar biriktiruvchi to'qimalardan iborat.

Biriktiruvchi to'qimalar joylashgan o'rni va vazifasiga qarab, turli xususiyatlarga ega. Masalan, pay va tog'aylardagi biriktiruvchi to'qima hujayralari orasida elastik tolalar ko'proq. Shuning uchun ular cho'zilish, bukilish, tortilish kabi ta'sirlarga chidamli bo'ladi. Biriktiruvchi to'qimalar muskul va suyaklarni o'zaro tutashtirib turadi. Qon oziq moddalar va kislorodni barcha a'zolarga yetkazib beradi.

*Muskul to'qimasi.* Muskul to'qimasi uch xil bo'ladi: ko'ndalang-targ'il, silliq tolali va yurak muskullari. Muskul hujayralarida miofibrill tolachalar bo'lib, ular muskul tolasining qisqarish va yozilishini ta'minlaydi.

Ko'ndalang-targ'il, ya'ni skelet muskullari odam tanasining tashqarisida joylashib, suyaklarga birikib turadi. Shuning uchun ular *skelet muskullari* deb ataladi. Skelet muskullarining harakati odam ixtiyoriga bog'liq. Shuning uchun biz qo'l, oyoq, bosh kabi a'zolarimiz bilan xohlagan harakatlarni bajara olamiz. Muntazam ravishda jismoniy mashqlar bilan shug'ullanilsa, skelet muskullari yaxshi rivojlanadi.

Silliq tolali muskullar duksimon tuzilishga ega bo'lib, tolasida juda kalta, 0,1 mm atrofida. Bu muskularning hujayrasida bitta yadro va sitoplazmasida qis-

qarish xususiyatiga ega bo'lgan kalta-kalta miofibrill ipchalari bo'ladi. Silliq tolali muskullar nafas olish a'zolari, me'da-ichak, siydik chiqarish yo'llari, qon va limfa tomirlari devorida bo'ladi. Bu muskullarning faoliyati odam ixtiyoriga bog'liq emas, ya'ni ular odam tinch turgan paytda, uxlagan vaqtida ham qisqarib, bo'shshab o'z vazifasini bajaraveradi.

Yurak muskullari ko'ndalang-targ'il muskullarga o'xshasa ham, birmuncha murakkabroq tuzilgan. Faoliyati jihatidan silliq muskullar singari odam ixtiyoriga bog'liq emas.

Muskul to'qimasining asosiy xususiyati qo'zg'aluvchanlik va qisqaruvchanlik hisoblanadi. Muskul to'qimasi nerv tizimidan kelgan ta'sir natijasida qo'zg'aladi va unga qisqarib javob beradi, ya'ni ish bajaradi.

*Nerv to'qimasi.* Orqa va bosh miya nerv to'qimalaridan tashkil topgan bo'lib, u odam organizmining hamma to'qima va a'zolari ishini boshqaradi. Nerv to'qimasi ikki xil hujayra: nerv hujayrasi, ya'ni neyron va neyrogliyadan tashkil topgan.

*Nerv hujayrasi,* ya'ni neyron funksiyasiga ko'ra ikki xil: sezuvchi va harakatlantiruvchi bo'ladi. Neyron har xil shaklga ega: doirasimon, yulduzsimon, ovalsimon, noksimon va hokazo.

Neyronning hajmi 4—130 mikrongacha bo'ladi. Neyronda boshqa hujayralardan farqli o'laroq, membrana, sitoplazma va yadrodan tashqari bitta uzun va bir nechta kalta o'simtalar bor. Uzun o'simtasi *akson*, kalta o'simtasi *dendrit* deyiladi.

7

Sezuvchi nerv hujayrasining uzun o'simtasi bosh va orqa miyadan chiqib, tananing barcha to'qima va a'zolariga boradi va ulardan ichki-tashqi muhit ta'sirlarini qabul qilib, markaziy nerv tizimiga o'tkazadi.

*Harakatlantiruvchi nerv hujayrasining* uzun o'simtasi bosh va orqa miyadan chiqib, tananing skelet muskullariga, ichki a'zolarning silliq muskullariga va yurakka borib, ularning harakatlanishini boshqaradi.

Nerv hujayrasining kalta o'simtalari orqa va bosh miyadan tashqariga chiqmaydi, ular bir hujayrani uning atrofidagi boshqa nerv hujayralari bilan bog'lab turadi.

Nerv to'qimasining asosiy xususiyati qo'zg'aluvchanlikdir. Tashqaridan berilgan ta'sir natijasida nerv hujayrasi qo'zg'aladi va ta'sirni ish bajaruvchi a'zolarga o'tkazadi.

*Neyrogliya.* Bu nerv to'qimasi tarkibiga kiruvchi hujayra bo'lib, orqa va bosh miyadagi nerv hujayralari atrofida joylashib, neyronlarni oziqlantirish vazifasini bajaradi.

**A'zo (organ).** Ma'lum funksiyani bajarishga moslashgan turli xil hujayralar va to'qimalar to'plami *a'zoni* tashkil qiladi. Har bir a'zo odam organizmi uchun muhim bo'lgan aniq bir vazifani bajaradi. Masalan, yurak organizmda qon aylanishini ta'minlaydi. O'pkalar nafas olish va nafas chiqarish orqali organizmning barcha hujayra va to'qimalarini kislorod bilan ta'minlaydi. Buyraklar organizmda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalarni tashqariga chiqaradi va hokazo.



**A'zolar tizimi.** Bir xil vazifani bajaradigan bir nechta a'zolar yig'indisi *a'zolar tizimi* deb ataladi. Masalan, nafas olish a'zolari tizimi burun, halqum, hiqildoq, traxeya, bronxlar hamda o'ng va chap o'pkalardan tashkil topgan.

**Organizm.** Odam organizmi murakkab biologik tizim bo'lib, uning barcha to'qima va a'zolari bir-biri bilan uzviy bog'langan holda ish bajaradi va hayot jarayonini ta'minlaydi. Bu bog'lanish nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Shuning uchun ham odam organizmi, uning barcha to'qima va a'zolari *bir butun* deb ataladi.

**Organizm va tashqi muhit.** Tirik organizm ma'lum bir muhitda yashar ekan, unga mazkur muhitning harorati, namligi, havo bosimi, yorug'ligi, radiatsiyasi, havosi va boshqa omillari doimiy ravishda ta'sir qilib turadi.

Tashqi muhit omillari organizmga sezgi a'zolari (teri, eshitish, ko'rish, hid bilish, ta'm bilish) orqali ta'sir qiladi. Bu ta'sirlar markaziy nerv tizimida analiz va sintez qilinadi. Undan keyin ta'sir barcha to'qima va a'zolariga berilib, ulardagi fiziologik jarayonlar muayyan sharoitga moslashadi.

Odam organizmida tashqi muhitning noqulay ta'siriga qarshi to'qima va a'zolarining fiziologik faoliyati doimiy bo'lishini ta'minlovchi moslanishlar vujudga kelgan. Bunday barqaror ko'rsatkichlarga: tana haroratining doimiyligi, qon va to'qima suyuqligining osmotik bosimi, ular tarkibidagi kaliy, natriy, kalsiy,

---

xlor va boshqa ionlarning hamda qand miqdorining doimiyligi kabilar kiradi.

Odam organizmiga havo, suv, tuproq hamda oziq mahsulotlari tarkibidagi kimyoviy moddalar ham ta'sir ko'rsatadi.

## **II BOB. TAYANCH-HARAKATLANISH TIZIMI**

Odam organizmining hayoti doimo tashqi muhit bilan chambarchas bog'liq. Bu bog'lanishda tayanch-harakatlanish tizimi muhim ahamiyatga ega. Harakatlanish tufayli odam ish bajaradi, atrofdagi odamlar bilan (og'zaki va yozma nutq orqali) muloqotda bo'ladi, jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanadi.

Odamning harakatlari juda xilma-xil va turli maqsadga qaratilgan bo'lib, bola o'sib-ulg'aygan sari bu harakatlar rivojlanib, tobora mukammallashib boradi.

Tayanch-harakatlanish tizimi suyak, muskullarni o'z ichiga oladi.

Suyaklar odam skeletini tashkil qiladi. Skeletning funksiyasi ko'p qirrali. Eng muhimi u tayanch va himoya vazifasini bajaradi. Skeletning tayanch funksiyasi tufayli odam o'z qomatini to'g'ri tutadi. Skelet ichki a'zolari, qon tomirlarni va nerv tizimini himoya qilish vazifasini ham bajaradi. Masalan, bosh miya kalla suyagi qopqog'i ichida, orqa miya umurtqa pog'onasining kanalida; o'pkalar, traxeya va bronxlar, yurak va yirik qon tomirlari ko'krak qafasida joylashganligi tufayli tashqi muhitning noqulay ta'siridan himoyalangan.

Suyaklarning ko'mik qismida qonning shaklli elementlari (eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlar) ishlab chiqariladi. Suyaklar mineral tuzlarning deposi (to'planadigan joyi) dir. Odam skeleti 206 ta suyakdan tashkil topgan bo'lib, ularning 85 tasi juft, 36 tasi toq suyaklardir.

Tuzilishiga ko'ra, suyaklar naysimon, yassi, g'ovak va g'alvirsimon bo'ladi.

*Naysimon suyaklar* — ikki xil: uzun naysimon suyaklar (yelka, bilak, son, boldir suyaklar); kalta naysimon suyaklar (qo'l va oyoqning kaft va barmoq suyaklari).

*G'ovak suyaklar* — ikki xil: uzun g'ovak suyaklar (qovurg'a, to'sh, o'mrov), kalta g'ovak suyaklar (umurtqa, kaftusti suyaklari).

*Yassi suyaklar* — tepa, ensa, yuz, kurak va chanoq suyaklari.

*G'alvirsimon suyaklar* — yuqori jag', peshana, bosh suyagining pastki asos qismidagi suyaklar.

Odam tanasidagi suyaklar joylashishiga qarab bir necha qismga bo'lib o'rganiladi: bosh, gavda, qo'l va oyoq suyaklari.

**Bosh suyagi** 23 ta suyakning birikishidan tashkil topgan bo'lib, ikki qismdan iborat: miya qutisi va yuz suyaklari.

**Gavda skeleti** ikki qismdan iborat: umurtqa pog'onasi va ko'krak qafasi.

*Umurtqa pog'onasi* 33—34 umurtqaning birikishidan hosil bo'lib, uzunligi odamning bo'yiga qarab 70—90 sm gacha bo'ladi. Umurtqa pog'onasi odam

☞ skeletining markaziy qismi bo'lib, unga barcha suyaklar birikib turadi va u tananing asosiy tayanchi hisoblanadi. Umurtqa pog'onasi 5 qismdan iborat: bo'yin 7 ta, ko'krak 12 ta, bel 5 ta dumg'aza-5 ta, va dum 4—5 ta umurtqadan tashkil topgan.

*Ko'krak qafasi suyaklariga* 12 ta ko'krak umurtqasi, 12 juft qovurg'alar va to'sh suyagi kiradi. Bularning bir-biri bilan birikishi natijasida *ko'krak qafasi* hosil bo'lib, unda odam hayoti uchun muhim bo'lgan o'ng va chap o'pkalar, yurak, yirik qon tomirlari joylashgan.

Qovurg'alarining 12 jufti ham orqa tomondan ko'krak umurtqalariga birikadi. Ulardan 7 jufti haqiqiy (chin) qovurg'alar deyilib, old tomondan to'sh suyagiga birikadi. 3 jufti soxta qovurg'a deyilib, ular o'zaro va yettinchi qovurg'aning tog'ayiga birikadi. Pastki 2 juft qovurg'a esa „yetim“ qovurg'alar deyilib, qorin muskullari orasida joylashgan.

*To'sh suyagi* uch qism: yuqorigi — dasta, o'rta — tana qismi va pastki — qilichsimon o'simtadan iborat.

**Qo'l suyaklari** ikki qism: yelka kamari va qo'lning erkin suyaklaridan iborat.

*Yelka kamari suyaklariga* kurak va o'mrov suyaklari kiradi.

*Qo'lning erkin suyaklariga* yelka, bilak-tirsak, kaftusti, kaft va panja suyaklari kiradi.

**Oyoq suyaklari** oyoq kamari (chanoq) va oyoqning erkin suyaklaridan iborat.

*Oyoq kamari* — ikki tomondan nomsiz suyaklar, orqa tomondan — dumg'aza va dum umurtqalaridan tashkil topgan.

*Oyoqning erkin suyaklariga* son, boldir, tizza qopqog'i va oyoq panjasining suyaklari kiradi.

Suyaklar ikki xil: harakatsiz va harakatli birikadi.

Suyaklarning **harakatsiz** (oraliqsiz, uzluksiz) birikishiga bosh, umurtqa va chanoq suyaklarining bir-biri bilan tutashuvi misol bo'ladi. Ular boylamlar, tog'aylar, suyak choklari yordamida bir-biriga birikadi. Bosh suyagi peshana, tepa, chakka, ensa kabi alohida suyaklardan iborat bo'lib, bola o'sgan sari ular chok yordamida bir-biriga birikib, yaxlit *bosh suyagini* hosil qiladi.

Qo'l va oyoqlarning bo'g'imlari **harakatli**, ya'ni bo'g'im hosil qilib birikadi. Yelka, tirsak, kaftusti, son-chanoq, tizza, boldir-tovon hamda qo'l va oyoq panja suyaklarining bir-biri bilan *bo'g'im* hosil qilib birikishi bunga misol bo'ladi. Bo'g'im hosil qilib birikuvchi ikkita suyakdan birining uchi qavariq, silliq, ikkinchisining uchi esa botiqroq bo'ladi. Bo'g'im uch qismdan: bo'g'im xaltachasi, suyaklarning bo'g'im yuzasi va bo'g'im bo'shlig'idan iborat.

**Suyaklarning tuzilishi.** Suyaklar ikki qavatdan iborat bo'lib, ustki qavati qattiq, zieh, plastinkasimon, ichki qavati g'ovaksimon tuzilishga ega. Ichki qavatida ko'plab ingichka kanalchalar bo'lib, ularda qon tomirlari va nerv tolalari joylashadi. Suyaklarning yuzasi pishiq yupqa parda (periost) — *suyakusti pardasi* bilan qoplangan. Bu parda biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, unda juda ko'p mayda qon va limfa tomirlari, nerv tolalari bo'ladi. Suyakusti pardasi suyakni oziq

---

moddalar bilan ta'minlashda, uning o'sishida, singanda, yorilganda, jarohatning bitishida katta ahamiyatga ega.

**Suyaklarning kimyoviy tarkibi.** Suyaklar kimyoviy tarkibining 1/3 qismini *organik moddalar* — osseinlar (kollagen tolalar) va 2/3 qismini *anorganik moddalar* tashkil etadi. Suyaklarning anorganik moddalari tarkibida fosfat tuzlari 60 % ni, kalsiy karbonat tuzi 5,9 % ni tashkil etadi.

**Suyaklarning o'sishi.** Odam bo'yining uzunligi, asosan, uzun naysimon va umurtqa pog'onasi suyaklarining o'sishiga bog'liq. Suyakning ustki tog'ay qismida mineral tuzlar to'planib, qattiqlasha borib suyakka aylanadi, ichki tomoni yemirilib boradi.

**Suyaklarning yoshga bog'liq xususiyatlari.** Odamning yoshiga qarab, suyaklar o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Yangi tug'ilgan bolalarda bosh suyagi o'zaro birikmagan, bir nechta suyakdan iborat bo'ladi. Shuning uchun bosh suyagining qopqog'ida, ya'ni o'zaro birikmagan suyaklar o'rtasida yumshoq joylar (bo'shliqlar) bo'lib, ular *liqildoq* deb ataladi.

**Odam va hayvonlar skeletidagi o'xshashliklar.** Evolutsion rivojlanish jarayonida ibtidoiy odam tik yurishi va mehnat qilish faoliyati tufayli uning skeletida sutemizuvchi hayvonlarning skeletidan farq qiladigan o'zgarishlar paydo bo'la boshlagan. Odam bosh miyasining yuksak darajada rivojlanganligi uning bosh skeleti miya qismining yuz qismiga nisbatan katta bo'lishiga

olib keldi. Hayvonlar bosh skeletining yuz qismi esa miya qismiga nisbatan yaxshi rivojlangan. Chunki ular dag'al, qattiq oziq bilan oziqlanadi. Bundan tashqari, ularning jag'i hujum va himoya a'zolari vazifasini ham bajaradi.

Odam skeletining o'ziga xos belgilaridan biri asosiy mehnat a'zosi bo'lgan qo'llarining tuzilishidir. Qo'lning yelka, bilak, kaftusti va panja bo'g'imlarida xilma-xil murakkab va nozik harakatlar bajariladi. Masalan, sportchi, raqqosa, zargar, soatsoz, rassom, haykaltarosh va hokazo mutaxassislarning qo'l bilan bajaradigan ishlarini eslash kifoya. Bunday murakkab va nozik harakatlarni bajarishda, ayniqsa, qo'l bosh barmog'ining roli nihoyatda katta.

Odamning tik yurishi uning chanoq suyaklari va chanoq bo'shlig'ining kattalashuviga sabab bo'lgan. Shu tufayli chanoqda ko'pgina ichki a'zolar joylashadi va himoya qilinadi.

Odamning oyoq suyaklari hayvonlarning orqa oyoqlariga nisbatan kuchli rivojlangan va baquvvatdir. Bunga sabab, odam tik yurishi tufayli tana massasining ikki oyoqqa tushishidir. Bundan tashqari, odam oyoqlari bilan xilma-xil va murakkab harakatlarni bajaradi.

### **III BOB. MUSKULLAR VA ULARNING FUNKSIYASI**

Skelet muskullari tayanch-harakatlanish tizimining faol qismi hisoblanadi. Muskel qisqarishi suyaklarni harakatga keltiradi va odamning qo'l-oyoqlari

333 256<sup>17</sup>

4

ma'lum ishni bajaradi (yurish, yugurish, sakrash, yuk ko'tarish, ovqatlanish, so'zlash, yozish va hokazo).

Muskullar harakatini ta'minlovchi motoneyronlarning orqa, uzunchoq va o'rta miyadagi markazlarning funksiyasi bosh miya yarim sharlari po'stlog' qismining oldingi markaziy egatida joylashgan nerv hujayralari — harakatlanish oliy nerv markazlari tomonidan boshqariladi. Agar bosh miya po'stlog'idagi nerv markazlarining ishi buzilsa, u holda markaz boshqaradigan muskullar falaji yuzaga keladi. Bunda ularning tarangligi ortadi, shol bo'lgan qo'l-oyoq tarashadek qotib qoladi. Bunday holat bosh miya shikastlanganda yoki miyaga qon quyilganda yuzaga keladi. Orqa miyada joylashgan nerv markazlarining ishi buzilganda, ular boshqaradigan muskullarda periferik falajlik yuzaga keladi. Bunda ularning tonusi pasayib, falaj bo'lgan qo'l yoki oyoq harakatsizlanib, osilib qoladi.

Skelet muskullarining shakli xilma-xil: uzun, kalta, keng, rombsimon, trapetsiyasimon, piramidasimon, uchburchak, tishsimon, duksimon, patsimon va yarim patsimon, ikki boshli, ikki qorinli, tasmaimon, aylana va hokazo bo'ladi. Uzun muskullar, asosan, qo'l va oyoqlarda, kalta muskullar qovurg'alar orasida, keng muskullar ko'krakda, qorin devorlarida, aylana muskullar og'iz, ko'z atrofida joylashgan.

Har bir muskulning paylardan tashkil topgan bosh va dum qismi bo'ladi. Muskul tashqi tomondan birlashtiruvchi to'qimadan tuzilgan yupqa parda bilan o'ralgan bo'lib, bu parda *fassiya* deb ataladi. Fassiya



bilan muskulning paylari orasida harakatni qulaylashtiradigan sinovial suyuqlik bo'ladi.

**Muskullarning ishlashi.** Muskullar guruhining ishlashi natijasida odam tanasi ma'lum harakatlar bajaradi. Muskullar maxsus nerv hujayralari va ularning tolalari bilan tutashgan. Muskullarni harakatga keltiruvchi nerv hujayralari, ya'ni motoneyronlarning har biri o'z tolalari orqali o'nlab va yuzlab muskul tolalari bilan tutashadi. Ular muskul tolasiga ta'sir etib, uni qo'zg'atadi, natijada muskul qisqaradi. Qisqargan muskul harakatlanadi va ish bajaradi.

Skelet muskullar ikki xil: statik va dinamik ish bajaradi.

Muskulning *statik ishi* natijasida odam tanasi va uning ayrim qismlari ma'lum vaqt davomida zarur bo'lgan vaziyatni saqlaydi. Masalan, tik turish, qo'lni oldinga yoki yuqoriga ko'tarib turish, startoldi holati kabilar. Muskulning statik ishi tanani harakatga keltirmaydi, balki uning yuqorida ko'rsatilgan zarur vaziyatlarda ma'lum vaqt saqlanishini ta'minlaydi.

Muskulning *dinamik ishi* natijasida odam tanasi va uning ayrim qismlari har xil harakatlarni bajaradi. Masalan, yurish, yugurish, sakrash, gapirish va hokazo.

**Muskullarning charchashi.** Ma'lum vaqt davomida ish bajarish natijasida muskullar charchaydi. Muskullar charchashining sabablari quyidagilardan iborat:

- uzoq vaqt davomida qo'zg'alish natijasida miya-ning muskul ishini boshqaradigan nerv hujayralari charchaydi, ularda qo'zg'alish jarayoni pasayadi, hujayralar tormozlanish holatiga o'tadi;

- uzoq vaqt davom etadigan jismoniy ish natijasida muskul tolalaridagi oziq zaxirasi tugab, muskulning ishi uchun zarur bo'lgan energiya nihoyasiga yetadi;
- qisqa vaqt davomida, ammo katta tezlikda ish bajarilganda organizmda kislorod yetishmay qoladi.

Charchash yuzaga kelganda, asta-sekin muskul tolalarining qisqarish kuchi kamaya boshlaydi va ular bo'shshib, qisqara olmay qoladi. Oqibatda, harakat susayadi va to'xtaydi. Ba'zida charchagan muskul tolalari qisqarib, bo'shsha olmay qoladi, bu holat *muskullarning kontrakturasi* deb ataladi. Ayniqsa, tez yugurgan vaqtda boldir muskullarida shunday holat yuzaga keladi.

Jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport bilan muntazam ravishda shug'ullanuvchi odam organizmi yaxshi chiniqqan bo'ladi. Shuning uchun ularning muskullari tez charchamaydi.

Muskullarning yaxshi rivojlanishi, tolalari va paylarning baquvvat bo'lishi hisobiga suyaklar yaxshi rivojlanadi, ular mustahkamlanadi

**Qad-qomatning shakllanishi.** Har bir odam tanasini o'zi odatlangan holatda erkin tutishi *qad-qomat* deb ataladi. Qad-qomatning shakllanishida, ayniqsa, umurtqa pog'onasining normal rivojlanishi muhim ahamiyatga ega. Normal holda bo'yin va bel qismida umurtqa pog'onasi biroz oldinga, ko'krak va dumg'aza qismida biroz orqaga egilgan bo'ladi. Bu tabiiy egilishlar bir yoshgacha bo'lgan bolalarda bo'lmaydi. Bolaning tik turishi, yurishi, boshini tik tutishi natijasida asta-sekin bu egilishlar hosil bo'ladi.

Qad-qomatning noto'g'ri shakllanishi bir necha xil bo'ladi: egilgan, lordoz, kifoz, kekkaygan, skoliotik qad-qomat.

Qad-qomat buzilsa, odamning faqat tashqi ko'rinishi o'zgaribgina qolmasdan, balki uning ichki a'zolari (o'pka, yurak, jigar, buyrak, me'da va ichak kabilar)ning rivojlanishiga va faoliyatiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday odamlar jismoniy mehnat qilganda, jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanganida nafasi siqadi, yurak urishi tezlashadi, tez charchaydi va hokazo.

Bolaning qad-qomati normal shakllanishi uchun quyidagi gigiyena qoidalariga amal qilish kerak:

— bolani yoshligidan tekis va biroz qattiqroq to'shakda, pastroq yostiqa yotishga o'rgatish kerak. Qalin va yumshoq to'shak, yumshoq prujinali karavot, baland yostiq bola umurtqa pog'onasining qiyshayib qolishiga sabab bo'ladi;

— kichik yoshdagi bolalar, boshlang'ich sinf o'quvchilari uzoq vaqt bir joyda o'tirmasliklari, tik turmasliklari, uzoq masofaga yurmasliklari, og'ir buyumlarni ko'tarmasliklari, ayniqsa, faqat bir qo'lda ish bajarmasliklari kerak;

— yosh bolalar va o'quvchilar bo'ylariga mos parta va stol-stulda o'tirishlari kerak (maktabda, uyda, dars tayyorlaganda, ovqatlanganda).

O'quvchilar parta va stol-stulda o'tirganlarida quyidagi qoidalarga rioya qilishlari zarur: o'tirganda gavnani tik, yelkalarini bir tekisda tutish, beli stul (parta) suyanchig'iga suyanib turishi, oyoqlari tizza

bo'g'imida to'g'ri burchak hosil qilib bukilishi, oyoq kaftining hamma yuzasi polga baravar tegib turishi ko'krak bilan parta qirrasida 10 sm ga yaqin masof bo'lishi lozim.

Qad-qomatning shakllanishi 18 yoshgacha davon etadi.

**Yassioyoqlik.** Odamning tovon-kafti tayanch harakatlanish tizimining muhim qismi hisoblanadi. U tananing ressource vazifasini bajaradi.

To'g'ri rivojlangan oyoq kaftining ko'proq qism o'yiqrq (chuqurroq), ozroq qismi gumbaz shaklida bo'ladi. Bunday tuzilish tana massasi oyoqning tovon va kaft qismlariga baravar taqsimlanishini ta'minlaydi.

Yassioyoqlikda tovon-kaft yuzasi (gumbaz qismi kengayib, o'yiqr (chuqur) qismining sathi kamayadi ba'zida esa oyoq yuzasining butun sathini gumbaz qism egallab, u tekis bo'lib qoladi. Natijada tovon-kaftning ressource vazifasi buziladi. Bunday odam uzoq vaqt til turganda, ko'proq yurganda, yugurganda, og'ir yul ko'targanda oyog'ining tovon-kaft va boldir muskullarida og'riqr paydo bo'ladi. Yassioyoqlik umurtqa pog'onasi va chanoq suyaklarining egrilanishiga va qad-qomatning buzilishiga ham sabab bo'ladi.

Yassioyoqlik tug'ma va hayotda orttirilgan bo'ladi. Tug'ma yassioyoqlik — bu, nasldan naslga berilish yoki bola embrionining rivojlanishi davrida ona organizmiga tashqi muhitning biron noqulay ta'siri natijasida sodir bo'lishi mumkin.

Yassioyoqlikning tug'ilgandan keyin yuzaga kelishiga quyidagilar sabab bo'lishi mumkin:

— bolani juda erta (8—10 oyligidan) yurgizish va uni uzoq vaqt oyog'ida tik turg'izish;

— yosh bolaga poshnasiz yumshoq poyabzal kiygizish;

— o'quvchilarning kun bo'yi poshnasiz sport poyabzalida yurishi (sport poyabzalini faqat mashg'ulot vaqtida kiyish kerak);

— poshnasi baland, uchki tomoni tor, orqa tomoni esa keng bo'lgan poyabzallarni kiyish;

— og'ir yuk ko'tarish va h.k.

#### **IV BOB. ORGANIZMNING ICHKI MUHITI**

**Ichki muhit, qonning funksiyasi.** Qon haqida fikr yuritishdan oldin organizmning ichki muhiti haqida tushunchaga ega bo'lish zarur. Organizmning ichki muhitiga hujayra ichidagi va hujayra tashqarisidagi suyuqlik kiradi. Hujayra tashqarisidagi suyuqlik, o'z navbatida hujayralararo va tomirlar ichidagi (qon va limfa) suyuqliklariga bo'linadi.

Qon hujayra tashqarisidagi suyuqlikning tarkibiy qismi bo'lib, uning miqdori tana massasining o'rtacha 7 % ini tashkil qiladi.

Organizmning ichki muhiti, suyuqliklarning miqdori, ularning kimyoviy tarkibi, osmotik bosimi va barcha fizik-kimyoviy xususiyatlari nisbiy jihatdan doimiydir. Bu nisbiy doimiylik xususiyati *homeostaz*

deb atalib, u hujayralar va to'qimalarning normal faoliyati uchun qulay sharoit hisoblanadi.

Biror a'zoning faoliyati buzilsa (kasallik tufayli), ichki muhitning nisbiy doimiyligi ham buziladi. Masalan, me'da-ichak, jigar, buyrak kasalliklarida ichki muhitning doimiyligi buziladi. Natijada hujayra ichidagi, hujayra oralig'i va qon suyuqligining miqdori hamda kimyoviy tarkibi o'zgaradi. Bu esa, o'z navbatida, organizm barcha a'zolarining faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatib, kasallik belgilari yana ham kuchayishiga sabab bo'ladi. Ichki muhitning o'zgarishiga tashqi muhit ham ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, Markaziy Osiyoning issiq iqlim sharoitida yoz oylarida ko'p terlash, nafasning tezlashuvi natijasida organizm ko'p suyuqlik yo'qotadi. Bu esa hujayra ichidagi, hujayralararo va qon suyuqliklari miqdorining kamayishiga, ular kimyoviy tarkibining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Shuning uchun iste'mol qilinadigan suvga biroz tuz qo'shilsa yoki mineral suv iste'mol qilinsa, ichki muhit suyuqliklarining miqdori o'zgar olmaydi, shuningdek, suv tarkibining doimiyligi ham saqlanadi.

#### **Qon quyidagi muhim vazifalarni bajaradi:**

*1. Qonning tashuvchilik vazifasi.* Me'da-ichaklarda hazm bo'lgan oziq moddalar (oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar, vitaminlar, suv) qon va limfa tomirlariga so'rilib, qon orqali hujayralarga yetkaziladi. Shuningdek, qon o'pkadan kislorod qabul qilib, hujayralarga yetkazadi. Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq (zaharli)

moddalar va karbonat kislotasi qonga o'tadi. Bu moddalar qon orqali ayirish va nafas olish a'zolariga yetkazilib, tashqariga chiqarib yuboriladi.

2. *Qon barcha to'qima va a'zolar funksiyasini gumoral yo'l bilan boshqarilishida ishtirok etadi.* Endokrin bezlarida sintez qilingan gormonlar — biologik faol moddalar qonga o'tib, qon orqali to'qima va a'zolariga yetkaziladi; ular nerv tizimi bilan birga nerv-gumoral boshqarilishni ta'minlaydi.

3. *Qon organizmni himoya qilish (immunitet) funksiyasini bajaradi.* Qon tarkibidagi leykotsitlar (oq qon tanachalari) organizmga kirgan mikroblarni yutish, parchalash va eritib yuborish xususiyatiga ega. Bundan tashqari, qon zardobida maxsus oqsil zarrachalari (antitelalar) bo'lib, ular mikroblarni bir-biriga yopishtiradi va eritib yuboradi. Shunday qilib, qonning immunitetlik funksiyasi organizmni har xil yuqumli kasalliklardan himoyalayishiga yordam beradi.

4. *Qon tana haroratining nisbiy doimiyligini saqlashda ishtirok etadi.* Qonning uzluksiz harakati orqali moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan issiqlik energiyasi tananing barcha qismlariga tarqalib, tana haroratining doimiyligi ta'minlanadi.

**Qonning fizik-kimyoviy xossalari.** Qonning yopishqoqligi uning tarkibidagi oqsil moddalar va shaklli elementlar, ayniqsa, eritrotsitlar miqdoriga bog'liq. Qonning osmotik bosimi 7,6—8,1 atm ni tashkil etadi. Uning 60 % ini qonda erigan natriy xlorid tashkil etadi. Osh tuzining 0,9 % li eritmasi odam va barcha

issiq qonli hayvonlar uchun fiziologik eritma bo'li hisoblanadi. Bundan yuqori konsentratsiyali eritma qo uchun *gipertonik*, past konsentratsiyali eritmasi qong nisbatan *gipotonik* eritmadir.

**Qonning tarkibi va shaklli elementlari.** Probirkag bir tomchi geparin moddasini tomizib, ustiga 2—3 n qon quyib sentrifugada bir necha minut davomid aylantirilsa, u ikki qismga: ustki qismi — rangsiz qo plazmasi, pastki qismi — qonning qizil rangli quyu qismi — shaklli elementlarga ajraladi.

**Qon plazmasi.** Qon plazmasi tarkibida o'rtacha 90-92 % suv, 7—8 % oqsillar, 0,9 % tuzlar, 0,8 % yog 0,1 % glukoza bo'ladi. Qonning doimiy haraka natijasida bu moddalar hujayralarga o'tadi va o'zlash tiriladi. Moddalar almashinuvi natijasida hujayralard hosil bo'lgan qoldiq moddalar qonga o'tib, ayiris a'zolariga yetkaziladi va tashqariga chiqarib yuborilad Plazma tarkibidagi vitaminlar, fermentlar, gormonl hujayralarda moddalar almashinuvi jarayonining me yorida bo'lishida, antitelalar organizmni yuqum kasalliklardan himoya qilishida muhim ahamiyatga eg Shuning uchun ham qon yoki undan tayyorlanga plazma davolash maqsadida qo'llaniladi.

**Qonning shaklli elementlariga** eritrotsitlar, leykc tsitlar va trombotsitlar kiradi. Ular qonning quyu qismini tashkil etadi.

**Eritrotsitlar (qizil qon tanachalari)** suyaklamin ko'mik qismida hosil bo'ladi. Yetilmagan yosh eri rotsitlarda boshqa hujayralardagi singari yadro bo'lad



Yetilgan eritrotsitlarda yadro yo'qoladi, ya'ni odamning qoni tarkibidagi eritrotsitlar yadrosiz bo'ladi. Ular o'rtasi biroz botiq, yumaloq shaklga ega. 1 mm<sup>3</sup> qonda 4—6 million, o'rtacha 5 million dona eritrotsit bo'ladi. Eritrotsitlarning hosil bo'lishi va soni me'yorida bo'lishi odamning sog'lig'iga, ovqatlanishiga, jismoniy mashqlar bilan shug'ullanishiga, quyoshning ultrabinafsha nurlarini yetarli darajada qabul qilishiga bog'liq. Ayniqsa, ovqat tarkibida oqsillar, temir moddasi, B guruhga kiruvchi vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishi zarur. Eritrotsitlar suyak ko'migida hosil bo'lib, qonga o'tgandan so'ng o'rtacha 120 kun yashaydi. So'ngra ular jigarda va taloqda parchalanadi. Parchalangan eritrotsitlardan ajralgan temir moddasi suyak ko'migida yosh eritrotsitlar hosil bo'lishi uchun sarflanadi. Parchalangan eritrotsitlarning gemoglobini tarkibidagi gem moddasi jigarda bilirubin moddasiga aylanib, o't suyuqligi hosil bo'lishi uchun sarflanadi.

Eritrotsitlarning asosiy vazifasi organizmning barcha hujayralarini kislorod bilan ta'minlashdan iborat. Ular tarkibidagi gemoglobin o'pkalardan kislorodni biriktirib hujayralarga yetkazadi, ularda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidridni biriktirib o'pkaga olib boradi.

**Leykotsitlar (oq qon tanachalari)** yadroli qon hujayralari bo'lib, ular granulotsitlar (donador) va agranulotsitlar (donasiz) ga bo'linadi. Leykotsitlar mikroblar va zararlangan hujayralarni yutib, halok bo'ladi. Yallig'langan joyda to'planib qoladigan yiring

o'lik leykotsitlar hisoblanadi. 1 mm<sup>3</sup> qonda 6—8 ming dona leykotsit bo'ladi. Leykotsitlar suyaklarning ko'mik qismida va taloqda (limfotsitlar) hosil bo'ladi. Leykotsitlarning asosiy vazifasi organizmni yuqumli kasalliklardan himoya qilishdir. Ular organizmga kirgan mikroblarni yutib, eritib yuboradi. Bu hodisa *fagotsitoz* deb ataladi.

**Trombotsitlar (qon plastinkalari)** suyaklarning ko'mik qismida va taloqda hosil bo'ladi. Yadrosi bo'lmaydi. Past tabaqali umurtqali hayvonlar trombotsitlarining yadrosi bo'ladi, 1 mm<sup>3</sup> qonda 300—400 ming dona trombotsit bo'ladi. Ular leykotsitlar kabi 2—5 kun yashaydi. Trombotsitlarning asosiy vazifasi qonning ivishini ta'minlashdan iborat. Ular soni kamayganda qonning ivish xossasi buziladi.

**Qonning ivishi** organizmning muhim himoya reaksiyasi hisoblanib, turli jarohatlanishlarda organizmni ortiqcha qon yo'qotishdan saqlaydi. Qonning ivish xossasi o'zgarsa, o'zgina jarohatlanish ham odam sog'lig'i uchun katta xavf tug'diradi, chunki bunda odam ko'p qon yo'qotishi mumkin. Sog'lom odamda qon 3—4 minut ichida iviydi. Trombotsitlarning soni kamayganda, ovqat tarkibida Ca ionlari, K vitaminining miqdori me'yordan kam bo'lganda qonning ivish xossasi pasayadi.

**Qon guruhlari** eritrotsitlar tarkibida agglyutinogen A va B, plazma tarkibida agglyutinin 6 va b moddalari bo'lishiga bog'liq. Binobarin, bitta odam qonining eritrotsitlari va plazmasida agglyutinogen A va agglyutinin α

yoki agglyutinogen B va agglyutinin  $\beta$  bo'lmaligi kerak. Normada agglyutinogen A va agglyutinin  $\beta$  yoki agglyutinogen B va agglyutinin  $\alpha$  bo'lishi mumkin. Agglyutinogen A va B bo'lgan qonda agglyutininlar umuman bo'lmaydi. Aksincha, agglyutinin  $\alpha$  va  $\beta$  bo'lgan qonda agglyutinogenlar umuman bo'lmaydi. Ana shunga ko'ra, barcha odamlar qoni to'rt guruhga bo'linadi.

I guruh — eritrotsitlarda agglyutinogen umuman bo'lmaydi, plazmada agglyutinin  $\alpha$  va  $\beta$  bo'ladi.

II guruh — eritrotsitlarda agglyutinogen A, plazmada agglyutinin  $\beta$  bo'ladi.

III guruh — eritrotsitlarda agglyutinogen B, plazmada agglyutinin  $\alpha$  bo'ladi.

IV guruh — eritrotsitlarda agglyutinogen A va B bo'lib, plazmada agglyutinin umuman bo'lmaydi.

**Rezus omil** — eritrotsitlardagi antigen bo'lib, u avlodan-avlodga irsiy o'tadi. Rezus omilning bor yoki yo'qligiga ko'ra, rezus musbat va rezus manfiy odamlar bo'ladi. Rezus omil odam hayoti davomida o'zgar olmaydi.

**Qon quyish.** Og'ir shikastlanganda va ko'p qon yo'qotilganda uzoq davom etadigan og'ir kasalliklarda bemorni davolash uchun qon quyish kerak bo'ladi. *Birinchi guruh qonli* odamlar qonini barcha guruhdagi qonli odamlarga berishi mumkin. Shuning uchun ular *universal donor* deb ataladi (boshqalarga qon beruvchi odam *donor*, boshqalardan qon oluvchi odam *retsiyent* deb ataladi).

*Ikkinchi guruh* qonli odamlar ikkinchi va to'rtinchi guruh qonli odamlarga, uchinchi guruh qonli odamlar uchinchi va to'rtinchi guruh qonli odamlarga qon berishi mumkin. *To'rtinchi guruh qonli* odamlar faqat shu guruh qonli odamlarga qon berishi mumkin, lekin o'zi hamma guruhdan qon oladi. Shuning uchun ular *universal retsiptiyent* deb ataladi.

Bemorga qon quyish o'ta mas'uliyatli ish hisoblanadi. Agar qon guruhi noto'g'ri aniqlansa, bemor qon guruhiga to'g'ri kelmaydigan qon quyilsa, bemor halok bo'lishi mumkin. Buning oldini olish maqsadida keyingi yillarda faqat bir xil guruhdagi qon quyishga o'tish tavsiya etilmoqda.

## V BOB. QON AYLANISH A'ZOLARI TIZIMI

Qon aylanish tizimi (sistemi)ga yurak, arteriya, kapillarlar, vena va limfa tomirlari kiradi. Yurak va tomirlar odam organizmida qonning to'xtovsiz harakatlanishini ta'minlaydi.

**Yurak** ko'krak qafasida to'sh suyagining orqasida, ikkala o'pkaning o'rtasida joylashgan, uning ko'proq qismi ko'krak bo'shlig'ining chap tomonida turadi. Yurak devori uch qavat: ichki epiteliy qavat — endokard. O'rta qavat — muskul, ya'ni miokard va tashqi qavat — perikarddan iborat. Perikard ikki qavat bo'lib, ichki qavati yurak muskuliga yopishib turadi va u *epikard* deb ataladi. Tashqi qavati xalta sifatida yurakni o'rab turadi. Ikkala qavat o'rtasidagi suyuqlik, yurakning qisqarish va kengayish harakatlarida ishqalanishni

kamaytiradi. Yurak to'rt kamera: o'ng va chap bo'l-malar, o'ng va chap qorinchalardan tashkil topgan. Bo'lmachalarning devori yupqaroq, qorinchalar, ayniqsa chap qorinchaning devori qalin bo'lib, uning muskullari kuchli rivojlangan. Chap qorincha katta bosim bilan aorta qon tomoriga qon haydab, katta qon aylanish doirasi orqali tananing hamma a'zo va to'qimalarini qon bilan ta'minlaydi. Yurakda to'rtta *klapan* (qopqoq) bo'lib, chap bo'lma bilan chap qorincha o'rtasida *ikki tavaqali*, o'ng bo'lma bilan o'ng qorincha o'rtasida *uch tavaqali*, chap qorincha bilan aorta qon tomiri o'rtasida hamda o'ng qorincha bilan o'pka arteriyasi o'rtasida *yarimoysimon klapanlar* joylashgan. Yurak klapanlari shunday tuzilganki, ular qonni faqat bir tomonga, ya'ni bo'lmachadan qorinchalarga, qorinchalardan esa aorta va o'pka arteriyasiga oqishini ta'minlaydi.

**Yurakning ishi** nasos singari vena qon tomirlaridagi qonni so'rib, arteriya qon tomirlariga chiqarib berishdir. Yurakning bu ishi undagi muskullar ritmik ravishda qisqarib-bo'shashganda yurak bo'lmalari va qorinchalarning torayishi va kengayishi natijasida amalga oshadi. Yurak bo'lmalari va qorinchalarining qisqarishi — *sistola*, kengayishi — *diastola* deyiladi. Bo'lmalar va qorinchalar navbati bilan qisqarib-kengayadi. Yurak bo'lmalari va qorinchalarining bir martadan qisqarib-bo'shashishi *yurak sikli* deyiladi. Yurak orqali bir minutda 5 litr qon oqib o'tadi, lekin bu qondan o'z ehtiyoji uchun foydalanmaydi.

Yurak muskullari ikkita maxsus tojsimon arteriya orqali qon bilan ta'minlanadi. Tinch holatida katta odam yuragi bir minutda 70—72 marta qisqaradi va kengayadi. Yurak sikli o'rtacha 0,8 sek. davom etadi.

**Yurakning sistolik hajmi** uning qorinchalari bir marta qisqarganida 65—70 ml qonni aortaga chiqarishidir. Yurak sistolik hajmini bir minutdagi qisqarishlar soniga ko'paytirish orqali har bir yurak qorinchasining minutlik sistolik hajmini topish mumkin, ya'ni  $70 \text{ ml} \cdot 70 = 4,9 \text{ litr}$ .

**Yurak avtomatiyasi**, bu — yurakning tanadan ajratilganda ham ma'lum vaqt davomida o'z-o'zidan qisqarib turishidir. Yurakning bu xususiyati uning muskullarida joylashgan maxsus hujayralarda doimo paydo bo'lib turadigan qo'zg'alishlarga bog'liq.

**Yurak biotoklari.** Tirik organizmlarda hujayra sitoplazmasi bilan tashqi muhit o'rtasida doimo „bioelektrik tok“ deb ataladigan elektr potensial hosil bo'ladi. Bu potensial qo'zg'alishni nerv va muskul tolalari bo'ylab uzatadigan elektr signal hisoblanadi. Yurakning ishlayotgan va ishlamayotgan qismlari elektropotensiallari o'rtasida farq bo'ladi. Bu farqni elektrokardiograf yordamida qog'oz tasmasiga tushirish mumkin. Bu jarayon *elektrokardiogramma* deyilib, uning yordamida yurak ritmining o'zgarishi tekshirilib, yurak muskullarining holatiga baho beriladi.

**Qon tomirlarining tuzilishi.** Arteriya, vena va kapillar qon tomirlari farqlanadi.

*Arteriyalar* — yurak chap qorinchasidan chiqib.

tananing hamma qismlariga qon olib boruvchi qon tomirlaridir. Arteriyalar sirdan qalin va elastik biriktiruvchi to'qima bilan qoplangan. Biriktiruvchi to'qima ostida qalin silliq muskul va elastik tolalardan iborat o'rta qavat, uning ostida qator hujayralardan iborat yupqa ichki qavat joylashgan. Arteriyalar a'zo va to'qimalarda ingichkalashib arteriolalar va kapillarlarni hosil qiladi.

*Kapillarlar* devori bir qavat hujayralardan iborat bo'lib, barcha to'qimalar orqali o'tadi. A'zolardan chiqadigan kapillarlar asta-sekin birlashib venalarni hosil qiladi.

*Venalar* — qonni yurak bo'lmalariga olib keladigan qon tomirlari bo'lib, ularning devori arteriya devorlariga o'xshash uch qavatdan iborat, lekin yupqa bo'ladi. Yirik venalarda joylashgan klapanlar qonning faqat yurak tomonga oqishiga imkon beradi.

Odami tanasida qon juda ko'p yirik va mayda qon tomirlari bo'ylab harakatlanadi.

Yurakdan boshlanuvchi qon tomirlari, ularda qanday qon bo'lishidan qat'iy nazar, arteriya qon tomiri, yurakka quyiluvchi qon tomirlari esa vena qon tomiri deyiladi.

Bu qon tomirlari ikkita yopiq, ya'ni katta va kichik qon aylanish doirasini hosil qilib, ikkalasi ham yurakdan boshlanadi va yurakda tugaydi.

**Katta qon aylanish doirasi** deb qonning yurak chap qorinchasidan aortaga chiqib, yirik, o'rta va mayda arteriya qon tomirlaridan tananing barcha to'qima va a'zolariga borib, kislorod va oziq moddalar bilan

ta'minlab, vena qoniga aylanib, yuqorigi va pastki kovak venalar orqali o'ng yurakning bo'lmasiga kelib quyilishiga aytiladi.

**Kichik qon aylanish doirasida** qon yurak o'ng qorinchasidan o'pka arteriyasiga chiqadi, o'ng va chap o'pka arteriyalari, kapillarlarga bo'linadi, o'zidagi karbonat angidridni o'pka alveolariga o'tkazib, ulardan kislorodni qabul qiladi, arteriya qoniga aylanib, to'rtta o'pka venalari orqali yurakning chap bo'lmasiga kelib quyiladi.

**Limfa aylanishi.** Odam tanasida qon tomirlari bilan birgalikda limfa tomirlari ham mavjud bo'lib, ular orqali limfa suyuqligi oqadi. Limfa tizimi limfa kapillarlari, mayda, o'rtacha, yirik limfa tomirlari va limfa tugunlaridan iborat. Limfa aylanishining qon aylanishidan farqi shundaki, limfa tomirlari a'zo va to'qimalarga kelmaydi, balki ulardan boshlanadi.

**Taloq** qorin bo'shlig'i chap tomonining yuqori qismida, ya'ni chap qovurg'alar ostida joylashgan. Taloqda limfotsitlar hosil bo'ladi va ular limfa tomirlariga chiqarib turiladi. Limfotsitlar odam organizmining immunitet xususiyatini ta'minlashda ishtirok etadi. Demak, taloq organizmni yuqumli kasalliklardan himoya qilish (immunitet) vazifasini bajarishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, taloqda qonning ortiqcha qismi zaxira holda to'planadi, ya'ni u qon deposi vazifasini bajaradi. Shu bilan birga taloqda qonning yashash muddatini o'tagan shaklli elementlari (eritrotsitlar va leykotsitlar) parchalanadi. Jismoniy mehnat



va sport bilam shug'ullanganda taloqda limfotsitlar hosil bo'lishi ko'payadi. Demak, bunda odam organizmining yuqumli kasalliklardan himoyalaniish qobiliyati (immunitet) kuchayadi.

## **VI BOB. NAFAS OLISH A'ZOLARI TIZIMI**

Odam va har bir boshqa tirik organizm tashqi muhitdan kislorod qabul qilib, karbonat anhidrid gazini chiqarib turishi *nafas olish* deb ataladi.

Nafas olish jarayoni quyidagi qismlardan iborat:

1. O'pka alveolalari va tashqi muhit o'rtasida kislorod va karbonat anhidrid almashinuvi (tashqi nafas olish).

2. O'pka alveolalari va o'pkaning kapillar qon tomirlari o'rtasida kislorod va karbonat anhidrid almashinuvi.

3. Qon va to'qimalar o'rtasida kislorod va karbonat anhidrid almashinuvi (ichki nafas olish).

**Nafas olish a'zolariga:** burun bo'shlig'i, burun halqum, hiqildoq, traxeya, bronxlar, o'pkalar va plevra pardalari kiradi.

**Burun bo'shlig'i** o'rtasidan tog'ay to'siq bilan ikkiga bo'lingan. Uning ichki yuzasi shilimshiq parda bilan qoplangan. Bu pardada juda ko'p mayda bezchalar bo'lib, ulardan havoni tozalash vazifasini bajaruvchi shilimshiq suyuqlik ajraladi. Burun bo'shlig'i nafas havosini tozalaydi va ilitib o'tkazadi.

**Hiqildoq** IV—VI bo'yin umurtqalari ro'parasida joylashgan. U havo o'tkazuvchi nafas yo'li vazifasini bajarishdan tashqari, tovush hosil qiladigan ovoz

apparati hamdir. Uning ichki qavati tukli shilimsi pardadan iborat, devori esa tog'ay va muskullard tashkil topgan. Ichki qavatining o'rtasida tovu boylamlari va muskullari joylashgan. Ularning haraka qisqarishi va bo'shshishi natijasida ovoz teshikl ochilishi yoki yopilishi hisobiga tovush hosil bo'la

**Kekirdak (traxeya)** hiqildoqning pastki qisn dan, ya'ni VI—VII bo'yin umurtqalari ro'parasid boshlanib, V ko'krak umurtqasi ro'parasigacha davc etadi va shu joyda o'ng va chap bronxlarga bo'lina

**Bronxlar** V ko'krak umurtqasi ro'parasida kek dakning ikkiga (o'ng va chap bronxlarga) bo'linis dan hosil bo'ladi. Bronxlar o'pka to'qimasiga kir xuddi daraxt shoxiga o'xshab, juda ko'p mayda bror chalarga tarmoqlanadi va bora-bora alveola pufakcha rini hosil qiladi. Kekirdak va bronxlar nafas yo' hisoblanib, ular havoni ilitib, namlab, mayda cha zarrachalaridan tozalaydi va o'pka alveolalariga o'tkaza

**O'pka** bir juft (o'ng va chap o'pka) bo'l konussimon tuzilgan. Ular ko'krak qafasining il tomonida joylashgan. O'ng va chap o'pkaning o'r sida kekirdak, qizilo'ngach, qon tomirlari, ayrisim bez, nerv tolalari, limfa tomirlari va tugunlari har yurak joylashgan. O'pkalar pastdan diafragma, orqad umurtqa pog'onasi, oldingi tomondan to'sh suyagi atrofidan qovurg'alar bilan chegaralangan. O'p to'qimasi daraxtsimon shakldagi o'rtacha, mayda juda mayda bronxchalardan hamda pufakchasim alveolalardan tashkil topgan.

O'pka alveolarida gaz almashinuvi jarayoni kechadi. Ularning devori bir qavatli epiteliy to'qimasidan iborat bo'lib, atrofi mayda qon tomirlari — kapillarlar bilan to'rsimon shaklda o'ralgan. Ikkala o'pkada 750 million atrofida alveolalar bo'ladi. Alveolalarning umumiy sathi 100 m<sup>2</sup> ni tashkil qiladi. Ular yuzasining bunday katta sathga ega bo'lishi o'pka bilan tashqi muhit o'rtasida hamda alveolalar bilan qon o'rtasida gazlar almashinuvi tezlashuvini ta'minlaydi.

**Plevra pardasi.** O'pkalar tashqi tomondan plevra pardasi bilan o'ralgan. U ichki va tashqi qavatdan iborat bo'lib, ular orasida torgina plevra bo'shlig'i hosil bo'ladi. Plevra bo'shlig'idagi bosim atmosfera bosimidan past bo'lib, bu — nafas olib chiqarilganda o'pkaning kengayib-torayishi uchun qulaylik tug'diradi.

## **VII BOB. OVQAT HAZM QILISH A'ZOLARI TIZIMI**

**Ovqat hazm qilish** murakkab fiziologik jarayon bo'lib, bunda ovqat fizik va kimyoviy o'zgarishlar natijasida parchalanib, me'da va ichak bo'shlig'idan qon hamda limfa tomirlariga so'riladi. Ovqatning og'iz bo'shlig'ida tishlar yordamida, me'da va ichaklarning mayatniksimon hamda peristaltik harakati natijasida maydalanishi *fizik o'zgarish*, ovqat tarkibidagi oqsil, yog', uglevodlarning fermentlar ta'sirida parchala-

nishi esa *kimyoviy o'zgarish* deb ataladi. Ovqatni parchalovchi fermentlar uch guruhga bo'linadi.

1. Proteazalar — oqsillarni parchalovchi fermentlar.

2. Lipaza — yog'larni parchalovchi ferment.

3. Karbogidrazalar — uglevodorodlarni parchalovchi fermentlar.

**Ovqat hazm qilish tizimi** lablar, og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, me'da, o'n ikki barmoq ichak, ingichka va yo'g'on ichaklar hamda me'daosti bezi, jigar kabi a'zoldan tashkil topgan.

**Lablar** muskullardan iborat bo'lib, ular og'izning kirish qismini hosil qiladi.

**Og'iz bo'shlig'ida** tishlar, til va so'lak bezlarining kanalchalari joylashgan.

**Tishlar** ikki xil bo'ladi: sut tishlari — 20 ta, doimiy tishlar — 32 ta. Tish uch qism: tish toji, (koronka), bo'yni va ildizidan iborat. Tishning ko'rinib turgan tashqi qismi koronka deb atalib, u oq emal moddasi bilan qoplangan. Bu modda tishga qattqlik xususiyatini beradi. Tishning milk bilan birikkan joyi uning bo'yin qismi deb ataladi.

Tishning ildiz qismi jag' suyaklariga birikkan bo'ladi. Tishning ichki qismida bo'shliq bo'lib, u yerda qon tomirlari va nerv tolalari joylashgan. Zararlangan tish o'z vaqtida davolanmasa, chirigan tishdagi mikroblar qonga o'tib, yurak, buyrak, jigar va miya kabi hayotiy muhim a'zolda og'ir kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin. Tishlarning sog'lom

bo'lishi ovqatni chaynash, yutish va hazm qilish, nutqning ravon bo'lishi, so'zlarni to'g'ri talaffuz qilishda ham muhim ahamiyatga ega. Tishni sog'lom saqlash uchun har kuni uxlash oldidan tishni tish pastasi bilan yuvish lozim.

Til og'iz bo'shlig'ida joylashgan, muskuldan tashkil topgan a'zo bo'lib, u ovqatni aralastirib, tomoq tomonga o'tkazish va uning ta'mini aniqlash vazifasini bajaradi. Tilning eng muhim vazifalaridan biri so'zlarning ravon talaffuz qilinishini ta'minlashdir.

Til uch qismdan: uchi, tanasi, ildizidan iborat. Tilning ustini qoplagan shilliq qavatda sezuvchi nerv tolalarining uchlari joylashgan bo'ladi. Tilning uchida asosan shirin, ildiz qismida achchiq, yon tomonlarida sho'r va nordon ta'mlarni sezuvchi retseptorlar bo'ladi.

**So'lak bezlari** uch juft bo'lib, ular tilosti, jag'osti, quloqoldi so'lak bezlaridir. Ularning kanalchalari og'iz bo'shlig'iga ochiladi. Bu bezlardan ajralgan so'lak og'iz bo'shlig'iga quyilib, ovqatni ho'llab, uning yutilishini qulaylashtiradi. So'lak tarkibida uglevodlarni parchalovchi ptialin fermenti bo'ladi. Shuning uchun non og'izda ko'proq chaynalsa, shirin maza beradi. So'lak tarkibida *lizotsim* degan modda bo'lib, u og'iz bo'shlig'iga tushgan mikroblarni eritib yuborish xususiyatiga ega.

**Halqum** burun va og'iz bo'shlig'ining davomi bo'lib, u shilliq va muskul qavatlardan iborat. Uning uzunligi katta odamda o'rtacha 15 sm bo'lib, uch