



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI
FIZIOLOGIYA KAFEDRASI

“Himoyaga tavsiya etildi”

Tabiatshunoslik va geografiya fakulteti

dekani _____ dots. B.Xo‘jamqulov

“ _____ ” _____ 2013 yil

Aliyeva Madina Shuhrat qizining

“5420100 - Biologiya” ta'lim yo‘nalishi bo‘yicha
bakalavr darajasini olish uchun

**OLIY O‘QUV YURTI TALABALARIDA GEMODINAMIKANING
O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI**

mavzusida yozgan

**BITIRUV MALAKAVIY
ISHI**

Ilmiy rahbar:

dots.Yo.Rahmatullaev

Qarshi - 2013 yil

MUNDARIJA

KIRISH	3
I BOB. ADABIYOTLAR SHARHI	5
1.1. Yurak qon-tomir tizimiga umumiy xarakteristika	5
1.2. Gemodinamikaning asosiy jarayonlari haqida umumiy ma'lumot	13
1.3. Tomirlar faoliyatining yoshga oid xususiyatlari	21
1.4. Talabalarda gemodinamika xususiyatlarining o'rganilishi	30
II BOB. TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI	35
2.1. Tadqiqot ob'ekti va materiallari	35
2.2. Tadqiqot usullari	37
III BOB. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI	41
3.1. Talabalarining jismoniy taraqqiyoti bo'yicha olingan natijalar va ularning tahlili	41
3.2. Talabalarining fiziometrik ko'rsatkichlari bo'yicha olingan natijalar va ularning tahlili	46
XULOSA	52
AMALIY TAVSIYALAR	53
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	54
ILOVALAR	57

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. Ma'lumki, organizmning yoshi, jinsi, bajaradigan aqliy va jismoniy faoliyati hamda boshqa omillarga bog'liq holda tanada kechadigan fiziologik jarayonlar bir-biridan tubdan farq qiladi. Xususan, bolalar organizmida o'sish va rivojlanish, moddalar va energiya almashinuvi jarayonlari jadal boradi. Balog'at yoshiga kelib esa kuchli gormonal o'zgarishlar bois o'smirlar organizmida endokrin bezlar faoliyati oshadi, qonda gormonlarning konsentratsiyasi ko'payadi va umuman organizmning funksional faolligi kuchayadi. Bu esa o'z navbatida organizmining yurak qon-tomir tizimiga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shuningdek, oliy o'quv yurtlarida ta'lim oladigan talabalarning organizmida ham turli omillarga bog'liq holda qayd qilingan o'zgarishlar yuzaga keladi. Bunday holatlarni o'rganish ularning sihat-salomatligini saqlash va mustahkamlashda hamda sog'lom turmush tarzini tashkil qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois talabalarda yurak qon-tomir tizimining asosiy ko'rsatkichlarini o'rganish fiziologiya va tibbiyot oldidagi muhim ilmiy-amaliy vazifalardan biri bo'lib hisoblanadi.

Zero, Prezidentimiz I.A.Karimovning - “. . . oila sog'lom ekan – jamiyat mustahkam, jamiyat mustahkam ekan – mamlakat barqarordir” – deb aytgan fikrlari bejiz emas, albatta [1].

Ishning maqsadi va vazifalari. Oliy ta'lim muassasalari talabalarida yurak qon-tomir tizimining asosiy ko'rsatkichlari hamda ularning jismoniy taraqqiyot ko'rsatkichlarini o'rganish ishimizning asosiy maqsadi bo'lib hisoblanadi. Buning uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi:

- talabalarning jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlari - bo'y uzunligi, tana massasi va ko'krak qafasi aylanasi o'rganish;
- ularda yurak qon-tomir tizimining asosiy ko'rsatkichlari: sistolik va diastolik qon bosimi, puls bosimi, puls hamda o'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash;
- olingan natijalar asosida tegishli tavsiyalar ishlab chiqish.

Ishning ilmiy yangiligi. Oliy o‘quv yurti talabalari yurak qon-tomir tizimining gemodinamik xususiyatlari: sistolik qon bosimi, diastolik qon bosimi, puls bosimi, yurak urishi (puls), o‘pkaning tiriklik sig‘imi hamda ularning jismoniy taraqqiyoti quyi va yuqori kurs talabalarida taqqoslab o‘rganildi.

Ishning ilmiy va amaliy ahamiyati. Ishni bajarishda mavzuga oid keyingi yillarda chop etilgan ilmiy adabiyotlar va maqolalardan, internet sahifalaridagi tegishli materiallardan foydalanilgan. Shuningdek, talabalarning jismoniy va fiziometrik ko‘rsatkichlari bo‘yicha olingan natijalar, tegishli xulosalar berilgan. Ulardan kelgusida biologiya fani o‘qituvchilari, o‘quvchilar va talabalar ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlar davomida keng miqyosda foydalanishi mumkin.

Bitiruv malakaviy ishning tuzilishi va hajmi. Mazkur bitiruv malakaviy ish 60 sahifadan iborat bo‘lib, unda kirish, 3 ta bob, xulosa, amaliy tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati hamda tegishli ilovalar keltirilgan.

Ishda 9 ta jadval, 7 ta rasm va 6 ta ilova mavjud bo‘lib, ulardan ishning tushuntirish qismi hamda natijalarni izohlashda foydalanilgan.

Bundan tashqari, ishda o‘zbek va rus tillarida nashr etilgan 29 ta ilmiy adabiyotlar va 5 ta internet sahifalari ro‘yxati berilgan.

I BOB. ADABIYOTLAR SHARHI

1.1. Yurak qon-tomir tizimiga umumiy xarakteristika

Ma'lumki, qon qon-tomirlar tizimida tinimsiz aylanib turadi va 20-23 sekund davomida qon aylanish doirasini bir marta aylanib chiqadi. Yurak esa nasos vazifasini bajaradi, ya'ni qon yurakning chap qorinchasidan chiqib barcha a'zolarga taqsimlanadi va o'ng bo'lmachaga kelib quyiladi. Bu katta qon aylanish doirasini tashkil qiladi. Kichik qon aylanish doirasi esa yurakning o'ng qorinchasidan chiqib, o'pkalarni qon bilan ta'minlab, gazlar almashinuvi sodir bo'lib, yurakning chap bo'lmachasiga kelib quyiladi. Bu qon aylanish doiralari o'rtasida jiddiy funksional farq mavjud. Faol holatdagi a'zolari qon bilan yetarli miqdorda ta'minlash uchun tomirlardagi qonni a'zolar o'rtasida qayta taqsimlash zarurati tug'iladi. Bu ishni boshqaruv mexanizmlari yuzaga chiqaradi. Kichik qon aylanish doirasining ishi esa bunga nisbatan ancha sodda tuzilgan bo'ladi [9; 12; 19].

Yurak qorinchalari tinch holatda o'rtacha 60-80 ml qonni qon tomirlariga siqib chiqaradi. Bu yurak qisqaruvchanligining asosiy ko'rsatkichi bo'lib, uning sistolik hajmini tashkil qiladi. Turli xil jismoniy va psixoemotsional yuklamalar paytida bu ko'rsatkich 2-3 marta oshadi. Arterial qon bosimini aniqlashda katta qon aylanish doirasining sistolik va diastolik qon bosimi o'lchanadi. Chunonchi, yurakning chap qorinchasi qisqarganda bosim o'rtacha 100-120 mm. simob ustuniga teng bo'lsa, kichik qon aylanish doirasida bu analogik ko'rsatkich sifatida yuqoridagidan o'rtacha 6 marta kichik bo'ladi. Shuningdek, o'ng va chap qorinchalarning ish bajarishiga sarflanadigan energiya miqdori bir-biridan keskin (6 marta) farq qiladi [1-6; 16; 19].

Yurakdan chiqqan qon qon-tomirlar bo'ylab murakkab to'r ko'rinishdagi tizim bo'yicha harakatlanadi. Barcha qon tomirlariga tegishli tartibda harakat qilib, a'zo va a'zolar tizimiga taqsimlanadi. Bunda qon tomirlar devorining elastikligi, mustahkamligi va boshqa xususiyatlari alohida ahamiyat kasb etadi.

Kapilyar qon tomirlariga kelib esa qonning bosimi va oqim tezligi nihoyatda pasayib ketadi. Bu esa hujayra va to'qimalarda almashinuv jarayonlarini maqsadga muvofiq tarzda amalga oshishini ta'minlab turadi, ya'ni "qon - to'qima" va "to'qima-qon" yo'nalishida kislorod va oziq moddalar hujayra-to'qimalarga o'tib, ulardagi karbonat angidrid va chiqindi moddalar qon orqali organizmdan chiqarib yuborilishida xizmat qiladi.

Organizmning qon-tomir tizimida aylanadigan qonning umumiy hajmi 5 litrni tashkil etib, bu miqdorning asosiy qismi, ya'ni 80% vena qon tomirlariga to'g'ri keladi. Ular muhim qon depolari vazifasini ham o'taydi va ekstremal sharoitlarda (katta jismoniy yuklama yoki organizmning qon yo'qotishida) uning bu xususiyati alohida ahamiyatga ega.

Qon aylanish tizimiga nisbatan kam energiya sarflanishi bilan ajralib turadi. Chap qorinchaning bir marta qisqarishi uchun 1 kJ ga yaqin, o'ng qorinchaga esa 0,2 kJ energiya sarflanadi. Miokardning o'rtacha ish quvvati 1,2 Vt ga, katta miqdordagi yuklamalar paytida esa bu ko'rsatkich 8 Vt ga teng bo'lishi mumkin [18-20; 27].

Tirik organizmlarda ichki muhitning o'ziga xos xususiyatlari hamda ularning tanadagi harakati evolyusiyasiga nazar tashlaydigan bo'lsak, sodda tuzilgan hayvonlarda hujayraga kerakli narsalarni o'tkazish, ularni o'rab turgan suv harakati tufayli amalga oshiriladi. Masalan, bulutlar va kovak ichlilar xivchinlari bilan suvni tana bo'shlig'i orqali haydaydi. Gemolimfani harakatga keltiradigan yurak va ochiq tizim bo'g'imoyoqlilar, yumshoq tanlilar, tuban xordalilarga kelib paydo bo'ladi. Ularda gemolimfa to'qimalararo suyuqliklar bilan aralashadi, hujayralar orasiga kiradi va qaytib yana yurakka keladi. Polixitalar, oligoxitalar va boshoyoqli yumshoqtanlilarda yopiq qon aylanish tizimi vujudga keladi, qonni so'rib harakatga keltiradigan bitta yoki bir nechta maxsus tugunlar hamda kapilyarlar hosil bo'ladi va shu davrdan boshlab ikki xil ichki muhit, ya'ni qon (tomirlarda harakat qiladi) va limfa (to'qimalar orasida) paydo bo'ladi. Bo'g'imoyoqlilar va yumshoq tanlilarga kelib, yurak ancha mukammallashadi [19].

Qon aylanish evolyusiyasining yangi davri bu ko'p kamerali yurak hamda katta va kichik qon aylanish doiralarining hosil bo'lishidir. Baliqlarda yurak ikki kamerali va bitta qon aylanish doirasi bor. Hayvonot dunyosining quruqlikka chiqishi bilan yurakka tushadigan yuklama ko'payib, u mukammallashadi. Qon aylanish tizimi amfibiyalarda asta-sekin ikkita doiraga bo'lina boshlaydi. Reptiliyalarning ayrim vakillariga (timsohlar) kelib yurak to'rt kameraga bo'linadi.

Yurak taraqqiyotida unga nerv tizimi hosil bo'la boshlaydi (minoga, miksinalar), ularda yurak innervatsiyasi adashgan nerv orqaligina amalga oshiriladi, simpatik tolalar hali bo'lmaydi. Shuning uchun ham bu hayvonlar muhit sharoiti o'zgarishiga unchalik yaxshi moslasha olmaydi.

Tomirlarda qon harakati yurak urishi bilan amalga oshiriladi. Felogenetik rivojlanishda uch xil yurak farqlanadi. Tomir urishi (qisqaruvchi tomirlar), naysimon yuraklar, kamerali yuraklar va qo'shimcha ampulyar yuraklar. Qisqaruvchi tomirlar xalqali chuvalchanglarda yaxshi rivojlangan, ulardan suyuqlik sekin o'tadi [18; 19].

Naysimon yurak esa bo'g'imoyoqlilarning vakillarida yuzaga keladi. Bunday yurakka qon bir juft tomirdan kirib bitta yoki bir nechta arteriya orqali oqib chiqadi.

Kamerali yurak yumshoq tanlilar va baliqlarga kelib yuzaga keladi. Amfibiyada o'pkaning yuzaga kelishi kamerali yurak paydo bo'lishiga olib keladi.

Ampulyar qo'shimcha yurak kuchli qarshilikka ega, tomirlarda qon harakati uchun kerak (qo'shimcha qon bosimi hosil qilish uchun) yumshoq tanlilar jabralarida va hashoratlarda (qanot va qo'l-oyoqlarning tanaga birlashgan joyida).

Yuqori taraqqiy etgan hayvonlarda yurak to'rt kamerali: ikkita bo'lmacha va ikkita qorinchalardan iborat bo'ladi. Ulardagi kameralar, artroventrikulyar teshiklar ham ikki tabaqali (chap) va uch tabaqali (o'ng) klapanlarga ega. Qorinchalar tomonidan bu klapanlar poyli iplariga berkitilgan va shuning uchun

shu tomonga ochiladi. Aorta - katta qon aylanish doirasi, o'pka arteriyasi - kichik qon aylanish doirasining boshlanishi bo'lib, ular yarim oysimon klapanlarga ega. Faqat yurak qorinchalari qisqarganida ochiladi. Yurak devori uch qavat: endokard, miokard va epikardga bo'linadi. Miokard muskul tolalari - to'qimalari mitoxondriyalarga juda boy bo'ladi [19].

Yurak miokardida maxsus muskul birliklari bo'lib, ular o'tkazuvchi tizimni tashkil qiladi. Miokard tolalari bir-biri bilan maxsus chamber (disk), ya'ni, yassi plastinkalar - neksuslar orqali bog'langan (bo'lar past elektr qarshiligiga ega). Neksuslar orqali barcha hujayralarga bir yo'la qo'zg'alish o'tib turadi. Shuning uchun ham yurak muskullari "yo bor, yo yo'q" qonuniga amal qiladi. Tana muskullarida bunday chamberlar yo'q, har bir hujayra alohida qo'zg'alish xususiyatiga ega [16; 18; 19].

Insoniyat paydo bo'lgandan beri o'zining organizmiga, undagi tizimlar va a'zolarining ish faoliyatiga qiziqib keladi. Shu jihatdan olganda fiziologiya fanining tarixi juda qadim zamonlarga borib taqaladi. Xususan yurak, uning tuzilishi, vazifalari, organizmda qonning aylanishi va boshqalar kishilarni juda qiziqtirgan masalalardan hisoblanadi [26].

Darhaqiqat, yurak va uning ishiga juda qadim zamonlardan beri qiziqish katta bo'lib kelgan. Odam paydo bo'lgandan beri u tabiat qo'ynida, tabiiy muhit bilan chambarchas bog'liq holda yashar ekan, demak u turli hodisalarga, har xil qiyinchiliklarga duch kelgan. Oddiy misol sifatida ibtidoiy odamlarning asosiy mashg'ulotlaridan biri bo'lgan ov jarayonini oladigan bo'lsak, bunda turli yovvoyi hayvonlar bilan to'qnashish xavfi kuchli bo'lgan. Natijada insonlar jarohatlanib, o'sha yerdan qon oqqan, bu esa ichki muhit suyuqligi hisoblangan qon va uning ahamiyatiga jiddiy e'tibor qaratilishiga olib kelgan. Aytish mumkinki, insonlar dastlab yurak qon tomirlar tizimi va uning faoliyatini anglay boshlaganlar [19; 26].

Qadimgi qabilalararo janglarda ham o'ldirilgan kishilarning tanasidan oqqan qon barchani qiziqtirgan bo'lishi tabiiy. Ana shu tariqa qon, yurak, qon tomirlar haqidagi dastlabki tushunchalar paydo bo'lgan.

Yurak va uning faoliyati to'g'risidagi turli tuman fikrlar va har xil tushunchalar orasida noto'g'rilari juda ko'pchilikni tashkil etadi. Ammo shunisi muhimki, bu fikrlar va tushunchalar yurak qon tomirlar tizimi haqidagi bilimlarning shakllanishiga turtki bo'lgan.

Shu narsa qiziqarlilik, turli xalklar yurak va qon tomirlar xususida o'ziga xos turlicha fikr yuritishgan. Masalan, qadimgi arablar yurakni hissiyotlarga bog'lab tushuntirishgan. Arastu zamonidan boshlab esa markaziy nerv tizimining funksiyasi hisoblangan jarayonlar yurakka tegishli deb kelingan. Shu va shunga o'xshash tushunchalar hozir ham o'z qiymatini yo'qotgan emas. Hozir ham hayotimizda «yurakdan gapirayapman», «chin yurakdan sevaman», «tosh yurak» kabi tushunchalarni ko'plab uchratish mumkin.

Dastlabki anatomlar, ya'ni kishi organizmi va undagi a'zolarining tuzilishi, joylashishi bilan qiziquvchilar ham yurakning asl vazifasini aniq bilishmasa-da, ammo uning muhim a'zo ekanini e'tirof etishgan.

Mashhur vrach Galen (Jolinus ham deb ataladi) qonning qon tomirlarda aylanib yurishini bilmagan. Uning yurak va qon tomirlar to'g'risidagi fikrlari esa quyidagicha bo'lgan. Iste'mol qilingan ovqatlar ichakka borgandan so'ng u yerda jigar harorati ta'sirida «ovqat shirasi» ga aylanadi.

Bunday «ovqat shirasi» qopqa vena orqali jigarga boradi va u yerdan yurakka qarab yul oladi. «Ovqat shirasi» ana shu jarayonda «xom qon» ga va nihoyat haqiqiy qonga aylanadi. Jigardan qon yurakning o'ng qorinchasiga yetib keladi va undan teshik, yoriq orqali chap qorinchaga o'tadi. Chap qorinchadan qon arteriyalar bo'ylab butun organizmga tarqaladi va organlar bo'shlig'ida yo'q bo'lib ketadi.

Jolinusning bu fikrlari 15 asr davomida hukmron bo'lib keldi.

Faqat 1628 yilga kelib ingliz vrachi Uilyam Garvey tomonidan yurak qon tomirlar haqidagi asosiy tushunchalar fanga kiritildi. Bu shu qadar buyuk kashfiyot ediki, hatto ko'pchilik bu sanani fiziologiya faniga asos solingan vaqt sifatida e'tirof etadi [26].

Bundan tashqari yurak va qon tomirlar haqidagi boshqa olimlar va mutafakkirlarning fikrlarini ham keltirib o'tish mumkin. Masalan, Ibn Sino qon haqida shunday deydi: qon qon tomirlarda harakatlanadi, ularning to'laligi venalarni kengaytiradi, qachonki qon oqimi pasaysa, venalar «bo'sh xalta» ga o'xshab qoladi.

Gippokrat qon va qon tomirlar haqida shunday fikr bildiradi: bular inson hayotining manbaidir, bu yerdagi irmoqlar hamma joyni «sug'oradi», ular insonga hayot bagishlaydi, ular qurib qolsa, inson halok bo'ladi.

Qadimgi mutafakkirlar tomirlarni ikkiga bo'lib o'rganishgan. Havo bilan to'lgan arteriyalar va qon tashuvchi haqiqiy venalar. Ular havo o'pkadan yurakka va undan arteriyalar orqali butun tanaga tarqaladi, deb o'ylashgan. Qon jigarda yaratiladi va yurakka tushadi, u yerdan venalar orqali tanaga tarqaladi, deb hisoblashgan. O'lgan kishilarning barchasini yorib ko'rishganda arteriyalar bo'sh bo'lgani uchun aynan arteriyalarda havo bo'ladi, degan xulosaga kelingan. Birinchi bo'lib Galen bu fikrning noto'g'riligini, ya'ni qon arteriyalarda oqishini isbotladi.

Yuqorida aytganimizdek U.Garvey tomonidan yurak qon tomirlar haqidagi haqiqiy tushunchalar fanga kiritilgandan so'ng bu haqda bir qancha olimlar tomonidan ko'plab fikrlar bildirildi va asta-sekin bu tushunchalar rivojlanib bordi [19; 26].

1543 yilda A.Vizaliy qorinchalar o'rtasidagi to'siqda yoriq borligiga shubha bildirdi. O'n yildan keyin M.Servet shu narsani aniqladiki, qon o'ng qorinchadan chap qorinchaga o'pka orqali o'tadi, ya'ni u kichik qon aylanish doirasini kashf qildi (arab olimi ibn an-Nafisning bu boradagi fikrlari esa keyinchalik fanga ma'lum bo'ldi).

«Sirkulyasiya» terminini birinchi bo'lib fanga Sezalpin (XVI asr) kiritdi. 1574 yil Dj. Fabritsiy ham vena qon tomirlar haqida tegishli fikrlarni bildirdi.

1628 yilda Garvey qon aylanishini juda aniq ta'riflab bergan paytlarda ko'pgina qonuniyatlar hali aniqlanmagan edi. Shu sababli Garveyning ishiga anchagina e'tirozlar bo'ldi. Uning ishidagi kamchilik, u kapillyar qon tomirlarni

aniq tavsiflab bera olmaganida edi. Garveyning o'limidan biroz keyin 1657 yil Marchello Malpigi baqa o'pkasida kapillyarlarni aniqladi [26].

17 asrda Borelli quyidagi fikrni aytdi: yurakning qisqarishi sababi - neyrogen ta'sir bo'lgan tipik harakat faoliyatidir. Bu yurak avtomatiyasi miogen kelib chiqishga yoki neyrogen kelib chiqishiga ega ekanligi xususidagi bahsga sabab bo'ldi.

Lyudvig laboratoriyasida yurakning «bor yoki yo'q» qonuni aniqlandi (1872). Ringer ionlarning yurak avtomatiyasiga ta'sirini o'rgandi. Elektrokardiogrammaning asosiy qonuniyatlarini esa Frank (1895) va Starling (1918) o'rganishgan.

Aka uka Ernest va Eduard Veberlar 1845 yilda adashgan nervlarning periferik uchi ta'sirlanishi yurak qisqarishlari chastotasini sekinlashtirishi yoki yurakni to'xtatishini aniqlashdi.

1830 yilda Veber, 1840 yilda Genli va Shtilling qon tomirlarda muskul qavati borligini va bu muskul qavat simpatik nervlar bilan innervatsiya qilinishini aniqladi.

1842 yilda N.I.Pirogovning shogirdi - Valter qurbaqaning quymich nervida joylashgan «simpatik ignalar» ta'sirlanganda panjalardagi qon tomirlarning qisqarishini aniqladi. Bu qon tomirlarning nerv yordamida boshqarilishini bildiradi. Bu fikrga yakuniy nuqtani Klod Bernar (1851) qo'ydi. U quyonning bo'ynidagi simpatik nervlarini ta'sirlaganda quloqlaridagi qon tomirlari qisqarishini aniqladi. Xuddi shu vaqtda M.Shif (1855) qon tomirlarni qisqartiruvchi maxsus nervlar borligi haqida fikr bildirdi. K.Bernar 1858 yilda buni tajriba yo'li bilan isbotladi [18-26].

XIX asrning ikkinchi yarmida qon tomirlar va ularning boshqariluv borasidagi bir qator tadqiqotlar amalga oshirildi. Yurak faoliyatiga faqat adashgan nerv emas, balki simpatik nervlar ham kuchli ta'sir ko'rsatishi isbotlangan. Bu fundamental ma'lumotlar A.Betsald (1863) va aka-uka I. Sion va M. Sionlar (1866) tomonidan fanga kiritildi. Shu davrlarda Kavalevskiy va Traube qonda SO₂ yig'ilganda ham qon aylanishi o'zgarishini isbotlashdi. Nerv

sistemasining yurak qon tomirlar faoliyatiga ta'sirini asosan rus olimi I.P.Pavlov o'rgandi.

K.Lyudvig laboratoriyasida I.P.Sholkov (1864) qondagi gazlarga oid yangiliklarni, Ivan Dogel esa (1868) maxsus yasalgan mexanik asbob yordamida qonning minutlik hajmini aniqladilar.

Arterial qon bosimini o'lchash uchun Gyurtli (1888) membranali asbobni taklif qildi. Frank esa manometr g'oyasini rivojlantirdi. Aorta kompresssion kamerasing matematik modulini tuzdi. Uning yordamida aortada bosimning o'zgarishlarini aniqlash mumkin edi.

Qon bosimini aniqlash borasida ingliz vrachi Stefan Xeylsning tajribasi diqqatga sazovordir. U yilqi arteriyasini kesib tajriba o'tkazdi (yilqi arteriyasi kesilganda qon necha metrga otilishini aniqladi) va shu tariqa qon bosimini o'lchash usulini fanga kiritdi.

1870 yilda A.I.Fik yurakning minutlik hajmini qonning gaz tarkibini analiz qilish yo'li bilan aniqlashning nazariy asoslarini aniqladi.

1874 yilda A.Massov birinchi pletizmografni ixtiro qildi. Bu asbob yordamida qon aylanishini o'rganish mumkin.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, yurak qon tomirlar tizimini o'rganishning tarixi uzoq o'tmish bilan bog'liq va hozirgi kunda ham yurak qon tomirlar tizimiga bo'lgan qiziqish katta. Xususan yer yuzida tarqalgan kasalliklarning katta qismini yurak qon tomir xastaliklari tashkil etishi masalaning mohiyatini yanada oshiradi. Shu sababli olimlarimiz yurak qon tomirlar haqidagi bilimlarni yanada taraqqiy ettirish uchun tinimsiz izlanish olib bormoqdalar.

1.2. Gemodinamikaning asosiy jarayonlari

haqida umumiy ma'lumot

Yurak qon-tomir tizimida qonning harakatini gemodinamika jarayonlari belgilaydi. Bu fizika qonunyalari asosida suyuqliklarning yopiq sistemadagi harakatini anglatadi. Gemodinamika ikki omil: suyuqliklarning bosimi va qonning uyurma harakatiga qon tomirlari devorining qarshiligi asosida yuzaga keladi [29-31].

Qon tomir tizimida bosim kuchini yurak hosil qiladi. U bir minut davomida 4-5 litr qonni qon tomirlariga haydaydi. Uning harakati, kuchi bosimlar farqiga bog'liq bo'lib, tomirlarning boshlanishi va oxirida u turli darajada o'zgarib turadi. Qonning tomirlardagi harakati laminar xarakterga ega bo'lib, qon alohida qatlam singari qon tomirlari devori o'qiga nisbatan parallel holatda harakatlanadi. Bu qavat qon tomiriga yopishib harakatlanadi, uning devori esa harakatsiz holatda bo'ladi. Qoning shaklli elementlari qon tomirlarining markaziy qismi bo'ylab, plazma esa qon tomirlariga tegib harakatlanadi [30-32].

Ma'lumki, qon tomirlarining devori qanchalik kichik bo'lsa, qonning markaziy qismlari (shaklli elementlar) qon tomir devorlariga shuncha yaqin bo'ladi va uning oqim tezligi ham bir qadar o'zgarib, kamayib boradi. Bu esa kichik qon tomirlarida oqim tezligi katta qon tomirlariga nisbatan kam bo'lishini tushunishga yordam beradi. Shuningdek, qon oqimi aortada 50 sm/s, arteriyalarda 30 sm/s, kovak venada 20 sm/s, venalarda 5-14 sm/s hamda kapilliyarlarda esa 0,5-1,0 sm/s ni tashkil qiladi [19; 29].

Qonning qon tomirlarida harakati faqat laminar xususiyatni emas, balki turbulent xarakterni ham namoyon qilib, qon tomirlar bo'ylab uyurmalanib (buralib, girdobli) harakatlanadi. Qon qon-tomirlari devoriga nisbatan faqat parallel holatda emas, balki perpendikulyar holatda ham harakatlanadi. Boshqacha qilib aytganda, qon qon-tomirlar bo'ylab to'liqlanib ham harakat qiladi. Uning kinetik energiyasi yurak sistolasi orqali ta'minlanadi. Energiyaning

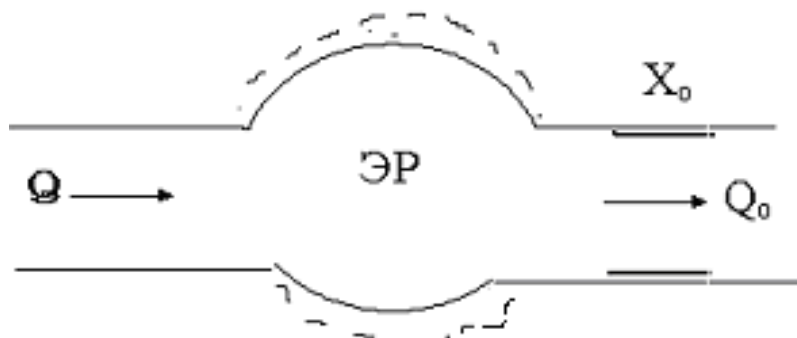
bir qismi qonning haydalishiga sarflansa, qolgan qismi potensial energiya sifatida yurak sistolasini katta va kichik qon tomirlarida tarqalishi uchun ishlatiladi. Diastola vaqtida aorta va tomirlardagi energiya kinetik energiyaga o'tadi hamda qon tegishli tartibda harakat qiladi [28-31].

Qon tomirlari undagi bosim o'zgarishlariga nisbatan ancha sezgir bo'ladi. Agar qon bosimi ko'tarilsa qon tomirlaridagi silliq muskullar qisqarib, ularning diametri kichrayadi. Shunday qilib, qon-tomirlarning bunday xususiyatlari qon aylanish tizimida o'ziga xos o'rinni egallaydi. Normada qonning qochishi (oqimi) uning yurakdan qanday tarzda chiqishi (quyilishi), harakatlanishiga bog'liq bo'ladi. Bu qonning tegishli hajmini ma'lum vaqt birligida katta va kichik qon aylanish doiralarning arteriya hamda vena qon tomirlari bo'ylab qay tarzda oqib o'tishini anglatadi.

Qonning oqim tezligi qon tomirlarining xilma-xilligi hamda tanadagi barcha tomirlarning umumiy yuzasiga bog'liq bo'ladi. Eng kam kesim aortada, qonning oqim tezligi esa eng yuqori, ya'ni 50-70 sm/s ni tashkil qiladi. Kapilliyar umumiy yuzasining ko'ndalang kesimi aortaga nisbatan 800 marta katta bo'ladi. Shunga muvofiq holda, ularda qonning oqim tezligi 0,05 sm/s ni tashkil qiladi. Arteriyalarda esa bu ko'rsatkich 20-40 sm/s, arteriolada-0,5 sm/s [19]. Arterial bosim darajasi uchta asosiy faktordan iborat, ular yurakning haydab beruvchi kuchi, tomirlarning periferik qarshiligi, qonning hajmi va yopishqoqligidir. Bular orasidan eng muhimi yurakning ishi hisoblanadi. Har bir sistola va diastolada arteriyalardagi qon bosimi to'xtovsiz o'zgarib turadi. Yurakning ishi u qisqargan vaqtda (sistolada) qon bosimining yuqori, bo'shashgan vaqtda (diastolada) esa past bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu kattaliklar asosan yurak qisqarish chastotasi hamda qon oqimining periferik qarshiligiga uzviy bog'liq bo'ladi. Sistolik bosim bilan diastolik bosim orasidagi farq puls bosimini anglatadi, ya'ni sistolik bosimdan diastolik bosim ayirmasi puls bosimiga teng bo'ladi [18].

Qon yuradigan tomirlar tizimining gidrodinamik modeli O. Frank tomonidan taklif etilgan. Bu model yetarli oddiy bo'lishiga qaramasdan,

qonning zarb hajmi (bitta sistola davomi) bilan qon aylanish tizimi markazidan uzoqda joylashgan qismlarining gidravlik qarshiligi va arteriyalardagi bosimning o'zgarishlari orasidagi bog'lanishni amalga oshirishga imkon beradi (1-rasm). Qon aylanish tizimi arterial qismi elastik rezervuar kabi modellashtiriladi [18].



1-rasm. Qon aylanish tizmi arterial qismining elastik rezervuar modeli

Qon elastik rezervuarda bo'lgani sababli uning ixtiyoriy paytidagi hajmi r bosimga quyidagi munosabat orqali bog'langan:

$$V = V_0 + Rr,$$

Bu yerda R - rezervuarning elastikligi (hajm bilan bosim orasidagi proporsionallik koeffitsienti); V_0 - rezervuarning bosim bo'lmagandagi ($r=0$) hajmi bo'lib hisoblanadi [18].

Qon yurakdagi elastik rezervuarga (arteriyaga) kiradi, qon oqishining hajmiy tezligi Q ga teng. Qon elastik rezervuardan, chetki qismlarga (arteriolalar, kapillyarlarga) Q_0 hajmiy tezlik bilan oqib chiqadi. Faraz qilaylik, chetki tizimlarning gidravlik qarashiligi o'zgarmas bo'lsin, unda bu elastik rezervuarning chiqish qismiga mahkamlangan «qattiq» naycha qo'yish orqali modellashtiriladi.

Yurakdan oqib chiqayotgan qonning hajmiy tezligi elastik rezervuar hajmining ortishi tezligiga va elastik rezervuardan oqib chiqayotgan qonning tezligiga tengligini ko'rsatuvchi yetarlicha aniqlikka ega bo'lgan tenglamani tuzish mumkin.

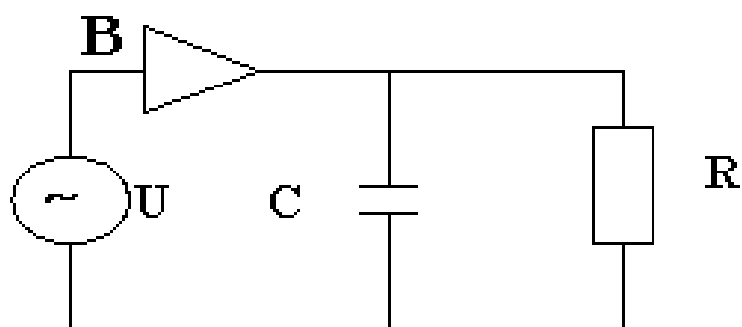
Gidrodinamika qonunyatiga ko'ra, naylarda suyuqlikning oqishi ikki kuchga, ya'ni suyuqlik harakatini yuzaga keltiruvchi bosim (nayning boshi va oxiridagi bosimlar farqi) va oqayotgan suyuqlikka ko'rsatiladigan qarshilikka bog'liq. Bularning birinchisi (bosimlar farqi) suyuqlikni harakatga keltirsa, ikkinchisi (gidravlik qarshilik) suyuqlik harakatiga to'sqinlik qiladi. Bosimlar farqining qarshilikka nisbati vaqt birligida naylardan oqayotgan suyuqlik hajmini, ya'ni suyuqlik oqimining hajm tezligini belgilaydi. Bu bog'lanishni quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:

$$Q = R_1 - R_2 / R$$

bu yerda: R_1 - elatsik rezervuardagi bosim; R_2 - venaga oid bosim; R – qarshilik.

Sistola (yurakning qisqarishi) paytida elastik rezervuarining kengayishi sistoladan so'nggi diastola paytida esa qonning chekka qismlarga oqib chiqishi yuz beradi [18; 19].

Mexanik model asosida unga o'xshash bo'lgan qon aylanish tizimining elektrik modelini ko'rish mumkin (2-rasm).



2-rasm. Qon aylanish tizimining elektrik modeli.

Bu yerda sinusoida bo'lmagan elektr kuchlanishni beruvchi U manba, yurakka o'xshash, tug'rilagich V - yurak klapini vazifasini bajaradi.

Kondensator S yarim davrga teng bo'lgan vaqt davomida zaryadni to'plab, so'ng rezistor R orqali zaryadsizlanadi va shu yo'sinda rezistor orqali oqib o'tayotgan tok kuchi silliqilanadi. Kondensatorning ish faoliyati elastik rezervuarlarnikiga (aortalar, arteriyalar) o'xshash bo'lib, arteriollalarda va kapillarlarida qon bosimi o'zgarib turushlarini silliqilash vazifasini bajaradi. Rezistor esa chetki qon tomirlari tizimining elektrik anlogiyasi hisoblanadi.

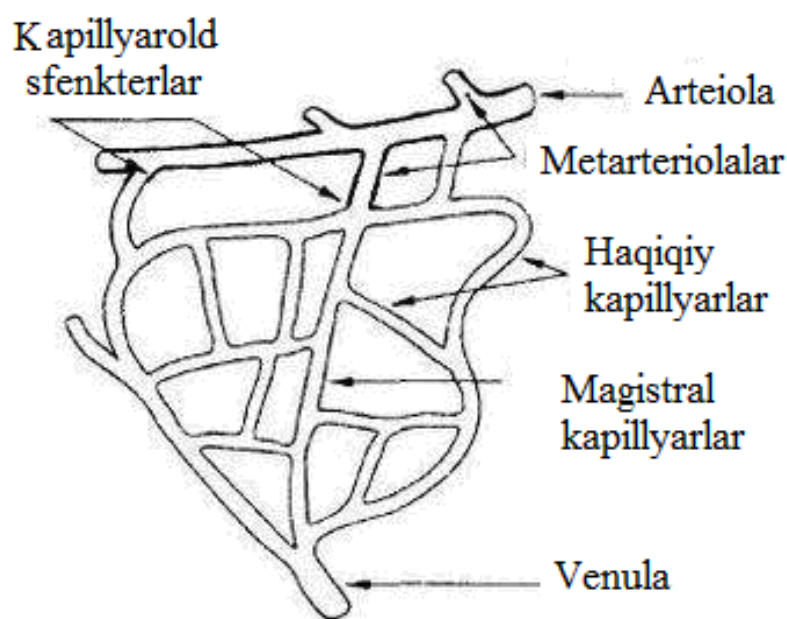
Puls to'qlini va uni tomirlarda tarqalishi yurak muskullarining qisqarishida (sistola) qon yurakdan aortaga va undan tarqalib ketuvchi arteriyalarga siqib chiqarila boshlaydi. Agar bu tomirlar devorlari qattiq bo'lganda edi, qonning yurakdan chiqishi paytida vujudga kelgan bosim tovush tezligida chekkadagi qismlarga uzatilgan bo'lar edi. Qon tomirlarining elastikligi shunga olib keladiki, sistola paytida yurak itarib chiqarayotgan qon aorta, arteriya va arteriolalarni cho'zadi, bunda katta qon tomirlari sistola paytida markazdan chetdagi qismlarga oqib boradigan qonga nisbatan ko'p qonni qabul qiladi. Odamning sistolik bosimi normada taxminan 16 kPa ga teng. Yurakning bo'shashishi (diastola) paytida cho'zilgan qon tomirlari pasayadi (bo'shashadi) va yurakning qon orqali ularga uzatgan potensial energiyasi qonning oqishidagi kinetik energiyasiga aylanib, distolik bosimning takriban 11 kPa atrofida tutib turilishiga madad beradi. Sistolalar yuz berishi davrida qonning chap qorinchadan itarib chiqarilishi tufayli yuzaga kelgan va aorta hamda arteriyalar orqali tarqaluvchi yuqori bosimli to'qlinga pulsli to'qlin deyiladi.

Puls to'qlini 5-10 m/s va undan ortiqroq tezlik bilan tarqaladi. Demak, sistola davrida (0,3 s atrofida u 1,5-3 m) masofaga tarqalishi lozim, bu masofa esa yurakdan qo'l va oyoqlargacha bo'lgan masofadan ortiroqdir. Bu shuni bildiradiki, puls to'qlini fronti qo'l va oyoqlarning oxirgi nuqtalariga aorta bosimining pasayishidan oldin yetib boradi [18].

Katta arteriyalardagi puls to'qliniga qon oqishining pulsatsiyalangan tezligi mos keladi, ammo qonning tezligi (eng katta qiymati 0,3-0,5 m/s) puls to'qlini tarqalish tezligidan aytarli darajada kichik bo'ladi.

Yurak ishi to'g'risidagi umumiy tushunchalardan va modellarda o'tkazilgan tajribadan sinusoid (garmonik) bo'la olmaydi. Puls to'qlini har qanday davriy jarayon kabi garmonik to'qlinlarning yig'indisi kabi ko'rsatilishi mumkin. Qonning qovushqoqligi va qon tomirining elastiklik va yopishqoqlik xossasi to'qlin amplitudasini kamaytiradi. Ya'ni, so'nish eksponential ko'rinishida bo'ladi deb hisoblash mumkin.

Agar kapillyarold (prekapillyar) sfinkterlar ochiq bo'lsa, arteriola oqimlari va meta-arteriolardan qon to'ppa-to'g'ri haqiqiy kapillyarlarga quyiladi (3-rasm). Agar kapillyarold sfinkterlar yopiq bo'lsa, unda qon haqiqiy kapillyarni chetlab o'tib, venulani bosh kanalidan (tomiridan) oqadi. Bundan tashqari, qon venulaga arterioladan arterio-venoz anastomoz shuntidan kelib quyiladi. To'qimalardan suyuqlikni haqiqiy kapillyarlarga o'tishi transkapillyar almashinuv yo'li bilan bo'ladi. Suyuqlikning qayta so'rilishi kapillyarni venoz oxirlarida va venulalarda bo'ladi [18; 26].

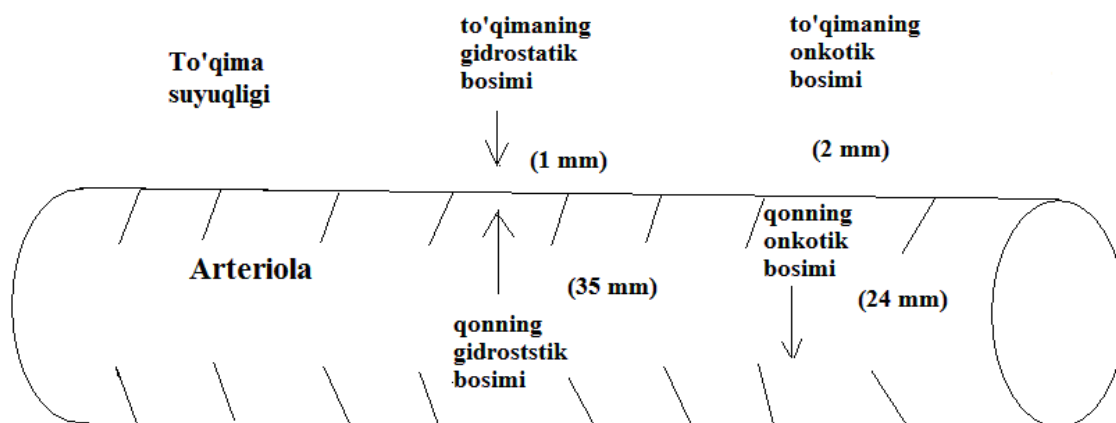


3-rasm. Mikrotsirkulyasiyaning umumiy tuzilishi.

Kapillyarlardan suyuqlikni to'qimalarga o'tishi kapillyarlardagi gidrostatik bosimga bog'liq (4-rasm). Bu bosim ta'sirida suyuqlik kapillyar devoriga so'riladi (filtirlanish) va kapillyar bo'shlig'ida suyuqlikni saqlovchi

plazma oqsilining osmotik bosimi (aniqrog'i onkotik bosimi) ta'sirida tashqariga chiqadi. Kapilyar ichida ta'sir etuvchi bu kuchlarga, ya'ni kapilyarlardagi gidrostatik bosim va onkotik bosimlar, to'qimalardagi gidrostatik bosim va onkotik bosimlar kuchlari qarama - qarshi ta'sir ko'rsatadi, ammo bularning kuchi nisbatan kamroq bo'lgani uchun filtirlanish bosimi suyuqlikni to'qimalarga o'tishiga, ya'ni to'qima suyuqligini hosil bo'lishiga imkoniyat yaratiladi:

Filtirlanish bosimi deganda kapilyarlardagi gidrostatik bosim bilan to'qimalardagi onkotik bosim yig'indisidan to'qimalardagi gidrostatik bosim bilan kapilyarlardagi onkotik bosim yig'indisining ayirmasi tushuniladi. Bu Starling gipotezasi deyiladi [26].



4-rasm. Suyuqlikni kapilyardan to'qimaga o'tishi
(ta'sir etuvchi kuch yo'nalishi chiziq bilan ko'rsatilgan).

So'rilish kuchi = 14 mm simob ustuni – 22 mm simob ustuni = - 8 mm simob ustuni qoladi, demak suyuqlik to'qimalardan venulalarga va venalarga o'tadi.

Shunday qilib, so'rilishi jarayonida plazma oqsillarining onkotik bosimi asosiy rolni o'ynaydi. Chunki, odatda plazma oqillarining onkotik bosimi kapilyarlardagi gidrostatik bosimidan katta bo'ladi va shuning uchun ham vena va venulalarga suyuqlikni o'tishiga imkoniyat yaratiladi.

O'tkazuvchanlik moddalarning tabiatiga, filtirlanishiga, bosimni effektivligiga, kapillyar endoteliysidagi teshikchalarning (pora) kattakichikligiga va pufakchalarning soniga bog'liq. Moddaning molekulasi qanchalik kichik bo'lsa, uning o'tkazuvchanligi ana shunchalik tez bo'ladi [18; 19; 26].

1.3. Tomirlar faoliyatining yoshga oid xususiyatlari

Ma'lumki, qon tomirlari bajaradigan faoliyatiga ko'ra olti turga bo'linadi: amortizatsiyalovchi, tekislovchi (elastik turdagi) qon tomirlar; rezistiv (qarshilik ko'rsatuvchi) qon tomirlar; sfinkter (jo'mrak) qon tomirlar; almashinuv qon tomirlari; hajmli qon tomirlar va ulovchi (shuntlovchi) qon tomirlar. Bularning hammasi yurak qon-tomir tizimida o'ziga xos tarzda vazifalarni bajaradi, masalan, amortizatsiyalovchi qon tomirlar devorida elastik tolalar ko'p bo'lib, aorta va arteriyalarda sistola paytida qon bosimining ko'tarilib ketishiga, diastola vaqtida esa bosimning tushib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Shuningdek, qolganlari ham tegishli tarkibda va tartibda tuzilgan bo'lib, gemodinamik jarayonlarning maqsadga muvofiq ravishda kechishini ta'minlaydi [11; 13; 16; 19].

Katta yoshli odamda qon umumiy hajmining 84 foizi katta qon aylanish doirasi qon tomirlariga, qolgan 16 foizi esa kichik qon aylanish doirasi tomirlariga to'g'ri keladi. Shuningdek, katta qon aylanish doirasining arteriyalarida umumiy qon hajmining 18 foizi (shundan 3 foizi arteriolalarda), umumiy ko'ndalang kesimi katta bo'lishiga qaramay kapillyarlarda esa 6 foizi saqlanadi. Qonning 64 foizi esa venalar hissasiga to'g'ri keladi. Bundan tashqari, yurakda (tinch holda) qon hajmining 7 foizi, kichik doirada esa 9 foizi to'g'ri keladi. Quyidagi 1-jadvalda shular haqida tegishli ma'lumotlar keltirilgan.

1-jadval

Yurak qon-tomir tizimida qonning taqsimlanishi

Bo'lim	Qon hajmi, %
Yurak (tinch holda)	7
Aorta va arteriya	14
Kapillyarlar	6
Venalar	64
Kichik doira	9

Aorta va yirik arteriyalarda qon oqimi yurak qisqarishiga qarab o'zgarib turadi. Qon oqishning o'ratacha chiziqli tezligi aortada 40 sm/s ga teng bo'ladi. Agar yurakdan chiqadigan qonning miqdori oshsa, uning tezligi 100 sm/s dan ham oshib ketishi mumkin. Uning tezligi tomirlarning ko'ndalang kesimiga teskari proporsional bo'lib, oxirgi arteriya va arteriolalarda bu tezlik ancha kamayib ketadi [19; 26]. Quyidagi 2-jadvalda shu haqida tegishli ma'lumotni keltiramiz.

2-jadval

Qon tomirlarining ko'ndalang kesimi va qon oqimi

Ko'rsatkichlar	Aorta	Kapillyarlar	Kovak vena
Ko'ndalang kesimi sm^2	3-4	2500-3000	6-8
O'rtacha chiziqli tezligi, sm/s	20-25	0,03-0,05	10-15
O'rtacha bosim, mm. simob ustuni	100	30-15	6-0

Ma'lumki, murg'ak bolalarning qon tomirlari kattalarnikiga nisbatan biroz keng bo'lib, ularda arteriyalarning diametri venalarning diametri bilan deyarli teng bo'ladi. Shuningdek, arteriyalar devorining elastikligi ham yuqori bo'ladi.

Adabiyotlarda qayd qilinishicha, chaqaloqning qon tomirlari nisbatan yupqa bo'lib, ularda muskul va elastik tolalar qavati hamda endoteliy ostidagi qavat yaxshi rivojlanmagan. Besh yoshgacha bo'lgan bolalarda bu muskul qavati jadalroq rivojlanadi, 5-8 yoshda esa barcha qavatlar tekis rivojlanadi. Sakkiz yoshdan keyin biriktiruvchi unsurlar va intima tez rivojlanadi hamda o'n ikki yashar bolalarning qon tomirlarini tuzilishi kattalarnikidan deyarli farq qilmaydi. Venalar tezroq o'sadi va ko'rsatilgan vaqtga kelib, arteriyalardan deyarli ikki baravar keng bo'ladi [19].

Bolalarning o'sib-rivojlanishi jarayonida tomirlar devorida kollagen tolalar miqdori nisbatan ko'payadi. Shu sababdan tomirlarning cho'ziluvchanligi kamayadi.

Chaqaloq va kichik yoshdagi bolalarning kapillyarlari kalta, buramaliligi kamroq, ular qovuzloq shaklida emas, balki kattalardagiga nisbatan kengroq

bo‘ladi. Ularning soni o‘shish jarayonida yangi kapillyarlar paydo bo‘lishi, borlarining shakllanishi hisobiga ortadi. Bu davrlarda kapillyarlar devorining o‘tkazuvchanligi yuqori bo‘ladi.

Turli a'zolarida kapillyarlar va ular bilan bog‘liq bo‘lgan arteriola va venulalar o‘ziga xos tezlik va shaklda rivojlanadi. Natijada a'zolarning har qaysisida uning o‘ziga xos mikrotsirkulyator tomirlar havzasi paydo bo‘ladi.

Bolalarda yurak faoliyatidagi va tomirlar tuzilishidagi xususiyatlar gemodinamikaning o‘ziga xos bo‘lishining asosidir. Bola hayotining birinchi oylarida qonning tomirlarda harakatlanishidagi farq juda sezilarli. Qonning sistolik hajmi nisbatan oz, yurak urish chastotasi esa ko‘pligi bilan ajralib turadi.

Qon oqimiga sezilarli qarshilik ko‘rsatadigan (rezistiv) tomirlar kaltaligi, aorta va yirik arteriyalar devorining yuqori cho‘ziluvchanligi, sistolik hajmning ozligi – chaqaloq va kichik yoshdagi bolalarda arteial qon bosimi past bo‘lishining asosiy sabablaridan biri bo‘lib hisoblanadi [18-21].

Bola tug‘ilgan paytda qonning sistolik bosimi simob ustunining 50-60 mm ga teng bo‘ladi. 15 daqiqa davomida bu bosim 85-90 mm simob ustunigacha ko‘tariladi. Keyingi 2-3 soat davomida sistolik bosim o‘rta hisobda simob ustunining 66 mm gacha pasayadi. Bola hayotining birinchi kunlari diastolik bosim simob ustunining 36 mm atrofida qayd qilinadi.

Chaqaloqlik davrining oxiriga borib (10 kunlik bolalarda) sistolik bosim 79 mm. simob ustuniga, diastolik bosim esa 43 mm. simob ustunnigacha ko‘tariladi (3-jadval).

**Arterial qon bosimining yoshga bog‘liq holda o‘zgarishi
(mm simob ustuni hisobida)**

Yosh	Sistolik bosim	Diastolik bosim	Puls bosimi
1 kun	60	36	24
5 kun	72	40	32
10 kun	79	43	36
1 oy	83	44	39
5 oy	90	49	41
1 yosh	95	57	38
3 yosh	102	58	44
5 yosh	103	60	43
10 yosh	106	60	46
14-16 yosh	110	70	40
Katta yoshdagi odam	120	80	40

Bolalarda puls bosimi yuqori bo‘ladi. Katta yoshdagi odamlarda uning miqdori diastolik bosimga nisbatan 60% dan ortmasa, bolalarda 80-85 % ni tashkil qiladi.

Chaqaloqlarda umuman arterial bosim uyg‘un bo‘lmay, ancha keng chegarada o‘zgarib turadi.

Bola o‘sishi bilan qonning arterial bosimi ham ortadi. Birinchi ikki hafta davomida bosim eng yuqori darajaga chiqib, bola bir yoshga to‘lgunicha sezilarli darajada ortib boraveradi. Keyingi yillar davomida bosimning ortishi yana sekinlashadi.

Korotkov usulida maxsus (ensizroq) manjetalar yordamida o‘lchangan real sistolik bosimni, hisoblangan, lozim bo‘lgan sistolik bosim miqdori bilan solishtirish maqsadga muvofiq [18].

Bir yoshga to‘lmagan bolalarda lozim bo‘lgan sistolik bosimni quyidagi formula yordamida topish mumkin: $76 + 2 \times 0$. Bu yerda 0 – bola tug‘ilgandan keyin o‘tgan oylar soni. Bir yoshdan katta bo‘lgan bolalarda esa sistolik bosim

$100 + 1/2 \times Y_o$ formulasi bilan hisoblanadi (Y_o – bolaning yoshi).

Diastolik bosim bola bir yoshdan 10 yoshga yetguncha simob ustunining 60 mm atrofida bo'lib, kam o'zgaradi. U o'smirlik va o'spirinlik davrlarida sezilarli darajada ortadi. Bu davrlarda arterial qon bosimining individual ko'rsatkichlari o'rtacha miqdordan ancha farq qilishi mumkin. Bu farq bolalarning jismoniy rivojlanish darajasi, ularning bo'yi, tana massasi, ko'krak qafasining kengligi va boshqa ko'rsatkichlarda ko'rinadi. Jinsga bog'liq farqni ham kuzatish mumkin. Masalan, 5-9 yashar o'g'il bolalarda arterial bosim qiz bolalarnikidan balandroq. U 9-12 yoshga borib qizlarda, keyin esa yana o'g'il bolalarda ortadi.

Arterial qon bosimiga turli omillar ta'sir qiladi. Kun, fasl va iqlimga bog'liq bosim o'zgarishlari qayd qilingan. Bosim kunning oxirida sal ortadi, qish va bahorda esa yoz va kuzdagidan yuqoriroq bo'ladi. Shimoliy xududlarda yashovchi bolalarda arterial bosim janubda yashaydigan bolalardagidan yuqoriroq bo'ladi.

Balog'atga yetish davrida arterial bosim ko'tariladi. Bu davrda yurak o'sishi tomirlar kengayishidan jadalroq bo'lgani uchun bosim ortadi. Hissiy zo'riqishlar, o'quv mashg'ulotlarining ko'pligi ham bunga sabab bo'ladi. Kamharakatlik, aksincha, qon bosimining pasayishiga olib keladi [19-24].

Homila tug'ilishiga yaqin qolganida o'pka arteriyasi va aortada qonning bosimi deyarli bir darajada va 55-70 mm simob ustuniga teng bo'ladi. Bola tug'ilganidan keyin kichik qon aylanish doirasi to'la ishga tushadi, o'pka qon tomirlarida qon oqimiga bo'lgan qarshilik keskin kamayadi. Buning natijasida o'pka arteriyasidagi bosim pasaya boshlaydi. Chaqaloqlik davrida u 50-60 mm simob ustuniga teng bo'ladi. Emizikli bolalarda 15 mm simob ustuniga kamayadi. Keyin o'pka arteriyasidagi bosim asta - sekin ortadi va bola 8-10 yoshga to'lganida katta odamlardagi ko'rsatkichga (simob ustunining 25-30 mm ga) yetadi [19-29].

Tomirlardagi qon oqishiga bo'lgan qarshilik gemodinamikaning asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Katta qon aylanish doirasidagi gidrodinamik

qarshilik umumiy periferik qarshilik (UPQ) deyiladi. Uni quyidagi tenglama ifodalaydi:

$$UPQ = P_a/Q$$

UPQ birligi sifatida olingan qarshilikda bosimlar farqi 1 mm simob ustuniga teng bo'lgan sharoitda tomirlardan 1 sekundda 1 ml qon o'tishi kerak. Katta yoshdagi odamda qonning minutlik hajmi 5 l, o'rtacha arterial bosim 95 mm simob ustuniga teng bo'ladi. Bunday sharoitda: $95 \times 60 = 5700$

$$UPQ = 5700/5000 = 1,14 \text{ birlikka teng.}$$

Umumiy periferik qarshilik asosan rezistiv tomirlar kengligiga bog'liq. Bolalar o'sishi jarayonida kichik arteriolalar va kapillyarlar soni ko'payadi, UPQ kamayadi. Chaqaloqlarda UPQ 6 birlik atrofida, bir yashar bolalarda ikki marta kamayadi, bola 5 yoshga to'lganida 2 birlikka yaqin bo'ladi, 14 yashar o'smirlarda kattalardagi bilan tenglashadi.

Qarshilik kamayishi arterial bosim pasayishiga olib kelishi kerak edi. Ammo o'sish vaqtida bosim ko'tariladi, chunki qonning minutlik hajmi keskin ko'payadi. 14-16 yashar o'smirlarda qonning minutlik hajmi chaqaloqlarnikidan 10 marta ko'p, UPQ esa 5 marta kam bo'ladi. Demak, minutlik hajmning ko'payish jadalligi UPQ ning kamayish jadalligidan ortiqcha bo'lishi o'sish jarayonida arterial bosim ko'tarilishiga sabab bo'ladi.

Qon oqishiga bo'lgan qarshilikning arterial bosim miqdori uchun katta ahamiyatga ega ekanligini solishtirma periferik qarshilikni (SPQ) hisoblash ko'rsatadi. SPQ – bu tana massasining 1 kg ga yoki tana yuzasining 1 m² ga nisbatan hisoblangan qarshilikdir.

Chaqaloqlar tana massasining 1 kg dagi tomirlar qarshiligi 21 birlikka teng, katta yoshdagi odamlarda bu qarshilik 81 birlik deb olingan. Bolalarda arterial bosim pastligiga qaramay, SPQ kam bo'lishi natijasida to'qimalardan

nisbatan ko‘p miqdorda qon oqib o‘tadi. O‘sish jarayonida SPQ ortib boradi, qon oqimining hajm tezligi kamayadi.

SPQ ning yoshga bog‘liq holda ortishining sababi bir nechta bo‘lib, birinchidan, bunda rezistiv tomirlar uzunligi va buramaliligi ortadi. Ikkinchidan, bu tomirlar devorining cho‘ziluvchanligi kamayadi. Uchinchidan, ulardagi silliq muskullar tonusi ortadi.

O‘sish jarayonida tomirlar ko‘ndalang kesimining yuzasi ko‘payadi va ularning qon o‘tkazish imkoniyati ortadi. Yirik arterial tomirlarning ko‘ndalang kesimi bola tug‘ilganidan balog‘atga yetguncha 4,5-6 marta ko‘payadi.

O‘sish jarayonida venalar ko‘ndalang kesimining yig‘indisi arteriyalarnikiga nisbatan 3-5 marta ko‘proq kattalashadi.

Turli a‘zolar tomirlarining qon o‘tkazish qobiliyati bir tekis ortmaydi. Masalan, chaqaloqlarda bosh miya va jigar tomirlari orqali eng ko‘p miqdorda qon oqib o‘tsa, bola o‘sishi bilan skelet muskullarining qon bilan ta‘minlanishi ortadi, miya tomirlaridan oqadigan qon miqdori esa kamayadi.

Bolalarda qon minutlik hajmining nisbatan kattaligi, solishtirma periferik qarshilikning kamligi, tananing kichikligi qon aylanib chiqish vaqti esa qisqa bo‘lishining sabablaridir. Bu vaqt chaqaloqlarda 12 sekund atrofida, 3 yashar bolalarda – 15 sekund va katta yoshdagi odamlarda esa 22 sekundni tashkil etadi.

Bolalarda tomirlar elastikligini xarakterlovchi – puls to‘lqinining tarqalish tezligi (PTTT) kichikroq bo‘ladi. Bu tezlik 3 yashar bolalarda 4-5 m/sek bo‘lsa, 11-13 yoshda – 6-8 m/sek gacha ortadi (kattalarda – 6-10 m/sek). Puls to‘lqini tarqalish tezligining yoshga bog‘liq holda ortishi tomirlar devori elastikligining kamayishidan dalolat beradi.

Bolalarda vena qon bosimi katta odamlardagi vena qon bosimidan yuqori bo‘ladi. Uning miqdori 1 yoshgacha bo‘lgan bolalarda suv ustunining 70-130 mm ni tashkil qiladi. Bola 7-8 yoshga to‘lganda venoz bosim asta - sekin pasayadi va katta odamdagi miqdorga (66-86 mm suv ustuniga) yetadi.

Ontogenezda gemodinamikaning boshqaruv mexanizmlarida ham sezilarli o'zgarishlar kuzatiladi. Chaqaloqlik davridayoq simpatik nerv tizimining tomirlarga tonik ta'siri borligi ko'rsatilgan. Bu ta'sir o'sish jarayonida kuchayadi, natijada arterial bosim ortadi.

Karotid koptokchadagi baroretseptorlar bola tug'ilganida faol holda bo'lib, MNT ga impulslar yuborib turadi. Ammo arterial bosim oshishiga javoban depressor refleks yuzaga chiqmaydi. 7-8 oylik bolalar tik turadigan bo'lganlarida adashgan nervlarning yurakka tonik ta'siri kuchayadi. Shundan keyin depressor reflekslar shakllana boshlaydi.

Emizikli davrida karotid xemoretseptorlardan gipoksiya va giperkapniyaga javoban yuzaga chiqadigan reflekslar hali qonuniy ravishda kuzatilmaydi. Ba'zan gipoksiya arterial qon bosimi ko'tarilishiga olib kelmaydi, ba'zan esa kuzatiladigan pressor reaksiyaning miqdori katta yoshdagi odamlardagidan ko'proq bo'lishi mumkin. Karotid xemoretseptorlardan yuzaga chiqadigan pressor refleks bola hayotining birinchi yili oxirida ancha uyg'unlashadi.

Bu vaqtga kelib tinch holatdan harakatlanishga o'tganda qon oqishni qayta taqsimlovchi mexanizmlar ishga tushadi. Harakatda ishtirok etmaydigan a'zolar (qorin bo'shlig'i a'zolari) tomirlaridan qon oqishi kamayadi. Ayni vaqtda skelet muskullarining tomirlari kengayadi va ulardan oqib o'tadigan qon miqdori ortadi. Bu mexanizmlarning takomillashishi bolalikning keyingi davrlarida davom etadi. Serharakatlilik, jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanish qonni qayta taqsimlovchi mexanizmlar rivojlanishini tezlashtiradi.

Renin-angiotenzin tizimi arterial qon bosimi doimiyligini saqlashda muhim rol o'ynaydi. Renin ta'sirida paydo bo'lgan angiotenzin II arteriolalar tonusini oshiradi va katexolaminlarning tomirlarni toraytiruvchi samarasini kuchaytiradi. Koptokchalarning qon olib keluvchi tomirida bosim pasayganida, reninning qonga o'tishi tezlashadi. Bolalarda arterial bosimning umuman pastligi renin-angiotenzin tizimining faolligi yuqori bo'lishiga olib keladi.

O'sish jarayonida yurak-qon tomir tizimi faoliyatini boshqaruvchi neyrogumoral mexanizmlarning takomillashishi bu tizimning o'zgaruvchan sharoitlarga moslashish imkoniyatlarini oshiradi, ularning ishonchli bo'lishini ta'minlaydi.

1.4. Talabalarda gemodinamika xususiyatlarining o'rganilishi

Ma'lumki, klinik va ilmiy tadqiqotlarda qon aylanish tizmini baholashda gemodinamik ko'rsatkichlarning o'rtacha statistik natijalaridan foydalaniladi. Shu bois ba'zan noaniqliklar yuzaga kelganda gemodinamika tipi ham hisobga olinadi. Ko'pchilik tadqiqotchilarning ta'kidlashicha, sog'lom kishilarda (markaziy) gemodinamika 3 tipi: gipokinetik, eukinetik va giperkinetik farqlanib, ular me'yor darajalarini ham ifodalaydi. Bundan tashqari, ba'zi mualliflarning ko'rsatishicha, gemodinamikaning har xil bo'lishi konstitutsional va genetik jihatdan salomatlik uchun muhim norma bo'lib hisoblanadi [6, 16, 17].

Gemodinamikaning yuqorida ko'rsatib o'tilgan tiplari asosida qon aylanish tizimining asosiy ko'rsatkichlarini xarakterlovchi – yurak indeksi (YuI) turib, u yurak minutlik hajmining tana yuzasi nisbatiga teng bo'ladi [6, 7, 9]. Mazkur indeksning muhim diapozonlari asosida gemodinamika tiplarga ajratiladi. Ya'ni, gipokinetik tip YuI ning eng kichik, giperkinetik esa yuqori qiymati bilan xarakterlanadi. YuI ning o'racha qiymati qon aylanish tizimining eukinetik tipiga kiradi [15].

Yana shuni ham aytish kerakki, gemodinamikning tiplarini o'rganishga bag'ishlangan ishlar nihoyatda kam, ya'ni bu tiplar sog'lom odamlar o'rtasida nimaga asosan farqlanishi haqida ma'lumotlar yetarli emas. Ba'zi mualliflarning ishlarida gipo- va giperkinetik gemodinamika bir xil darajada ham uchraydi [1, 10], ba'zan esa ularning biri ko'proq ham qayd qilinadi [2, 14]. Bu boradagi masala hali o'z yechimini topmagan. Bolalarda ham gemodinamikaning tiplari tadqiq etilgan bo'lib, u genetik nuqtai nazardan aniqlangan, ammo u har xil yosh guruhlarida turli darajada o'zgarib ketadi hamda qayd etilgan ma'lumotlarga ba'zan zid ham kelishi mumkin [15].

Oliy ta'lim muassasalari talabalarida gemodinamikaning asosiy xususiyatlarini o'rganish bo'yicha markaziy shaharlarda bir qator tadqiqotlar

olib borilgan bo‘lib, ularda gemodinamikning asosiy xususiyatlari, jismoniy rivojlanishi va fiziometrik ko‘rsatkichlar va boshqalar aniqlangan.

G.A. Kuraev, M.I.Lednova va boshqalarning (2010) ishlarida Rostov davlat pedagogika universiteti sportchi talabalarining jismoniy taraqqiyoti hamda yurak qon-tomir tizimi yoki ular organizmining gemodinamik ko‘rsatkichlarining asosiy xususiyatlari o‘rganilgan.

Antropometrik tekshirishlar olingan bo‘yicha olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, barcha tekshiriluvchilarning tana massasi, bo‘y uzunligi, ko‘krak qafasi aylanasi va boshqa ko‘rsatkichlari mavjud standartlarga mos keladi. Shuningdek, ularning sistolik, diastolik qon bosimi va puls ko‘rsatkichlari ham normadan aytarli darajada farq qilmaydi.

Talabalarining gemodinamika tiplariga muvofiq taqsimlanganda, ularning 53 foizi giperkinetik, 11 foizi esa gipokinetik tipga mansubligi aniqlangan. Bunday natijalar Sokolov va boshqa mualliflarning ishlarida ham qayd qilingan [1; 3; 11; 13]. Giperkinetik-larning asosiy ulushi yoshlarga to‘g‘ri kelishi haqida yuqoridagi mualliflar alohida e’tirof etishgan.

Ba’zi tadqiqotchilar o‘smirlar o‘rtasida o‘tkazgan tekshiruvlari natijasida quyidagi natijalar qo‘lga kiritilganligi haqida qayd qilishgan. Ya’ni A.G Dembo va A.G. Poluxinalar yuqorida qayd qilingan yosh guruhlarida gipokinetik tip 54 foizni tashkil etganligini e’lon qilishgan [15].

Giperkinetik tipning asosiy mexanizmi o‘rtacha dinamik bosimning sistolik bosimning oshishi va chap qorincha faoliyati natijasida periferik qarshilikni o‘zgarishi bilan tushuntiriladi. Gipokinetik tipda esa buning teskarisi kuzatilar ekan. Oraliq holat esa eukinetik tipni xarakterlaydi [17].

G.A. Kuraev, M.I.Lednova va boshqa mualliflarning (2010) ishlarida talabalar “razryadli” (malakali) va “razryadsiz” (malakasiz) guruhlariga ajratishadi. Ularning antropometrik ko‘rsatkichlari bir-biriga ancha yaqin bo‘ladi, ya’ni ular o‘rtasida aytarli darajasi farq bo‘lmaydi. Bundan tashqari, barcha tekshiriluvchilarda diastolik qon bosimi nisbatan biroz yuqori, yurak urish chastotasi esa pastligi e’tirof etilgan. Masalan, malakali sportchilarda

yurakning minutlik hajmi 4,8 litr, malakasi bo'lmaganlarda esa 4,93 litrni, yurakning bir marta qisqarishi natijasida chiqadigan qonning hajmi esa tegishli holda 74,2 va 75,1 ml ni tashkil etishi qayd qilingan.

Mualliflar xulosa o'rnida shuni qayd qilishadiki, talabalarning jismoniy rivojlanish garmonik, ya'ni maqsadga muvofiq, shuningdek, ular gemodinamik xususiyatiga ko'ra giperdinamik tipga kiradi. Ularda jismoniy tayyorgarligiga ko'ra o'ziga xos tafovutlar kuzatiladi. Yuqori jismoniy tayyorgarlikka ega bo'lgan tekshiriluvchilarda gipokinetik tip vakillari nisbatan kam. Antropometrik va gemodinamik xususiyatlariga ko'ra, yakka kurashchilarda bo'y uzunligi, tana massasi va ko'krak qafasi aylanasi o'yinchilar, gimnastikachilarga nisbatan biroz yuqori ko'rsatkichlarni namoyon qilgan. Shuningdek, gemodinamik xususiyatga ko'ra o'yinchilar va kurashchilar giperkinetik tipga, gimnastikachilar esa eukinetik tipga kiradilar.

A.A. Bolova (2010) Nalchik shahridagi (Moskva) 11-17 yoshli o'quvchilarning tinch va ortostatik holatda organizmning gemodinamik ko'rsatkichlarining va uning asosiy xususiyatlarini o'rgangan. Jumladan, mazkur ishda tekshiriluvchilarning jismoniy taraqqiyoti hamda yurak qon-tomir tizimining asosiy xususiyatlarini o'rganish uchun ularning bo'y uzunligi, tana vazni, tinch holatdagi ko'krak qafasi aylanisi (KQA), o'pkaning tiriklik sig'imi (O'TS), arterial qon bosimi (sistolik bosim (SB) va diastolik bosim (DB), puls bosimi (PB) hamda pulsi ham aniqlangan. Bundan tashqari, yurak urish chastotasi, yurakning minutlik hajmi hamda o'rtacha sistolik bosim ko'rsatkichlari tadqiq qilingan.

Olingan natijalarga ko'ra quyidagilar xulosa sifatida qayd qilinadi: ortostatik sinamalar vegetativ nerv tizimining faolligini oshishiga olib keladi, bu yurak urish chastotasi, sistolik va diastolik bosimning, shuningdek, o'rtacha sistolik bosimning oshishiga ham sabab bo'lishi ta'kidlanadi. 11 yoshli o'quvchilarda puls bosimi sistolik va diastolik bosimning har xil bo'lishiga qarab o'zgarib turishi, ayniqsa sistolik bosimning oshishi bilan o'zgarishi haqida xulosa qilinadi [27]. 12-17 yoshlilarda esa bunga nisbatan teskari holat

kuzatilgan, ya'ni diasistolik bosim oshishi natijasida puls bosimini kamayishini aytib o'tish mumkin. Yurak urish chastotasi, sistolik va diastolik bosimning oshishiga qaramasdan yurak zarbi paytidagi va qonning minutlik hajmi shunga bog'liq holda o'zgarishi borasida tegishli natijalarni olishgan [27].

Y.D.Teplyakova va A.A.Saviskolar (2012) Rostov-Don shahridagi Rostov davlat tibbiyot universiteti klinikasidagi bolalar bo'limida va onkologiya, gematologiya hamda ximoterapiya bo'limlarida davolanayotgan o'tkir limfoblastik leykoz bilan og'rigan 184 nafar bolalarda (102 nafar o'g'il va 84 nafar qiz bolalar) poliximoterapiya sharoitida ularning yurak qon-tomir tizimini gemodinamik xususiyatlarini o'rganishgan. Ularning o'rtacha yoshi $6,74 \pm 0,49$ ni, medianasi esa 6,0 yoshni tashkil qilgan [29-34].

Olingan natijalarga ko'ra, birinchi guruhdagi bolalarning (N=67) 53,28% giperkinetik, 13,88% eukinetik va 32,83% gipokinetik tipga mansub bo'lgan, ikkinchi guruhda (N=61) esa tegishli holda 27,9%; 34,4% va 37,7% ni tashkil qilgan. Uchinchi guruh (N=56) esa quyidagicha taqsimlangan: giperkinetik tip – 37,6%, eukinetik tip – 9,6% va gipokinetik tip – 52,8% ni tashkil etgan [29; 32; 34].

Bundan tashqari, tadqiqotchilar bolalarning o'rtacha gemodinamik ko'rsatkichlarini tahlil qilib quyidagi natijalarni qayd qilishgan: giperkinetik, eukinetik va gipokinetik tipga mansub 2-3 yoshli bolalarning yurak urish chastotasi tegishli holda $105,17 \pm 5,03$; $97,28 \pm 3,85$ va $96,85 \pm 2,88$ ni, sistolik va diastolik qon bosimlari esa tegishli holda giperkinetiklarda 87,5 / 56,9; eukinetiklarda 89,28 / 58,92 hamda gipokinetiklarda 91,54 / 56,92 mm simob ustunini tashkil etganligi haqida ham ma'lumotlar berishadi. Shuningdek, 4-7 yoshlilarda yurak urish chastotasi uchala tip vakillarida tegishli holda $100,3 \pm 5,03$; $102,32 \pm 2,37$ va $87,33 \pm 2,86$ ni, sistolik va diastolik qon bosimlari esa tegishli holda giperkinetiklarda 95,0 / 58,46; eukinetiklarda 95,2 / 57,4 hamda gipokinetiklarda 93,81 / 57,86 mm simob ustunini, 8-12 yoshli bolalarda yurak urish chastotasi uchala tip vakillarida tegishli holda $91,46 \pm 2,1$; $92,8 \pm 4,14$ va $87,21 \pm 3,07$ ni, sistolik va diastolik qon bosimlari esa tegishli holda

giperkinetiklarda 95,66 / 63,66; eukinetiklarda 98,66 / 61,33 hamda gipokinetiklarda 100,36 / 62,86 mm simob ustunini tashkil etganligi haqida tegishli ma'lumotlarni e'lon qilishgan [29; 31; 34].

Shunday qilib, o'tkir limfoblastik leykozli (O'LL) tekshiriluvchilar poliximoterapiya kursi davomida markaziy gemodinamik xususiyatlar tegishli darajada o'zgargan. O'LL ning qizg'in paytida qon aylanish tizimi giperkinetik variantda, poliximioterapiya-dan so'ng esa organizmning talabi va tegishli qobiliyatiga mos holda gipokinetik tipni namoyon qilgan. Olingan ko'rsatkichlar bo'yicha doimiy monitoring o'tkazilib, yurak qon-tomir tizimida biror asorat yuzaga kelishini oldini olish, jumladan arterial giper- va gipotoniyaning nazorat qilish uchun arterial qon bosimi aniqlanib turilgan [29; 33; 34].

II BOB. TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI

2.1. Tadqiqot ob'ekti va materiallari

Kuzatuvlar Qarshi davlat universiteti Pedagogika va psixologiya fakulteti tasviriy san'at va muhandislik grafikasi yo'nalishi 1 - kurs hamda Tabiatshunoslik va geografiya fakulteti biologiya yo'nalishi 3 - 4 kurs talabalari o'rtasida o'tkazildi. Talabalarning yashash sharoitlari deyarli bir xil, ularning ba'zilari talabalar turar joyida, ba'zilari ijarada yashaydilar. Ko'pchiligi esa uylaridan qatnab, o'qiydilar. Kuzatuvda bo'lgan talabalar 18-35 yoshlar oralig'idagi yigitlar va qizlar bo'lib, ularning o'rtacha yoshi 22,3 ni tashkil qiladi (yigitlar o'rtacha 23,1 yosh, qizlar esa 21,4 yosh).

Bundan tashqari, talabalarning barchasi ikkinchi smenada o'qiydilar. Ertalabki paytda ularning aksariyati uz yumushlari bilan band bo'lishadi. Universitet territoriyasida o'zlariga ajratilgan yer maydonlarida obodonlashtirish ishlarida qatnashadilar. Shu munosabat bilan tekshirishlar kunning birinchi yarmida o'tkazildi. Ularning aksariyati kafedradagi o'quv laboratoriyasida kuzatuvdan o'tkazildi. Jumladan, tasviriy san'at va muhandislik grafikasi yo'nalishi talabalari Fiziologiya kafedrasiga "Yoshlar fiziologiyasi va gigiena" fanini o'qish uchun kelishadi. Shu bois ayrim tekshirishlar shu darsning laboratoriya mashg'ulotlari paytida ham o'tkazildi. Qolganlari esa talabalar turar joyida amalga oshirildi.

Biologiya yo'nalishi talabalarining deyarli barchasi, o'zlari shu yo'nalishning mutaxassislari bo'lganligi bois kuzatuvlarning tartibi, maqsadi va boshqalardan xabardor edilar. Shuning uchun kuzatuv o'tkazish ancha qulay va oson amalga oshirildi.

Talabalarning jismoniy taraqqiyoti hamda yurak qon-tomir tizimining asosiy xususiyatlarini o'rganish uchun ularning asosiy antropometrik ko'rsatkichlari - bo'y uzunligi, tana vazni, tinch holatdagi ko'krak qafasi aylanisi (KQA) hamda fiziometrik ko'rsatkichlaridan o'pkaning tiriklik sig'imi

(O‘TS), arterial qon bosimi (sistolik bosim (SB) va diastolik bosim (DB), puls bosimi (PB) hamda pulsi aniqlandi.

Tekshirishlar natijasida to‘plangan materiallar Qarshi davlat universiteti Fiziologiya kafedrasining o‘quv laboratoriyasida tahlil qilindi. Talabalarning o‘rtacha yoshi, ularning ayrim antropometrik va fiziometrik ko‘rsatkichlari bo‘yicha olingan natijalarning o‘rtacha qiymatlari hisoblab topildi. Tegishli me'yoriy hujjatlarga nisbatan taqqoslab o‘rganildi.

2.2. Tadqiqot usullari

Antropometrik ko'rsatkichlardan bo'y uzunligi kafedrada mavjud bo'lgan yog'och rostomer yordamida, tana massasi tibbiyot tarozisi va ko'krak qafasi aylanasi santimetrli tasma bilan umumiy qabul qilingan usullar [12] yordamida aniqlandi.

Qon bosimi juda ko'p kasalliklar tahlilida katta rol o'ynaydi. Arteriyalarning birortasidagi sistolik va diastolik bosimlar to'g'ridan-to'g'ri manometrga ulangan igna yordamida o'lchanishi mumkin. Lekin tibbiyotda N.S.Korotkov taklif etgan qonsiz usuldan keng miqyosda foydalaniladi. Bu usulning fizik asoslari shundan iboratki, bunda asosan yelka arteriyasidagi qon bosimini tegishli tartibda o'lchanadi. Bu quyidagicha amalga oshiriladi: yelka arteriyasiga manjetka o'raladi. Unga maxsus balloncha orqali (naychadan) havo yuboriladi va manjetka qo'lni siqadi. So'ngra shu naycha orqali havo asta-sekin chiqarila boshlaydi va manometr yordamida manjetkadagi bosim o'lchanadi. Shu qismlarning o'zidagi pozitsiyada har bir holatga mos keluvchi yelka arteriyasining bo'ylama kesimlari ko'rsatilgan. Dastlab atmosfera bosimiga nisbatan manjetkadagi havoning bosimi nolga teng bo'lib, manjetka qo'lni va arteriyani siqmaydi. Manjetkaga ma'lum bir o'lchovda havo yuborilgani sari manjetka yelka arteriyasini siqa boshlaydi va qonning oqishi to'xtaydi [18].

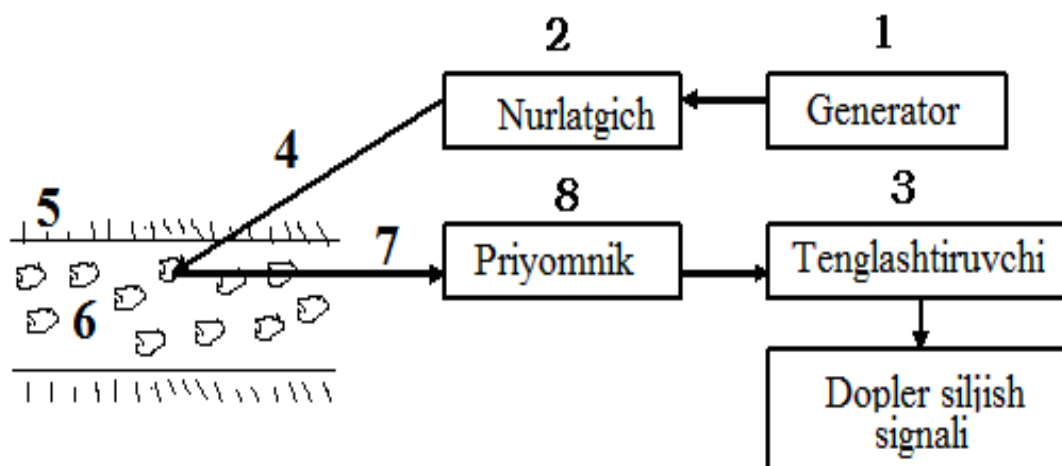
Agar muskullar bo'shashtirilgan bo'lsa, elastik devorlardan iborat bo'lgan manjetka ichidagi bosim taxminan manjetkaga tegib, yumshoq to'qimalardagi bosimga teng bo'ladi. Bosimni qonsiz usulda o'lchashning asosiy fizik g'oyasi mana shundan iborat bo'lib, bu fiziologiya va tibbiyot amaliyotida alohida ahamiyat kasb etadi.

Havoni asta-sekin chiqarib, manjetkadagi va unga tegib turgan yumshoq to'qimalardagi bosim kamaytirib boriladi. Qachonki, bosim sistolik bosimga teng bo'lsa qon qattiq siqilgan arteriya orqali otilib chiqish imkoniyatiga ega bo'ladi, bunda turbulent oqim yuzaga keladi.

Tekshiruvchi bosimni o'lchashda fonendoskopni arteriya ustiga manjetkadan chetroqqa, ya'ni yurakdan ancha uzoqroq joyga qo'yib, turbulent oqimga taalluqli bo'lgan va u bilan birgalikda yuzaga kelgan ton va shovqinlarni ham eshitadi. Manjetkadagi bosimni kamaytira borib, laminar oqimni tiklash mumkin, buni eshitib ko'rilayotgan tonlarning birdaniga pasayib ketishidan bilish mumkin. Arteriyada laminar oqimning tiklanishiga mos keluvchi manjetkadagi bosim diastolik bosim deb qayd etiladi.

Qon oqimi tezligini aniqlashning bir necha usuli mavjud bo'lib, shulardan asosan ikki turining fizik asoslarini ko'rib o'tish maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz.

Ultratovush usuli (ultratovushli rasxodometriya). Bu usul Dopler effektiga asoslangan. Ultratovush (UT) chastotali elektr tebranishlari signali 1 generatordan (5-rasm), UT ning 2 nurlatkichiga chastotani tenglashtiruvchi 3 qurilmaga uzatiladi. 4 UT to'lqini 5 qon tomirlariga o'tadi va harakatlanuvchi 6 eritrotsitlardan qaytadi. Qaytgan 7 UT to'lqini 8 qabul qiluvchi moslamaga uzatiladi. Bunda u elektr tebranishlariga aylantiriladi va kuchaytiriladi. Kuchaytirilgan elektr tebranishlari 3 qurilmaga tushadi. Bu yerda tushuvchi va qaytgan to'lqinlar tebranishlari mos holda tenglashtiriladi va doplarning chastotalar bo'yicha siljishi elektr tebranishlari ko'rinishida ajralib chiqadi:



5-rasm. Qon oqimi tezligini ultratovush usulida aniqlashning sxematik ko‘rinishi

(1-generator; 2-nurlatkich; 3-tenglashtiruvchi; 4-UT to‘lqin yo‘nalishi; 5-qon tomir; 6-eritrotsit; 7-qaytgan UT to‘lqin yo‘nalishi; 8-qabul qiluvchi moslama)

Katta qon tomirlarida eritrotsitlarning tezligi ularning o‘qqa nisbatan joylashishlariga qarab turlicha bo‘ladi: «o‘q yaqinidagi» eritrotsitlar katta tezlik bilan «devor yaqinidagi» lari esa kichik tezlik bilan harakatlanadi. UT to‘lqinlari turli xil eritrotsitlardan qaytishi mumkin, shu sababli doplarning siljishi bitta chastota ko‘rinishida bo‘lmay, biror chastotalar oralig‘ida bo‘ladi.

Shunday qilib, Dopler effekti qon oqimining faqat o‘rtacha tezligini emas, balki qonning turli xil qatlamlari tezligini ham aniqlashga imkon beradi.

Elektromagnit usul (elektromagnit rasxodometriya). Qon oqishi tezligini aniqlashning bu usuli harakatlanuvchi zarrachalarning magnit maydonida oqishiga asoslangan. Masala shundan iboratki, qon elektr jihatidan neytral tizim bo‘lsada, musbat va manfiy ionlardan tashqil topgan. Shunday ekan, harakatlanayotgan qon zaryadli zarrachalar oqimi bo‘lib, tezlik bilan harakatlanadi. Harakatlanayotgan elektr zaryadiga induksiyasi tegishli magnit maydonida ma‘lum kuch bilan ta‘sir qiladi. Agar zaryad manfiy bo‘lsa, u holda kuch vektorlar ko‘paytmasiga teskari yo‘nalgan bo‘ladi.

Magnit maydoni tomonidan turli xil ishorali zaryadga ta'sir etuvchi kuchlar qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi. Qon tomiri devorining bir tomoni yaqinida ortiqcha musbat zaryad, ikkinchi tomoni yaqinida esa manfiy zaryadlar ko'proq to'planadi. Zaryadlarning tomir ko'ndalang kesimi bo'ylab bunday taqsimlanishni elektr maydonini yuzaga keltiradi. Bunday fizik xodisa Xoll effekti deb ataladi. Xoll kuchlanishi ionlar harakatining tezligiga, ya'ni qonning tezligiga bog'liq. Shunday qilib, bu kuchlanishni o'lchash bilan qonning tezligini ham aniqlash mumkin ekan. Qon tomiri ko'ndalang kesimini bilgan holda, qon oqishi hajmiy tezligi (m^3 / s) hisoblash mumkin.

III BOB. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

3.1. Talabalarning jismoniy taraqqiyoti bo'yicha olingan natijalar va ularning tahlili

Ma'lumki, jismoniy rivojlanish organizmning salomatligini belgilaydigan muhim omillardan biri bo'lib hisoblanadi. U har bir kishining yoshi, jinsi, yashash sharoiti, oqilona ovqatlanishi, bajaradigan aqliy va jismoniy mehnati hamda boshqa faktorlarga uzviy bog'liq bo'ladi. Shu bilan birga aholi turli guruhlarining, shu jumladan talabalarning jismoniy taraqqiyotini o'rganishda organizmning juz'iy fiziologik xususiyatlari ham e'tiborga olinib, uni baholash o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Bu borada adabiyotlarda turlicha baholash usullari taklif qilingan. Jumladan, fiziologiya amaliyotida me'yoriy tana massasini aniqlashda qo'llaniladigan eng oddiy usullardan biri bu bo'y uzunligidan tana massasini ayirish orqali topish bo'lib, bu ilmiy jihatdan xulosa qilish uchun yetarli bo'lmaydi. Shuningdek, Kettle indeksini hisoblash orqali ham me'yoriy tana massasini aniqlash mumkin. Bunga muvofiq tana massasini bo'y uzunligining metr kvadratiga bo'lish orqali topiladi ($TMI = \text{tana massasi, kg} / \text{bo'y uzunligi, m}^2$).

Bundan tashqari, ilmiy adabiyotlarda tegishli yosh guruhlar uchun ishlab chiqilgan standartlarga nisbatan taqqoslab ham o'rganiladi. Afsuski, hozirgi kunda talabalarning jismoniy rivojlanishini baholash bo'yicha tegishli standartlar mavjud emas. Shu bois mazkur ishda biz Kettle indeksini hisoblash va tegishli jadvallarga taqqoslash orqali talabalarning jismoniy rivojlanishini baholashga harakat qildik. Chunki, organizmning yurak qon-tomir tizimi faoliyati, ya'ni uning gemodinamik ko'rsatkichlari jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlariga bog'liq bo'ladi.

Olingan natijalar quyidagi jadallarda o'z aksini topadi.

Talabalarning oʻrtacha antropometrik koʻrsatkichlari
(tasviriy san'at va muhandislik grafikasi yoʻnalishi)

Yoshi	Boʻyi, sm	Tana vazni, kg	Koʻkrak qafasi aylanasi, sm	Ketle indeksi, kg/m²
Yigitlar (21,3)	172,3	66,9	86,8	22,6
Qizlar (19,9)	157,8	53,9	84,9	21,6

Jadvalda koʻrinib turganidek, birinchi kursda tahsil oladigan yigitlarda boʻy uzunligi oʻrtacha 172,3 sm, tana massasi esa 66,9 kg boʻlib, boʻy uzunligiga nisbatan tana massasini aniqlash jadvaliga asosan (6-ilova) ularning tana massasi tegishli koʻrsatkichdan 7,2 kg kamligini koʻrsatadi. Qiz bolalarda esa boʻy uzunligi 157,8 sm ni, tana massasi 53,9 kg ni tashkil qiladi. Bu koʻrsatkich yuqorida qayd qilingan jadvalga asosan ularning tana vazni 4,2 kg kamligini qayd qilish mumkin. Koʻkrak qafasi aylanasi esa yigit va qizlarda tegishli holda oʻrtacha 86,8 va 84,9 sm ni tashkil qiladi.

Shuningdek, Ketle indeksini hisoblash natijalari yigitlarda 22,6 kg/m² ni, qizlarda esa 21,6 kg/m² ni tashkil etib, bu ularning me'yoriy tana massasiga ega ekanligini koʻrsatadi (me'yor 18,5 – 25 kg/m²).

Yana shu narsani ham alohida qayd qilish lozimki, yuqoridagi ma'lumotlardan koʻrinib turibdiki, talabalarning jismoniy rivojlanishini baholash individual emas, balki jamoaviy tarzda, ya'ni oʻrtacha koʻrsatkichlarni tegishli materiallarga taqqoslash orqali natijalarni tahlil qilindi. Ammo ularning har bir koʻrsatkichlari alohida-alohida aniqlanib, ilovadagi jadvallarda tegishli tartibda keltirildi.

Biologiya yoʻnalishi talabalarining jismoniy rivojlanish koʻrsatkichlaridan boʻy uzunligi, tana massasi, koʻkrak qafasi aylanasi hamda Kettle indeksi boʻyicha olingan natijalar quyidagi jadvalda oʻz aksini topadi.

5-jadval

Talabalarning oʻrtacha antropometrik koʻrsatkichlari (biologiya yoʻnalishi)

Yoshi	Boʻyi, sm	Tana vazni, kg	Koʻkrak qafasi aylanasi, sm	Kettle indeksi, kg/m ²
Yigitlar (24,7)	175,3	71,8	91,0	23,3
Qizlar (22,8)	162,6	59,0	87,5	22,3

Jadvalda koʻrinib turganidek, uchinchi, toʻrtinchi kurslarda tahsil oladigan yigitlarda boʻy uzunligi oʻrtacha 175,3 sm, tana massasi esa 71,8 kg boʻlib, boʻy uzunligiga nisbatan tana massasini aniqlash jadvaliga asosan (6-ilova) ularning tana massasi tegishli koʻrsatkichdan 5,7 kg kamligini koʻrsatadi. Qiz bolalarda esa boʻy uzunligi 162,6 sm ni, tana massasi 59,0 kg ni tashkil qiladi. Bu koʻrsatkich yuqorida qayd qilingan jadvalga asosan ularning tana vazni 2,6 kg kamligini qayd qilish mumkin. Koʻkrak qafasi aylanasi esa yigit va qizlarda tegishli holda oʻrtacha 91,0 va 87,5 sm ni tashkil qiladi.

Shuningdek, Kettle indeksini hisoblash natijalari yigitlarda 23,3 kg/m² ni, qizlarda esa 22,3 kg/m² ni tashkil etib, bu ularning meʼyoriy tana massasiga ega ekanligini koʻrsatadi.

Yuqoridagi maʼlumotlardan koʻrinib turibdiki, talabalarning jismoniy rivojlanish koʻrsatkichlari deyarli meʼyor darajasida boʻlib, yuqori kurs talabalarida (ham yigit ham qizlarda) quyi kursdagilarga nisbatan boʻy uzunligi, tana massasi va koʻkrak qafasi aylanasi koʻrsatkichlari sezilarli darajada yuqori boʻlib, buni ularning yosh xususiyatlarining farq qilishi bilan izohlash mumkin. Kettle indeksi koʻrsatkichida esa deyarli farq kuzatilmaydi. Shuningdek, ikkala yoʻnalishdagi qizlarda ham qayd qilingan koʻrsatkichlar yigitlarga nisbatan biroz

pastligi bilan ajralib turadi. Bu fiziologik nuqtai nazardan (yashash muhiti, gormonal rivojlanish va b.) normal holat hisoblanadi.

Yuqorida keltirilgan ikkala jadvaldagi natijalar asosida o'rtacha ko'rsatkichlarni hisoblaydigan bo'lsak, o'rganilgan guruhlardagi talabalarning jismoniy rivojlanishi fiziologik nuqtai nazardan normada ekanligidan dalolat beradi. Buni quyidagi jadvalda keltiramiz.

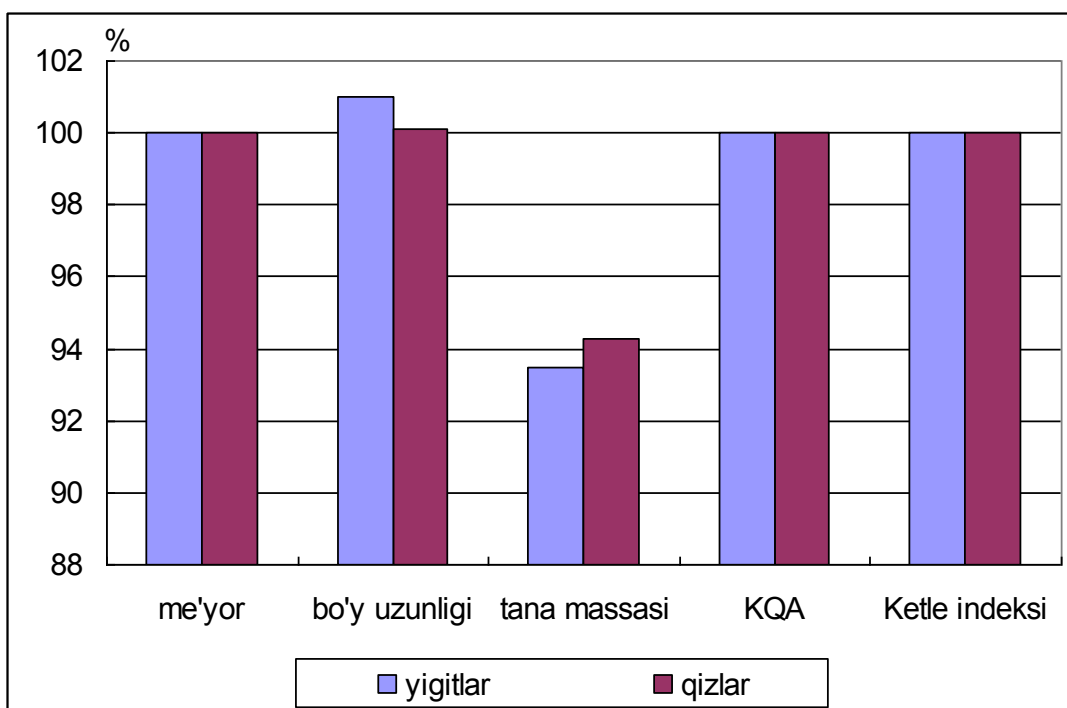
6-jadval

Talabalarning o'rtacha antropometrik ko'rsatkichlari

Yoshi	Bo'yi, sm	Tana vazni, kg	Ko'krak qafasi aylanasi, sm	Ketle indeksi, kg/m ²
Yigitlar (23,0)	173,8 (172,0)*	69,3 (74,1)	88,9 (70)	22,9 (18,5-25)
Qizlar (21,3)	160,2 (160,0)	56,4 (59,8)	86,2 (70)	21,9 (18,5-25)

*Qavs ichida me'yoriy ko'rsatkichlar berilgan

Umuman olganda kuzatuvda bo'lgan talabalarning jismoniy rivojlanishi me'yor darajasida bo'lib, buni adabiyotlarda keltirilgan shu masalaga doir boshqa ma'lumotlarga taqqoslab ko'rib (ayrimlari mazkur bitiruv malakaviy ishning 1-bobida keltirilgan) ham guvohi bo'lish mumkin.



6-rasm. Talabalarning jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlari (me'yorga nisbatan foiz hisobida) KQA – ko'krak qafasi aylanasi

Yuqoridagi rasmda talabalarning jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlaridan bo'y uzunligi, tana massasi, ko'krak qafasi aylanasi hamda Kettle indeksi bo'yicha olingan natijalar grafik tarzda ifodalangan. Undan ko'rinib turibdiki, talabalarning barcha ko'rsatkichlari deyarli me'yor darajasida, faqat bo'y uzunligi hamda tana massasi me'yoriy ko'rsatkichlardan biroz farq qiladi. Jumladan, bo'y uzunligi biroz ziyodroq, tana massasi esa nisbatan kamroq ekanligi bilan ajralib turadi.

3.2. Talabalarning fiziometrik ko'rsatkichlari bo'yicha olingan natijalar va ularning tahlili

Ma'lumki, yurak qon-tomir tizimida qonning harakati asosan gemodinamik ko'rsatkichlar orqali aniqlanadi. Bunda qon suyuqligi tomirlar ichida fizika qonunlari asosida yopiq sistemada harakatlanadi. Bu yurakning qisqarishi natijasida oqib chiqadigan qonning tegishli bosimi va uning girdobli harakati hamda qon tomirlari devorining bunga ko'rsatadigan qarshiligi asosida sodir bo'ladi. Yurakda hosil bo'ladigan bosim kuchi evaziga bir minut davomida 4-5 litr qon tomirlar bo'ylab harakatlanib, bu kuch bosimlar farqi hisobiga yuzaga keladi. Shu munosabat bilan talabalarning yurak qon-tomir tizimidagi gemodinamik ko'rsatkichlarni o'rganish maqsadida ularning arterial qon bosimi, sistolik, diastolik, puls bosimlarini hamda pulsni o'rganishga harakat qildik. Shuningdek, yurak qon-tomir tizimi ishi bilan uzviy bog'liq bo'lgan (gazlar almashinuvi) nafas olish tizimining asosiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lgan o'pkaning tiriklik sig'imini talabalar misolida o'rganishga, tegishli natijalar olib, ularni tahlil qilishga jazm etdik.

Olingan natijalarni bayon etishda, nisbatan qiyosiy xususiyatlarni ham ko'rsatish maqsadida yuqoridagi bo'limda qayd qilinganidek, avval quyi kurslar, keyin yuqori kurs talabalari bo'yicha olingan natijalar va so'ng esa umumiy natijalar (ishning ilovalar qismida bu boradagi ma'lumotlar berilgan) bo'yicha o'rtacha ko'rsatkichlarni jadval ko'rinishida ifodalab, ularni birma-bir tahlil qilishni, izohlashni lozim topdik. Qayd qilingan ma'lumotlar quyidagi 7- , 8- va 9- jadvallarda tegishli raqamlar ko'rinishida o'z aksini topadi.

Talabalarning o‘rtacha fiziometrik ko‘rsatkichlari
(tasviriy san'at va muhandislik grafikasi yo‘nalishi)

Yoshi	O‘pkaning tiriklik sig‘imi, ml	Sistolik bosim, mm. sim. ust	Diastolik bosim, mm. sim. ust	Puls bosimi, mm. sim. ust	Puls, marta
Yigitlar (21,3)	3321,4	119,1	75,8	43,3	70,0
Qizlar (19,9)	2555,5	118,6	76,2	42,4	70,7

Yuqoridagi 7-jadvalda tasviriy san'at va muhandislik grafikasi yo‘nalishi birinchi kurs talabalari bilan o‘tkazilgan kuzatuvlarning natijalari keltirilgan bo‘lib, unga ko‘ra yigitlarda o‘pkaning tiriklik sig‘imi (O‘TS) o‘rtacha 3321,4 ml ni, qizlarda esa 2555,5 ml ni tashkil qiladi. Bu ko‘rsatkichlar belgilangan fiziologik me'yorga nisbatan yigitlarda 178,6 ml ga, qizlarda esa 444,5 ml ga kamligini ko‘rsatadi (me'yor tegishli holda 3500 va 3000 ml). Bu ko‘rsatkich odatda 40 yoshdan keyin ayollarda erkaklarga nisbatan 25% kam bo‘ladi [19].

Yurakning qisqari natijasida hosil bo‘ladigan sistolik bosim jadvalda qayd qilinganidek, yigit va qizlarda tegishli holda 119,1 va 118,6 mm simob ustunini tashkil qiladi. Bu ko‘rsatkich me'yor darajasida ekanligini ko‘rsatadi. Shuningdek, yurak bo‘shashganda hosil bo‘ladigan diastolik bosim yigitlarda 75,8 mm simob ustuniga, qizlarda esa 76,2 mm simob ustuniga tengligini qayd qilish mumkin. Me'yor sifatida sistolik bosim 110-125 mm simob ustunini, diastolik bosim esa 60-80 mm simob ustunini tashkil qilishi lozimligi nuqtai nazardan kuzatuvda bo‘lgan talabalardagi bu ko‘rsatkilar deyarli normada ekanligidan dalolat beradi. Bundan tashqari, puls bosimi sistolik bosimda diastolik bosimning ayirmasiga teng bo‘lib, biz olgan natijalarda bu ko‘rsatkich (7-jadval) yigit va qizlarda tegishli holda 43,3 va 42,4 mm simob ustunini tashkil qiladi (me'yor 39 – 45 mm simob ustuniga teng).

Tomir urishi (puls) yigitlarda ham qizlarda ham me'yor darajasida ekanligini aytish mumkin. Chunonchi, yigitlarda 70, qizlarda esa 70,7 martaga teng (me'yor 70-72 marta).

Yuqori kurs talabalari bo'yicha olingan natijalar 8-jadvalda keltirilgan.

8-jadval

Talabalarning o'rtacha fiziometrik ko'rsatkichlari (biologiya yo'nalishi)

Yoshi	O'pkanin g tiriklik sig'imi, ml	Sistolik bosim, mm. sim. ust	Diastolik bosim, mm. sim. ust	Puls bosimi, mm. sim. ust	Puls, marta
Yigitlar (24,7)	4300,0	118,5	77,8	40,7	72,8
Qizlar (22,8)	2933,3	116,0	75,3	40,7	83,3

Jadvaldan ko'rinib turganidek, bu guruhdagi talabalarda yuqorida qayd etib o'tilgan ko'rsatkichlarning ba'zilar tegishli darajada, oz bo'lsada yuqoriligi bilan ajralib turadi. Jumladan, yigitlarda O'TS 4300 ml ni, qizlarda esa 2933 ml ni tashkil qilib, bu O'TS ning yigitlarda tegishli me'yordan 800 ml ziyodligini, qizlarda esa me'yor ko'rsatkichlariga yaqinligini qayd qilish mumkin (-66,7 ml). Shuningdek, sistolik va diastolik qon bosimi yigitlarda tegishli holda 118,5 va 77,8 mm simob ustuniga teng bo'lib, bu ko'rsatkich sistolik bosimga nisbatan belgilangan fiziologik me'yorlarning quyi chegarasiga ancha yaqinligi bilan ajralib turadi (110-125 mm simob ustuni). Diastolik bosim esa aytarli darajada farq qilmaydi. Qizlarda esa yurak ishi bilan bog'liq bo'lgan sistolik va diastolik qon bosimi tegishli holda 116,0 va 75,3 mm simob ustuniga teng. Bularda ham sistolik bosim ko'rsatkichi yigitlarniki singari me'yor raqamlarining quyi chegarasiga ancha yaqin, diastolik bosim esa normada ekanligini qayd qilish mumkin. Yana shuni alohida qayd qilish mumkinki, bunday o'zgarish yigit va qizlardagi puls bosimiga tegishli darajada ta'sir etishini ham ko'rish mumkin. Jumladan, ham yigit ham qizlarda puls bosimi 40,7 mm simob ustuniga teng

bo'lib, bu sistolik qon bosimining tegishli ravishda biroz kamayishi hisobidan yuzaga keladi.

Bundan tashqari, talabalarda puls soni hisoblanganda, bu ko'rsatkich yigitlarda o'rtacha 72,8 va qizlarda esa 83,3 martani tashkil qilib, ko'rinib turganidek, qizlarda normaga nisbatan biroz yuqoriligi bilan ko'zga tashlanib turibdi (me'yor 70-72 marta). Bu qizlarda yurak qon-tomir tizimining ishida tegishli o'zgarish yuzaga kelishi mumkinligidan darak beradi. Ya'ni shunga bog'liq holda qon tomir tizimida qonning harakati va yurakning ishi o'zgarib borishini qayd qilish mumkin.

Quyidagi 9-jadvalda quyi va yuqori kurs talabalari bo'yicha olingan natijalarning o'rtacha ko'rsatkichlari keltirilgan.

9-jadval

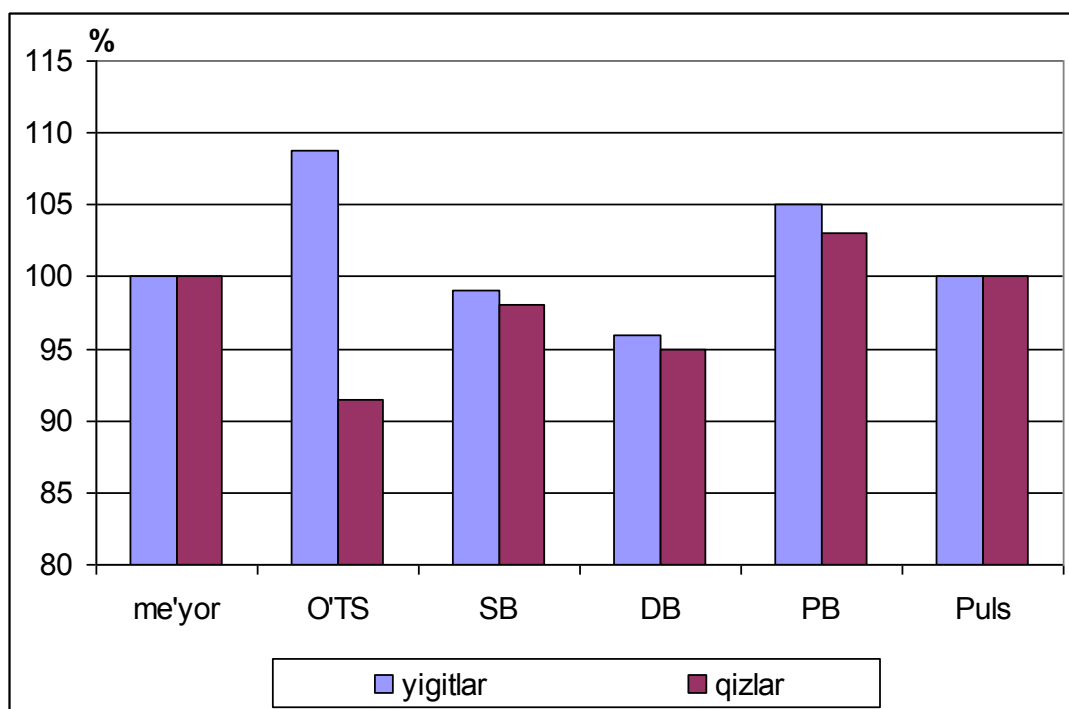
Talabalarining o'rtacha fiziometrik ko'rsatkichlari

Yoshi	O'pkanin g tiriklik sig'imi, ml	Sistolik bosim, mm. sim. ust	Diastolik bosim, mm. sim. ust	Puls bosimi, mm. sim. ust	Puls, marta
Yigitlar (24,7)	3810,7 (3500)*	118,8 (120)	76,8 (80)	42,0 (40)	71,4 (70-72)
Qizlar (22,8)	2744,4 (3000)	117,3 (120)	75,7 (80)	41,5 (40)	77,0 (70-72)

*Qavs ichida me'yoriy ko'rsatkichlar berilgan

Mazkur jadvaldagi ma'lumotlar asosida shuni aytish mumkinki, o'rganilgan guruhlarining fiziometrik ko'rsatkichlari me'yor daraja-laridan keskin farq qilmaydi. Xususan, yigit va qizlarda O'TS tegishli holda o'rtacha 3810,7 va 2744,4 ml ni tashkil qiladi. Bu ko'rsatkich yigitlarda me'yoridagi 3500 ml ga nisbatan o'rtacha 310,7 ml ziyod, qizlarda esa 3000 ml ga nisbatan 255,6 ml kamligini aytish mumkin. Shuningdek, sistolik va diastolik qon bosimlari ham yigit va qizlarda tegishli holda 118,8 / 76,8 va 117,3 / 75,7 mm simob ustunini tashkil qiladi. Bu ko'rsatkichlar ham me'yoridagi 120 / 80 mm simob ustunidan aytarli darajada farq qilmaydi. Xuddi shuningdek, puls bosimi

va yurak urishi (puls) ko'rsatkichlarida ham jiddiy kamchiliklar kuzatilmaydi, ya'ni me'yor raqamlariga yaqinligi qayd qilish mumkin.



7-rasm. Talabalarning fiziometrik ko'rsatkichlari (me'yorga nisbatan foiz hisobida) O'TS – o'pkaning tiriklik sig'imi, SB – sistolik bosim, PB – puls bosimi.

Yuqoridagi rasmda ko'rinib turganidek, talabalarda o'pkaning tiriklik sig'imi o'g'il bolalarda o'rtacha ko'rsatkich me'yorga nisbatan 108,8 foizni, qizlarda esa 91,48 foizni tashkil qiladi. Qolgan ko'rsatkichlar esa me'yor darajasidan aytarli darajada farq qilmaydi. Ya'ni sistolik bosim yigit va qizlarda tegishli holda 99 va 98 foizni, diastolik bosim esa tegishli holda 96 va 95 foizni hamda puls bosimi esa tegishli ravishda 105 va 103 foizni tashkil etadi. Puls esa me'yor darajasida ekanligi rasmda yaqqol ko'rinib turibdi.

Umuman olganda kuzatuvda bo'lgan talabalarning barchasida yurak qon-tomir tizimining faoliyati va uning gemodinamik ko'rsatkichlari bo'lmish sistolik va diastolik qon bosimi, puls bosimi hamda yurak urishi (puls) fiziologik nuqtai nazardan me'yoridan chetga chiqmaydi. Umumiy ko'rsatkich sifatida

yigitlarda O‘TS ayniqsa yuqori kurslarda biroz yuqori, bu ularning jismonan tegishli tayyorgarlikka ega ekanligidan ham dalolat berishi mumkin. Ammo katta yoshli guruhdagi qizlarda puls soni biroz yuqoriligi bilan boshqa qizlardan va tegishli me'yoriy ko‘rsatkichlardan ajralib turadi.

XULOSA

Qarshi davlat universiteti talabalarida yurak qon-tomir tizimining asosiy gemodinamik ko'rsatkichlari hamda ularning jismoniy taraqqiyotini o'rganish natijalari asosida quyidagi xulosalarga keldik:

1. Talabalarning jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlari – bo'y uzunligi, tana vazni, ko'krak qafasi aylanasi hamda Kettle indeksi bo'yicha olingan umumiy natijalar o'rtacha me'yoriy ko'rsatkichlarga mos keladi.
2. Jismoniy taraqqiyot bo'yicha olingan natijalarga asosan quyi kurslarda yuqori kurslarga nisbatan tana massasi va ko'krak qafasi aylanasi ko'rsatkichlari biroz pastligi bilan ajralib turadi. Buni ularning yosh xususiyatlarini tegishli darajada farq qilishi bilan izohlash mumkin.
3. O'rganilgan guruhlardagi talaba yigitlarda o'pkaning tiriklik sig'imi me'yor darajasidan 8,8% ziyod, qizlarda esa bu ko'rsatkich 8,5% kamligini ko'rsatadi.
4. Kuzatuvda bo'lgan talabalarning bo'y uzunligiga nisbatan tana massasi ko'rsatkichlari me'yoridan biroz chetga chiqqanligini ya'ni, yigitlarda 6,5% , qizlarda esa 5,7% kamligini e'tirof etish mumkin.
5. Talaba yoshlarning jismoniy taraqqiyoti va qon aylanish tizimi ko'rsatkichlarini o'rganib borish kelgusida ularning salomatligini saqlash va mustahkamlashda xizmat qiladi.

AMALIY TAVSIYALAR

Ma'lumki, yurak qon-tomir tizimi hamda jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlari kishilarning sihat-salomatligini belgilaydigan eng muhim omillardan biri bo'lib, kundalik hayot faoliyati davomida organizmga tushadigan aqliy, jismoniy hamda ruhiy-emotsional yuklamalar yuqorida qayd qilingan hayotiy faoliyat tizimlariga ta'sir etmasdan qolmaydi. Shu munosabat bilan biz ushbu bitiruv malakaviy ishni bajarish davomida to'plangan materiallar va tegishli adabiyotlardagi ma'lumotlar asosida talaba yoshlar uchun quyidagi ayrim tavsiyalarni keltirishni lozim topdik:

1. Bajariladigan aqliy, jismoniy va boshqa faoliyatlarni hajmi va turiga qarab, kun davomiyligiga nisbatan to'g'ri taqsimlash, ya'ni tegishli kun tartibiga qat'iy rioya qilish;
2. Taomlanishda organizmning ehtiyojlarini hisobga olish (uzoq vaqt och yurmaslik, ishtaha bilan ovqatlanish va b.) va to'g'ri ovqatlanish borasidagi ilmiy-ommabop materiallarni tez-tez mutoala qilib turish;
3. Yurak qon-tomir tizimi ko'rsatkichlaridan xabardor bo'lish maqsadida vaqti-vaqti bilan tibbiy ko'rikdan o'tib turish;
4. Badantariyani kanda qilmaslik, imkoniyat darajasida sport mashqlari yoki o'yinlari bilan shug'ullanib turish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Каримов И.А. Юксак маънавият – енгилмас куч. Т.: “Ўзбекистон”, 2008. – 176 б.
2. Коркушко О.В. Гемодинамика и возраст // Физиология человека. 1976, т. 2, № 4, с. 633-638.
3. Беликова З.П., Павлова Р.С. Медицина биофизикасидан ўқув қўлланма. Тошкент. - 1976 йил.
4. Осколкова М.К., Вульфсон И.Н. Возрастная динамика основных функциональных показателей системы кровообращения у здоровых детей // Физиология человека. 1978, т. 4, № 4, с. 723-733.
5. Шхвацабая И.К., Константинов Е.Н., Гундарев И.А. О новом подходе к пониманию гемодинамической нормы // Кардиология. 1981, № 3, с. 10-14.
6. Шхвацабая И.К., Гундаров И.А., Константинов Е.Н. и др. Гемодинамические параллели между типами центрального и церебрального кровообращения у лиц с нормальным артериальным давлением // Кардиология 1981, т, №4 , с 13-16.
7. Гундаров И.А., Пушкарь Ю.Т., Константинов Е.Н. О нормативах центральной гемодинамики, определяемых методом тетраполярной грудной реографии // Тер. арх. 1983, № 4, с. 26-28.
8. Цикулин П.Е. О патогенезе пограничной артериальной гипертензии у лиц молодого возраста // Кардиология. 1983, № 8, с. 37-40.
9. Храмов Ю.А., Вебер В.Р. Вегетативная регуляция центральной гемодинамики у лиц разного пола и возраста // Физиология человека. 1985, т. 11, № 6, с. 911-914.
10. Методические рекомендации по вопросам изучения фактического питания и состояния здоровья населения в связи с характером питания / Зайченко А.И., Волгарев М.Н., Бондарев Г.И и др. - Москва. – 1986. – 86 с.

11. Маколкин В.И., Аббакумов С.А., Бажанов Н.Н. и др. Состояние центральной гемодинамики у больных нейроциркуляторной дистонией в покое и при проведении тестов с нагрузкой // Кардиология. 1987, т. 27, № 12, с. 62-65.
12. Соколов Е.И., Оल्ха Р.П., Софиева И.Э. и др. Изменения системной и внутрисердечной гемодинамики у здоровых лиц под влиянием эмоционального напряжения // Кардиология. 1987, т. 27, № 6, с. 93-96.
13. Школьник Н.М. Тетраполярная грудная реография как метод оценки насосной функции сердца у спортсменов динамических видов спорта // Теория и практика физ. культуры. 1987, № 5, с. 50-51.
14. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология: Руководство для врачей. Л., 1989. - 464 с.
15. Суворов П.М., Дорошев В.Г., Иванчиков А.П. Типы гемодинамики у летного состава, их клиническое и экспертное значение // Кардиология. 1990, т. 24, № 4, с. 44-48.
16. Зияев Ю.Н., Никитин Н.П., Гоур Шундор Шаха. Реакция на физическую нагрузку в зависимости от типа кровообращения // Мед. Журнал Узбекистана. 1991, № 8, с. 57-60.
17. Ремизов А.Н. Тиббий ва биологик физика. Тошкент “Медицина” 1992 йил. - 11 боб. – 438 бет.
18. Қодиров У.З. Одам физиологияси. Тошкент “Абу Али ибн Сино” 1996 йил. – 480 бет.
19. Киеня А.И., Бандажевский Ю.И. Здоровый человек: основные показатели: Справочник. Минск, 1997. - 108 с.
20. Лёвушкин С.П. Комплексная оценка физической работоспособности юношей // Физиология человека. 2001, т. 27, № 5, с. 68-75.
21. Практикум по валеологии для высших учебных заведений /Под редакцией проф. Г.А. Кураева. - Ростов-на-Дону: Изд-во "ЦВВР". 2001. - 251 с.

22. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. М., 2001.
23. Физиология человека / под редакцией профессора В. М. Смирнова — 1-е издание. — М.: Медицина, 2002. — 608 с.
24. Фундаментальная и клиническая физиология / Под ред. А.Камкина и А. Каменского-М.: Academia, 2004.- 1080 с.
25. Алматов К.Т., Қаҳаров Б.А. Ички муҳит физиологияси / Дарслик, Тошкент. – 2007 йил. - 221 бет.
26. Болова А.А. Особенности гемодинамики у девушек 11-17 лет в ответ на проведение активной ортостатической пробы // "Науки о человеке": материалы VIII конгресса молодых ученых и специалистов / Под ред. Л.М. Огородовой, Л.В. Капилевича. – Томск: СибГМУ. – 2007. – 273 с.
27. Александрин В.В. Связь миогенной реакции с ауторегуляцией мозгового кровотока //Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.-2010.-том 150.-№8.-С.127-131.
28. Теплякова Е.Д., Сависько А.А. Особенности формирования центральной гемодинамики у детей с острым лимфобластным лейкозом на разных этапах проведения полихимиотерапии // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2.
29. <http://meduniver.com/Medical/Physiology/358.html>
30. <http://old.medicalexpress.uz/index.php?id=703-2&lang=ru>
31. http://gendocs.ru/v728/лекция_-_гемодинамика
32. <http://www.dissercat.com/content/vozzrastnye-osobennosti-gemodinamiki>
33. <http://www.science-education.ru/102-5801>

ILOVALAR

1-ilova

Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi 1-kurs talabalarining antropometrik ko'rsatkichlari

№	Ismi, familiyasi	Yoshi	Bo'y uzunligi, sm	Tana massasi, kg	Ko'krak qafasi aylanasi, sm
Yigitlar					
1	Abdurazzoqov T	19	168	58	83
2	Razzoqov O	20	180	70	90
3	Sayfiev A	21	171	61	84
4	Tojiev I	20	169	60	83
5	To'lanov M	21	176	65	89
6	Xolliev Sh	20	172	60	86
7	Aliqulov D	19	160	58	82
8	Bo'riev S	26	182	61	86
9	Maxamov Sh	20	181	80	93
10	Normurodov M	19	170	72	85
11	Po'latov S	19	167	65	86
12	Qodirov D	19	165	65	83
13	Qurolov A	21	172	70	89
14	Turdiyev U	35	180	92	97
Qizlar					
1	Abdieva U	21	161	70	90
2	Bo'ronova A	21	160	50	84
3	Karomova D	20	167	80	84
4	Mo'minxo'jaeva A	19	155	48	77
5	Muxtorova F	21	158	45	80
6	Nuralieva Z	20	160	47	82
7	Nurieva S	20	158	62	86
8	Rahmatova H	19	155	47	85
9	Salimova Z	19	152	48	85
10	Tursunova N	22	163	57	92
11	Tosheva M	20	158	50	82
12	Xudoyberdieva N	20	159	49	83
13	G'anieva F	19	158	48	84
14	Chorieva G	20	160	50	85
15	Aminova F	21	160	60	90
16	Bozorova H	19	160	53	85
17	Davronqulova A	20	161	57	86
18	Donieva F	19	160	60	85
19	Eshmurodova Ch	19	156	56	86
20	Ibodullaeva M	18	150	50	85
21	Jabborova S	18	151	49	84
22	Jonqobilova N	19	156	56	86
23	Muxtorova G	21	157	48	84
24	Niyozqulova Sh	22	162	62	88
25	To'lboeva Sh	22	160	62	89
26	Yo'ldosheva M	19	150	45	84
27	Yo'ldosheva Sh	20	156	48	83

№	Ismi, familiyasi	Yoshi	O'pkaning tiriklik sig'imi, ml	Sistolik bosim, mm.sim.ust	Diastolik bosim, mm.sim. ust	Puls bosimi, mm.sim. ust	Pulsi, marta
Yigitlar							
1	Abdurazzoqov T	19	3500	123	72	51	70
2	Razzoqov O	20	3400	120	80	40	68
3	Sayfiyev A	21	3200	118	71	47	72
4	Tojiev I	20	3000	122	74	48	72
5	To'lanov M	21	3400	120	80	40	72
6	Xolliev Sh	20	3600	110	70	40	70
7	Aliqulov D	19	3100	113	70	43	71
8	Bo'riev S	26	3000	126	78	48	71
9	Maxamov Sh	20	3600	120	80	40	68
10	Normurodov M	19	3200	120	78	38	70
11	Po'latov S	19	3200	119	79	40	70
12	Qodirov D	19	3000	120	80	40	70
13	Qurolov A	21	3200	117	70	47	69
14	Turdiyev U	35	4100	120	80	40	68
Qizlar							
1	Abdieva U	21	3100	110	70	40	76
2	Bo'ronova A	21	3400	120	80	40	71
3	Karomova D	20	3100	122	78	44	72
4	Mo'minxo'jaeva A	19	2100	110	70	40	72
5	Muxtorova F	21	2800	116	71	45	70
6	Nuralieva Z	20	3100	120	80	40	70
7	Nurieva S	20	2500	130	80	50	70
8	Rahmatova H	19	2400	109	76	33	71
9	Salimova Z	19	2500	119	79	40	70
10	Tursunova N	22	3000	120	80	40	72
11	Tosheva M	20	2400	115	75	40	70
12	Xudoyberdieva N	20	2400	120	80	40	70
13	G'anieva F	19	2400	116	70	46	70
14	Chorieva G	20	2500	120	80	40	71
15	Aminova F	21	2600	126	82	44	70
16	Bozorova H	19	2500	120	80	40	70
17	Davronqulova A	20	2500	118	80	42	70
18	Donieva F	19	2500	125	75	50	70
19	Eshmurodova Ch	19	2600	120	80	40	71
20	Ibodullaeva M	18	2400	110	70	40	71
21	Jabborova S	18	2300	110	70	40	70
22	Jonqobilova N	19	2400	120	82	38	71
23	Muxtorova G	21	2300	130	80	50	70
24	Niyozqulova Sh	22	2400	130	70	60	71
25	To'lboeva Sh	22	2300	120	80	40	71
26	Yo'ldosheva M	19	2200	110	70	40	70
27	Yo'ldosheva Sh	20	2300	117	70	47	70

3-ilova

Biologiya yo'nalishi 3-4 kurs talabalarining antropometrik ko'rsatkichlari

№	Ismi, familiyasi	Yoshi	Bo'y uzunligi, sm	Tana massasi, kg	Ko'krak qafasi aylanasi, sm
Yigitlar					
1	Ro'ziev J	28	180	80	93
2	Ro'ziev B	28	182	70	92
3	To'raev R	25	171	61	86
4	Toshtemirov B	22	176	78	96
5	Ro'ziboev X	24	176	73	91
6	Eshmurodov M	24	185	80	93
7	Eshqurbonov Z	24	168	72	91
8	Bahodirov M	23	165	61	86
Qizlar					
1	Xudoyorova Z	23	161	64	90
2	Rasulova S	23	160	50	84
3	Qudratova Ya	24	167	50	84
4	Shodieva N	22	170	70	97
5	Jabborova M	21	158	45	80
6	Sodiqova M	24	160	75	90

4-ilova

Biologiya yo'nalishi 3-4 kurs talabalarining fiziometrik ko'rsatkichlari

№	Ismi, familiyasi	Yoshi	O'pkaning tiriklik sig'imi, ml	Sistolik bosim, mm.sim. ust	Diastolik bosim, mm.sim. ust	Puls bosimi, mm.sim. ust	Pulsi, marta
Yigitlar							
1	Ro'ziev J	28	4530	120	80	40	80
2	Ro'ziev B	28	4400	120	80	40	68
3	To'raev R	25	4260	110	75	35	76
4	Toshtemirov B	22	3010	118	78	40	76
5	Ro'ziboev X	24	4430	130	80	50	72
6	Eshmurodov M	24	5600	120	80	40	60
7	Eshqurbonov Z	24	4160	120	80	40	80
8	Bahodirov M	23	4000	110	70	40	71
Qizlar							
1	Xudoyorova Z	23	3100	126	80	46	76
2	Rasulova S	23	3430	110	70	40	88
3	Qudratova Ya	24	3100	120	82	38	72
4	Shodieva N	22	2100	110	70	40	96
5	Jabborova M	21	2800	110	70	40	88
6	Sodiqova M	24	3100	120	80	40	80

Me'yordagi tana massasini aniqlash jadvali

20-30 yoshli xotin-qizlar uchun				20-30 yoshli erkaklar uchun			
bo'y, sm hisobida	Massa (kg hisobida)			bo'y, sm hisobida	Massa (kg hisobida)		
	Ko'rak qafasi tor (astenik)	Ko'rak qaf. o'rtacha (normastenik)	Ko'rak qafasi keng (giperstenik)		Ko'rak qafasi tor (astenik)	Ko'rak qaf. o'rtacha (normastenik)	Ko'rak qafasi keng (giperstenik)
152,5	47,8	54,0	59,0	155,0	49,3	55,0	62,2
155,0	49,2	55,2	61,9	160,0	53,5	60,0	66,0
160,0	52,1	58,5	64,8	165,0	57,1	63,5	69,5
165,0	55,3	61,8	67,8	170,0	60,5	67,8	73,8
170,0	57,8	64,0	70,0	175,0	65,3	71,7	77,8
175,0	60,3	66,5	72,5	177,5	67,3	73,8	79,8
180,0	62,7	68,9	74,9	182,5	70,9	77,2	83,6

Me'yoriy tana (normastenik) tuzilishiga ega bo'lgan kishining yoshi, jinsi va bo'y uzunligiga bog'liq holda o'rtacha tana massasini aniqlash (Зайченко и др., 1986)

Bo'y uzunligi, sm	20-29 yoshli		30-39 yoshli		40-49 yoshli		50-59 yoshli		60-69 yoshli	
	erkaklar	ayollar	erkaklar	ayollar	erkaklar	ayollar	erkaklar	ayollar	erkaklar	ayollar
148	50,6	48,4	55,0	52,3	56,6	54,7	58,0	53,2	53,9	52,2
150	51,3	48,9	56,7	53,9	58,1	58,0	55,7	55,7	57,3	54,8
152	53,1	51,0	58,7	55,0	61,5	59,5	61,1	57,6	60,3	55,9
154	55,3	53,0	61,6	59,1	64,5	62,4	63,8	60,2	61,9	59,0
156	58,5	55,8	64,4	61,5	67,3	66,0	65,8	62,4	63,7	60,9
158	61,2	58,1	67,3	64,1	70,4	67,9	68,0	64,5	67,0	62,4
160	62,9	59,8	69,2	65,8	72,3	69,9	69,7	65,8	68,2	64,6
162	64,6	61,6	71,0	68,5	74,4	72,2	72,7	68,7	69,1	66,5
164	67,3	63,6	73,9	70,8	77,2	74,0	75,6	72,0	72,2	70,0
166	68,8	65,2	74,5	71,8	78,0	76,5	76,3	73,8	74,3	71,5
168	70,8	68,5	76,2	73,7	79,6	78,2	77,9	74,8	76,0	73,3
170	72,7	69,2	77,7	75,8	81,0	79,8	79,6	76,8	76,9	75,0
172	74,1	72,8	79,3	77,0	82,8	81,7	81,1	77,7	78,3	76,3
174	77,5	74,3	80,8	79,0	84,4	83,7	82,5	79,4	79,3	78,0
176	80,8	76,8	83,6	79,9	86,0	84,6	84,1	80,5	81,9	79,1
178	83,0	78,2	85,6	82,4	88,0	86,1	86,5	82,4	82,8	80,9
180	85,1	80,9	88,0	83,9	89,9	88,1	87,5	84,1	84,4	81,6
182	87,2	83,3	90,6	87,7	91,4	89,3	89,5	86,5	85,4	82,9
184	89,1	85,5	92,0	89,4	92,9	90,9	91,6	87,4	88,0	85,8
186	93,1	89,2	95,0	91,0	96,6	92,9	92,8	89,6	89,0	87,3
188	95,8	91,8	97,0	94,4	98,0	95,8	95,0	91,5	91,5	88,8
190	97,1	92,3	99,5	95,6	100,7	97,4	99,4	96,6	94,8	92,9