

**O'ZBEK ISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI
TABIIY FANLAR FAKULTETI
BIOTEXNOLOGIYA KAFEDRASI**

**Biologiya yonalishi 3-kurs 32-guruh talabasi
NURMATOV AKROMNING
Odam va hayvonlar fiziologiyasi fani bo'yicha
“Nafas olishning boshqarilishi” mavzusida yozgan**

KURS ISHI

Topshirdi:	Nurmatov A
Qabul qildi:	Do'stov K

Qarshi 2015 yil

NAFAS OLISHNING BOSHQARILISHI

R E J A:

KIRISH

1. NAFAS OLISHGA UMUMIY XARAKTERISTIKA.
2. NAFAS OLISH EVOLYUSIYASI, UMUMRTQASIZLAR VA UMURTQALILARDA NAFAS OLISH.
3. TASHQI NAFAS OLISH.
4. O'PKADA GAZLAR ALMASHINUVI.
5. QON ORQALI GAZLAR TRANSPORTI.
6. TO'QIMALARDA GAZLAR ALMASHINUVI.
7. NAFAS OLISHNING BOSHQARILISHI.
8. HAR XIL SHAROITLARDA NAFAS OLISH.

XULOSA

ADABIYOTLAR RO'YXATI

KIRISH

Har qanday tirik organizmning yashashi uchun makroergik moddalarning (masalan, ATF) fermentativ parchalanishi tufayli sodir bo'ladigan energiya zarur. Bunday energiya manba'larining qayta tiklanishi esa oziq moddalarning murakkab yo'l bilan utilizatsiya qilinishi bilan amalga oshiriladi. Bu jarayonning (utilizatsiyaning) nihoyasiga yetishishi esa biologik oksidlanish yo'li bilan amalga oshiriladi.



Tirik organizmning O_2 - ni olishi va CO_2 ajratib chiqarishi nafas olish deyiladi.

Biologik oksidlanish mitoxondriyalardagi mavjud fermentlar ishtirokida amalga oshiriladi. Mana shu fermentlarning O_2 bilanta'minlanishi umuman nafas olishning mohiyatini tashkil qiladi. Bu holat tashqi muhit bilan to'qimalar orasida gazlar almashinuvidan iborat, u ikki jarayondan to'g'ridan-to'g'ri gazlar almashinuvi yoki diffuziya va konveksiyadan iborat. Diffuziya protsial bosim asosida moddalar, ayni mahalda gaz almashinuvi. U ko'pincha mikroskopik organizmlarda kuzatiladi. Bu holat gazlar almashinadigan oraliq 0,5 mm dan oshmaganida kuzatiladi (Avgust Krog, XX asr). Bundan keng oraliqda gaz almashinuvi konveksiya (suyuqlik yoki gazlar aralashmasi vositasida) tufayli amalga oshiriladi. Shuning uchun mikro-organizmlarda gazlar almashinuvi asosan konveksiya yo'li bilan boradi.

Yer sharining atmosferasi bundan 2 mld yil burun dokembrya davrida yuzaga kelgan fotosintez qiladigan organizmlar yuzaga kelishi tufayli O_2 bilan ta'minlanadi va haqiqiy nafas olish shundan keyin boshlanadi. Shungacha mavjud bo'lgan organizmlarda energiya ajralishi anaerob sharoitda o'tgan. Lekin aerob sharoitda energiya ajralishi ancha tejamli energiya ajralishi bo'lib hisoblanadi, masalan 2 mol glyukoza aerob sharoitda 2880 kJ anaerob sharoitda esa 210 kJ energiya beradi.

Umurtqasizlarda nafas olish. Suvda yashovchi umumrtqasizlar erigan O_2 -ni diffuziya yo'li bilan oladi va CO_2 beradi (bir hujayralilar, bulutlar, yassi chuvalchanglar), ya'ni ularda maxsus nafas olish a'zolari yo'q. Ignatalilarga o'tib konveksiya yo'li bilan gazlar almashinuvi paydo bo'ladi. Qon va qon aylanishning hosil bo'lishi (dastlab nomertenlarda) ximiyaviy yo'l bilan gaz tashuvchi gemoglobinni paydo qiladi. Dastlabki atmosfera havosi bilan nafas oluvchi hayvonlar silurit davrida (440 mln yil burun dastlabki umurtqalilar hosil bo'lishi) yuzaga keladi. Havodagi O_2 ning to'qimalarga diffuziya qilinishi suvdagiga qaraganda 300000 marta kuchliroqdir. Atmosfera havosidan nafas oladigan dastlabki umurtqasiz hayvon xalqali

chuvalchanglardir, lekin ularda alohida nafas olish organi bo'lmagan, gaz almashinuvi qon tomirlariga boy nam terisi orqali amalga oshiriladi.

Dastlabki nafas olish organi primitiv jabralar qorinoqli molyuskalarda paydo bo'ladi. Bo'g'imoyoqlilarga kelib turli xil nafas olish kuzatiladi (suvda, quruqlikda yashovchilarda), ayniqsa ularning hashorotlar sinfiga maxsus nafas olish organi traxeyalar bilan nafas olish paydo bo'ladi. Traxeyali nafas olishda gazlar diffuziyasiga sababchi to'qima va atmosferadagi aynan shu gazlarning parsial bosimi sababchi bo'ladi. Traxeyada nafas olish hashoratlarning turli sharoitlarga moslashishiga sabab bo'ladi.

Umurtqalilarda nafas olish. Ularda maxsus respiratorlar bo'lib (ba'zi amfibiyalardan tashqari), asosiy holat gazli aralashma bilan qon orasidagi dinamik kontakt bilan xarakterlanadi. Bunday kontakt respirator organlar orqali suv yoki havoni haydash bilan amalga oshiriladi.

Suvda jabra bilan nafas oluvchilarda O_2 ning ajratib olinishi aksi oqim bo'ladi, ya'ni suv oqimiga jabradagi qon oqimi teskari holatda bo'ladi. Bu hayvonlarda nafas olishining regulyar holda bo'lib turishi uzunchoq miyadagi nafas olish markazining borligidir.

Havo bilan nafas olishga baliqlarning ma'lum turlari va amfibiya vakillarida nafas olish harakatlari alohida xususiyatga ega bo'lib, ularda havoni og'iz-tomoq qismida epnoe (nafas olish harakatining to'xtatilishi) vaqtida ma'lum vaqt ushlab turish kuzatiladi. Ularda teri orqali nafas olish yaxshi. Reptiliyalarga kelib teri qotadi va suv hamda teri orqali nafas olish yo'qolib sof havo bilan nafas olishga o'tiladi. Poykilotermli (o'zgaruvchan tana haroratiga ega hayvonlar) hayvonlarga qaraganda gomoyotermililarda (qushlar, sut emizuvchilar) nafas olish stibil va aniq ritmli.

Odam va sut emizuvchilarda nafas olish quyidagi beshta jarayondan iborat:

- 1) Tashqi nafas olish yoki o'pka ventilyatsiyasi;
- 2) O'pkada gazlar almashinuvi ya'ni alveolalar havosi bilan kichik qon aylanish doirasi kapillyarlari qoni orasida gazlar almashinuvi;
- 3) Qon orqali gazlar transporti;
- 4) To'qimalarda gazlar almashinuvi, ya'ni to'qima hujayralari bilan katta qon aylanish doirasi kapillyarlardagi qon orasida gazlar almashinuvi;
- 5) Ichki nafas olish, ya'ni hujayralardagi mitoxondriyada yuz beradigan biologik oksidlanish.

Tashqi nafas olish.

Tashqi nafas olish yoki o'pkada sodir bo'ladigan gazlar almashinuvi o'pka hajmining davriy holda kengayib va torayib turishi tufayli amalga oshiriladi. Ko'krak qafasining kengayishi nafas olishni (inspiratsiya), torayishi nafas chiqarishni (ekspiratsiya) yuzaga keltiradi. Nafas olishda qatnashadigan muskullarni inspirator, chiqarishda qatnashadiganlarini esa

ekspirator muskullar deyiladi. Bir marta nafas olish va nafas chiqarish nafas olish sikli deyiladi.

Asosiy inspirator muskullar diafragma muskullari hisoblanadi (ko'ndalang-targ'il muskullar). Tinch turib nafas olishda diafragma o'rtacha 1,5 sm pastga tushadi. Bu guruh muskullarga yana qobirg'alararo tashqi muskullar ham kiradi. Nafas olishda (chuqur nafas olishda) ko'krak muskullari ham yordamchi muskullar holida ishtirok qiladi. Qobirg'alararo ichki muskullarning qisqarishidan ko'krak qafasi torayib nafas chiqarish boshlanadi. Chuqur nafas chiqarishda asosan qorin muskullari qatnashadi. Umurtqa pog'onasini eguvchi muskullar yordamchi ekspirator muskullar hisoblanadi.

O'pkalar va ko'krak qafasi devorlari mustaqil seroz qavatlar - plevra bilan qoplangan. Ularning orasida (5-10 mkm) limfasimon suyuqlik bo'ladi. Plevra pardalari orasidagi bosim atmosfera bosimidan biroz past (o'pka alveolasidagi bosimdan, ya'ni atmosfera bosimidan, taxminan 3 mm sim. ust. past). Nafas olganda ko'krak qafasining kengayishi plevra pardalari orasidagi bosimni kamayishiga olib keladi (6 mm sim. ust.) va o'pkaga havo kiradi. (Donders tajribasini qilib ko'rsatish). Agar chuqur nafas olinsa plevra pardalari orasidagi bosim 20 mm sim. ustunigacha (atmosfera bosimiga nisbatan) pasayishi mumkin. Plevra pardalari orasiga havo kirishi (ko'krak qafasining butunligi buzilsa) pnevmotoraks holatiga ya'ni o'pka kengayishining to'xtab qolishiga olib keladi (ochiq pnevmotoraks ikkala o'pkada ham sodir bo'lsa nafas olish tamoman to'xtab qoladi).

Odam tinch holda nafas olganida o'pka alveolalaridagi bosim atmosfera bosimidan biroz past bo'ladi, chuqur nafas olinganida u 70 mm sim. ustunigacha pasayishi va zo'rdan nafas chiqarganda 100 mm sim. ustunigacha ko'tarilishi mumkin.

Odam tinch holda nafas olib turganida o'pkaga o'rtacha (300-800 ml) havo kirib chiqib turadi; uni me'yoriy nafas olish havosi deyiladi. Chuqur nafas olinganida me'yoriy nafas olish havosining ustiga yana 3000 ml havo olish mumkin (rezerv nafas olish havosi). Me'yoriy nafas chiqarilgandan keyin esa 1300 ml havo (rezerv nafas chiqarish havosi) chiqarish mumkin. Bu ko'rsatgichlarning yig'indisi o'pkaning tirik sig'imini tashkil qiladi ($500+3000+1300=4800$ ml). O'TS - spirometr asbobi bilan o'lchanadi. Eraklarda O'TS - 4000 - 5500 ml, ayollarda - 3000 - 4500 ml. Jismoniy mashq qilish O'TS-ni oshishiga olib keladi.

Alveolalardan tashqari havo yo'llarida qolgan havoni saqlaydigan bo'shliqni (og'iz, burun, tomoq, traxeya va bronxlar) o'lik bo'shliq deyiladi. Uning hajmi o'rtacha 150 ml. Demak, me'yoriy nafas olish havosining ana shuncha qismi alveolalargacha yetib bormaydi yoki bevosita gazlar almashinuvida ishtirok qilmaydi. Lekin bu bo'shliqning nafas olishda muhim ahamiyati bor, ya'ni og'iz-burundan kirgan havo alveolalarga borguncha namlanadi, changlardan va mikroorganizmalardan tozalanadi va hokoza. Havodagi changlarni ushlab qolishda burundagi, traxeya va

bronxlardagi shilimshiq moddalar, harakat qiluvchi epiteliy muhim ahamiyatga ega. Uzunchoq miyada yo'talish va aksa urish himoya reflekslarining (ularning vazifasi burun va traxeyalarni tozalash) nerv markazlari mavjud. Quyidagi jadvalda nafas olish va nafas chiqarish havosining tarkibi keltirilgan.

Nafas olish va nafas chiqarish havosining
t a r k i b i (%).

Havo	O ₂	So ₂	N va inert gazlar
Nafas olish	20,93	0,03	79,04
Nafas chiqarish	16,0	4,5	79,5
Alveola havosi	14,0	5,5	80,5

O'pkada gazlar almashinuvi alveollarda yuz beradi, ularning odam o'pkasidagi soni 800 mln (o'rtacha), yuzasi 90m². Har bir alveolaning diametri 150-160 mkm. Alveolalardan bir sutkada 500 l O₂ o'pka kapillyarlaridan alveolaga diffuziya yo'li bilan o'tadi. Bunday diffuziya gazlarning parsial bosimi tufayli amalga oshiriladi.

Gazlarning parsial bosimi har bir gazning aralashma (havo) tarkibidagi miqdoriga va aralashmaning umumiy bosimiga to'g'ri proporsional bo'adi. Masalan, 760 mm bosimda nafas olish havosidagi kislorodning pratsial bosimi o'tacha 21 % ga teng. Ya'ni 760 mm bosimning 159 mm O₂ to'g'ri keladi (760 mm/ning 21 %). Alveola havosida bu ko'satgich bir muncha kam, chunki alveolalarda suv bug'lari ham bo'ib ularning parsial bosimi 47 mm. sim. ustuniga teng. Shunga ko'ra alveoladagi O₂ ning parsial bosimi

$$R_{O_2} = \frac{(760-47) \cdot 17}{100} = 99,8 \gg 100 \text{ mm. sim. ust.}$$

Shuningdek, alveolalardagi CO₂ ning porsial bosimi 40 mm sim. ust. atrofida. Alveolalardagi O₂ va CO₂ ning parsial bosimlari qon bilan gazlar almashinuvidagi hal qiluvchi kuch hisoblanadi.

Qonda gazlar erigan (erkin) va kimyoviy bog'langan holda bo'ladi. Gazlar almashinuvida (alveolalarda) faqat erigan O₂ qatnashadi. Suyuqlikda erigan gaz uni ustidagi gazning bosimi va miqdoriga, suyuqlik haroratiga, tarkibiga bog'liq. Agar harorat qancha past bo'lib, gazning bosimi yuqori bo'lsa, gaz suyuqlikda shuncha ko'p eriydi. 760 mm sim. ust. bosimi va 38⁰ S-da 1 ml qonda 2,2 % kislorod va 5,1 CO₂ erigan holda bo'ladi.

O_2 va CO_2 ning o'pkadagi parsial bosimi
(mm.sim.ust.).

Gazlar	Vena qonida	Alveola havosida	Arteriya qonida
O_2	40	100	96
CO_2	46	40	39

Maksimal miqdorda nafas chiqarilganidan keyin ham o'pka, nafas yo'llarida 1000-1500 ml. havo qoladi, uni qoldiq havo deyiladi. Yana funksional qoldiq havo sig'imi ham tafovut qilinadi, u me'yoriy nafas chiqarilganidan keyin o'pka - nafas yo'ldagi havo miqdoridan iborat (2500 ml). Me'yoriy nafas olish havosi (500 ml). Qoldiq havo sig'imidan ancha kam va u kislorodga boy. Ularning aralashmasi alveola havosi tarkibini unchalik o'zgartirmaydi, bu hol alveolalar va vena qoni orasida gazlar almashinuvini ancha stabillashtirib (doimiy qilib) turadi.

O'TS va qoldiq havo sig'imi birgalikda o'pkaning umumiy sig'imini tashkil qiladi (5500-6000 ml). Qoldiq havo sig'imini bevosita o'lchab bo'lmaydi. Ularni faqat inert gazlar yordamida bilvosita o'lchanadi.

Katta yoshdagi odam tinch turganda bir minutda 16-20 marta nafas oladi. Lekin o'pka ventilyasiyasi yoki 1 minut ichidagi havo olish o'rtacha 8-10 l-ga teng. Ikkala tekshiriluvchidan birida me'yoriy nafas olish havosi 300 ml bo'lib, 1 minutda 20 marta nafas olinsa o'pka ventilyasiyasi $300 \times 20 = 6000$ ml.ga teng bo'ladi.

Ikkinchi odamda esa me'yoriy nafas olish havosi 600 ml., lekin, nafas olish soni 10 marta, demak unda ham o'pka ventilyasiyasi $600 \text{ ml} \times 10 = 6000$ ml. Lekin olingan havoning hammasi ham alveolalarga yetib bormaydi, chunki uning bir qismi (taxminan 140 ml) zararli bo'shliqlarda qoladi. Buni hisobga olsak birinchi odamda 3200 ml ($300 - 140 = 160 \text{ ml}; 600 \text{ ml} \times 20 = 3200 \text{ ml}$), ikkinchisida esa 4600 ml ($600 - 140 = 460 \text{ ml}; 460 \times 10 = 4600 \text{ ml}$) havo alveolalarga yetib boradi. Demak, siyrak lekin chuqur nafas olish ancha samaralidir, ya'ni nafas olish samarasi o'pkaga yetib borgan havo miqdori bilan belgilanadi.

Qon orqali gazlarning tashilishi juda oz miqdorda erigan O_2 va CO_2 asosan kimyoviy birikkan O_2 va CO_2 tarzida bo'ladi. Qonga birikkan O_2 oksigemoglobin deyiladi.

Odam tanasidagi barcha gemoglobin oksigemoglobin holatiga o'tsa odamning har 100 ml qonida 20 ml O_2 mavjud bo'ladi lekin atmosfera havosi bilan nafas olganda qondagi barcha gemoglobin kislorod bilan to'yinmaydi, uning 96 % oksigemoglobinga aylanadi, xolos. Bu sababli har 100 ml qonda ko'pi bilan 18-19 ml O_2 bo'ladi.

CO₂ qonda eritrotsitlar ichiga ko'mir kislotasiga aylanadi (CO₂ + N₂O ® N₂CO₃), bu jarayon eritrotsitlarda bo'ladigan ko'mir angidraza fermenti yordamida jadallashadi. CO₂ yana gemoglobin bilan kimyoviy birikma hosil qiladi, uni karbogemoglobin deyiladi. CO₂-ning o'rtacha 30 % karbogemoglobina ko'rinishida tashiladi. Qon kapilyarlarga borib CO₂ bilan boyiydi, shuning uchun arteriya qonida CO₂ miqdori vena qoniga nisbatan oz bo'ladi.

To'qimalarda gazlar almashinuvi deganda to'qimalar qonga CO₂, qondan to'qimaga O₂ o'tishi tushuniladi. Bu jarayonni quyidagi uchta omil yuzaga keltiriladi. Jismoniy ish paytida muskul to'qimalaridagi O₂ tez sarflangani uchun uning parsial bosimi kamayadi va oqib kelgan qondan O₂ ning hujayralarga o'tishi osonlashadi. Bundan tashqari qisqarib, bo'shashib ish bajarayotgan muskul tolalarida moddalar almashinuvi mahsulotlari to'planadi, ular ko'pincha kislota holida bo'ladi (sut kislotasi). Kislotali muhit esa oksigemoglobindan O₂ ajralishini tezlashtiradi. Nihoyat uchinchi omil bu haroratning ko'tarilishi oksigemoglobindan O₂ ajralishini kuchaytiradi. Bu uchta omilning to'qimalar tomonidan O₂-ni o'zlashtirib olinishiga ta'siri jismoniy harakat qilishda ayniqsa kuchayadi.

Ajralgan O₂ to'qimalarda bo'ladigan oksidlanishga sarflanadi va natijada tegishli energiya ajralib chiqadi. Bu jarayonni to'qimalarning nafas olishi deyiladi.

Arterial qon to'qimalarga undagi O₂ ma'lum qisminigina beradi. Buni venoz kapilyarlaridagi kislorodni (100 ml-da 12-14 ml) o'lchab hulosasi qilish mumkin. Arteriya va vena qonlari orasida O₂ nisbatan farqni arteriya venoz farq (AVF O₂) deyiladi va uni o'lchash nazariy hamda amaliy ahamiyat kasb etadi. Bu ko'rsatgich odam tinch turganida 100 ml qonda 6 ml O₂ ni tashkil qiladi. Faol jismoniy mashq bajarishda esa 15-17 ml-ga chiqadi.

ARF O₂ - ga ko'ra 1 minut davomida to'qimalar tomonidan qancha O₂ o'zlashtirilishini hisoblab topsa bo'ladi. Buning uchun O₂ minutlik hajmi ma'lum bo'lishi kerak, u o'rtacha 400 ml-ni tashkil qiladi, demak 1 minut davomida o'zlashtirilgan

$$400 \cdot 6$$

$$O_2 = \frac{\quad}{100} = 240 \text{ ml.}$$

Boshqacha aytganda (tinchlik holatida) 100 ml qondan to'qimalar 6 ml O₂ o'zlashtirilib olsa, tanadagi barcha to'qimalar shu vaqt oralig'ida 240 ml O₂ o'zlashtiradi.

Jismoniy faoliyat boshlanishi bilan O₂ minutlik hajmi ham, uning bir minut ichida o'zlashtirilishi ham ko'payadi. Shunga ko'ra bu organizm o'zlashtiradigan O₂ ko'payadi. Odatda ishning davom etish muddati va quvvatiga qarab O₂ ning o'zlashtirilishi ortib boradi, lekin ayrim sport turlarida jismoniy yuklama katta bo'lgani bilan O₂ o'zlashtirish ish jarayonida ko'paymaydi (masalan, shtanga ko'tarishda, gimnastik xalqalarda mashq

bajarish va hokoza). Ish tamom bo'lganidan keyin kislorodning o'zlashtirilishi ortib ketadi. Bu xodisa Lingard fenomeni deyiladi va u kuch ishlatib bajariladigan statik mashqlar bajarishda uchrab turadi (bunday mashqlarning qisqa vaqt va kuchanib bajarilishi tufayli). Organizm tomonidan o'zlashtirilgan O_2 ning miqdorini aniqlashda ko'pgina usullar bo'lib, ularning barchasi nafas chiqarish jarayonida to'plangan havoni yig'ib maxsus gaz analizatorlarda tahlil qilishga asoslangan.

Kislorodning maksimal darajada o'zlashtirilishi. Bajariladigan jismoniy mashq qancha davomli va og'ir bo'lsa O_2 - ning o'zlashtirilishi shuncha ziyod bo'ladi. Lekin har bir organizmda ham bu boradagi imkoniyatlarning ma'lum chegarasi mavjud. Shuning uchun sport fiziologiyasida kislorodni maksimal darajada o'zlashtirib olish (KMDO') tushunchasi mavjud. Bu ko'rsatgich 1 minut davomida og'ir jismoniy mashq bajarish jarayonida organizm o'zlashtira oladigan O_2 ni ifodalaydi. Odam 3 minutdan kam bo'magan ish bajarganidagina KMDO'-ga erishishi mumkin. Yana KMDO' odam bajaradigan aerob faoliyat ko'rsatgichidir.

Sport bilan shug'ullanmaydigan odamlarda KMDO' 2,0-2,5 l/minutdan oshmaydi. Xalqaro sportchilarda esa u 6,0-6,5 l/minutgacha chiqadi. KMDO'-gacha ko'lamiga qarab o'zgarib turadi, shuning uchun aniq ma'lumot olishda uni tana massasiga bo'lish kerak. 1 kg tana massasiga nisbatan u shug'ullanmaydiganlarda 35-45 ml. sportchilarda esa 50-90 ml-ga teng (jadvalga qarang).

Turli xil sport bilan shug'ullanadiganlarda
KMDO' (ml/kg).

Sport turi	KMDO'	Sport turi	KMDO'
Chang'ichilar	79	Basketbol	62
Qonkida yugurish	73	Futbol	56
Uzoq masofalarga yugurish	77	Og'ir atletika	56
Sprinter chopish	60	Voleybol	52
Gimnastika	47		

Kislorodga bo'lgan talab. Har qanday jismoniy faoliyat muskullar tomonidan belgilangan energiya sarflanishiga sabab bo'ladi. Bu energiya muskul to'qimasida mavjud bo'lgan ATF havosidan ajraladi, lekin uning zahirasi muskullarda juda oz bo'lib, u doimiy sur'atda qaytadan tiklanib turilishi kerak. Bunday tiklanish esa tegishli miqdordagi O_2 - ni talab qiladi. Ayni ishni bajarish uchun kerak bo'ladigan O_2 miqdorini kislorodga bo'ladigan talab deyiladi. Bu ko'rsatgich ikki xil ya'ni umumiy kislorodga

bo'lgan talab (ayni ishni to'liq bajarish uchun zarur O_2) va O_2 -ga bo'lgan talab (shu ish bajarilishining 1 minuti uchun).

Ish quvvati qancha yuqori bo'lsa organizmning O_2 ga nisbatan minutlik talabi ham katta bo'ladi, masalan 800 m yugurish o'zining quvvati va tezligi bilan marafon yugurishdan yuqori turadi. Shuning uchun bunday yugurishning O_2 -ga bo'lgan minutlik talabi 12-15 l, marafon yugurishniki esa minutiga 3-4 l-dan oshmaydi. Kislorodga bo'lgan talab esa ish qancha davomli bo'lsa shuncha katta bo'ladi, shunga ko'ra 800 m-ga yugurishda u 25-30 l-ga teng bo'lsa, marafon yugurishda 450-500 l-ga yetadi.

Og'ir jismoniy ishlar bajarilganida kislorodga bo'lgan minutlik talab 20 l va undan ham yuqori bo'lishi mumkin, lekin odam tanasida kislorodning maksimal darajada o'zlashtirilishi ko'pi bilan 6,0-6,5 l-dan oshmaydi. Agar kislorodga bo'lgan minutlik talab uning minutlik o'zlashtirilishidan (o'zlashtirilish imqoniyatidan) yuqori bo'lsa bunday ish bajarilishi mumkinmi?

Ma'lumki, muskul qisqarishi uchun energiya ATF parchalanishidan yuzaga keladi. Sarf bo'lgan ATF-ning qayta tiklanishi uchun (resintezi uchun) ham energiya talab qilinadi va u glyukozaning kislorodli parchalanishidan hosil bo'ladi: $S_6N_{12}O_6 \rightarrow 6N_2O + 6SO_2 + \text{energiya}$. Karbonsuvlarning muskullardagi zahirasi 150-200 g, jigardagisi 200 g atrofida va hujayra tashqarisidagi suyuqlikda 10-15 g. Mana shu jamiiki karbonsuvlar ko'pi bilan 2-3 soatlik to'xtovsiz bajariladigan jismoniy mashqqa arang yetadi. Karbonsuvlar zahirasi tugaganidan keyin tanadagi zaxira yog' parchalanib energiya bera boshlaydi. Lekin yog'da energiya miqdori ko'p bo'lsa ham (1 g yog' parchalanganda 9,3 kkal energiya ajraladi, shunga glyukoza parchalanganida esa 4,1 kkal) uning bu maqsadi ishlatilishi cheklangan. Faqat doimiy shug'ullanadigan yaxshi sportchilarda yog'i ATF resintizi uchun unumli sarflanadi.

Glyukozaning ATF risentizi uchun parchalanib energiya berishi kislorodsiz (anaerob holda) ham amalga oshiriladi, lekin bu paytda hosil bo'lgan energiya kislorodli parchalanishga qaraganda 12 marta kam bo'ladi. Muskullarda kreatinfosfat ham bo'ladi, qaysikim anaerob yo' bilan parchalanib ATF risentizi uchun energiya beradi. ATF-ning risentizi uchun zarur energiya anaerob yo'l bilan ikki holatda ya'ni ish endi boshlangan vaqtda (O_2 o'zlashtirish ko'payib ulgurmagan paytda) va O_2 -ga bo'lgan talab uning maksimal o'zlashtirilishidan ziyod bo'lganda ro'y beradi.

Kislorodga qarzidorlik. Anaerob parchalanishda ko'pincha kislotalar (masalan kislotali) hosil bo'ladi, natijada ichki muhit reaksiyasi kislotali tomonga og'ib, odam ishni to'xtatishga majbur bo'ladi. Bunday kislotalarni yo'qotish uchun ham O_2 kerak ya'ni ular oksidlanish yo'li bilan parchalanishi lozim. Bunday oksidlanish ish tugaganidan keyin amalga oshiriladi. Jismoniy faoliyat davrida moddalar almashinuvi tufayli hosil bo'lgan moddalarni oksidlash uchun kerak bo'lgan kislorodni kislorodga qarzidorlik deyiladi. Kislorodga qarzidorlik unga bo'lgan talab va O_2 ning o'zlashtirilishi

orasidagi farq bilan o'lganadi. Uning miqdori ishning davomiyligi va quvvati oshib borishi bilan o'paytb boradi. Ish tugaganidan keyin tez-tez nafas olish davom etishi yuzaga kelgan O_2 qarzdorlikni yo'qotish uchun as qotadi. Bu vaqti to'qimalarning O_2 talabi pasayadi, tez-tez nafas olish bilan esa O_2 to'qimalarga ancha-muncha yetkazib beriladi va shu yo'l bilan O_2 qarzdorligi bartaraf qilinadi. Odatda unchalik og'ir bo'lmagan mashqlar bajarilganida yuzaga kelgan O_2 qarzdorligi bir necha minutdan keyin yo'qotilsa, og'ir va davomli muskul faoliyatidan keyin paydo bo'lgan O_2 qarzdorligi bir necha soatdan keyin bartaraf qilinadi.

Sport bilan shug'ullanmaydiganlarda maksimal darajadagi kislorod qarzdorligi 4-5 l atrofida, sportchilarda esa bu ko'rsatgich 10-20 l-dan ham oshishi mumkin. maksimal darajadagi kislorodga qarzdorlik organizmning anaerob sharoitda ishlay olish qobiliyatining ko'rsatgichidir.

Nafas olishning boshqarilishi: Nafas olishning chastotasi, chuqurligi, kuchi dastavval organizmning bu jarayonga nisbatan talabi bilan belgilanadi. O'pkaning kengayishi va torayishiga olib keladigan barcha muskullar simpatik nerv tolalari bilan ta'minlangan. Diafragma va qobirg'alararo keladigan bu nervlarning motoneyronlari orqa miyaning bo'yin va ko'krak segmentlarida joylashgan. agar bosh miya orqa miyadan yuqori bo'yin segmentlari satdan ajratilsa nafas olish to'xtab organizm halok bo'ladi. agar o'rta miya va miya ko'prigi orasidan kesish chizig'i o'tkazilsa nafas olish saqlanib qolinadi. Demak nafas olishni boshqaradigan bosh miya markazi uzunchoq miyada joylashgan (Bo'lbar markaz). U lokal holda buzib tashlansa ham nafas olish to'xtab qoladi. Nafas olishni boshqaradigan neyronlarni aniqlashda elektrofiziologik usullar eng qulay (aniq ma'lumot olish uchun). Uzunchoq miyaning chap va o'ng bo'laklarida nafas olish bilan bog'liq neyronlar ikki guruhga bo'linadi, ya'ni darsal va ventral neyronlar. Darsal neyronlar asosan inspirator neyronlar bo'lib, ularning ichida taxminan 5% ginasi ekspirator neyronlardir. Ventral neyronlar orasida ham inspirator ham ekspirator neyronlar bo'ladi. Nafas olishda ishtirok qiluvchi neyronlar yana retikulyar formatsiya va voralii ko'prigida joylashgan.

Nafas olish markazining faoliyati (nafas olish chastotasi va chuqurligi ko'pincha qondagi erigan CO_2 va O_2 miqdoriga va N_2 ionlari konsentratsiyasiga bog'liq. Bo'larning ichida CO_2 ning arterial qondagi bosimi birinchi o'rinda turadi.

CO_2 va O_2 qondagi parsital bosimining yuqori, me'yoriy va oz bo'lishi tegishli holda CO_2 uchun «giperkopniya», «normakopniya», «gipokapniya», O_2 uchun «giperoksiya», «gipoksiya» deyiladi. Agar giperkopniya va gipoksiya holatlari bir yo'la kuzatilsa bu holat «asfiksiya» deyiladi.

Tinchlik holatida me'yoriy nafas olishni «eypnoe» deyiladi. Giperkopniya vaqtida nafas olishning tezlashishini «giperennoe» deyiladi (ortiqcha SO_2 chiqarib yuborish uchun).

Gipokapniya nafas olishning siyraklashib oxiri to'xtab qolishiga olib keladi.

Kuchli asfiksiya vaqtida nafas olish juda chuqur bo'ladi, bu jarayonda nafas olishga yordamchi muskullar ham qatnashadi (qisqaradi), kishi bug'ilgandek bo'ladi. bu holatni «dispnoe» deyiladi. Qon tarkibidagi gazlar miqdorining ma'lum me'yorda saqlanishi manfiy teskari aloqa prinsipida bo'ladi, ya'ni giperkapniya nafas olish markazi faoliyatini qo'zg'alib o'pka ventilyasiyasini oshirsa, gipokapniya buning teskarisi-nafas markazlari faoliyatini kuchsizlantirib o'pka ventilyasiyasini kamaytiradi.

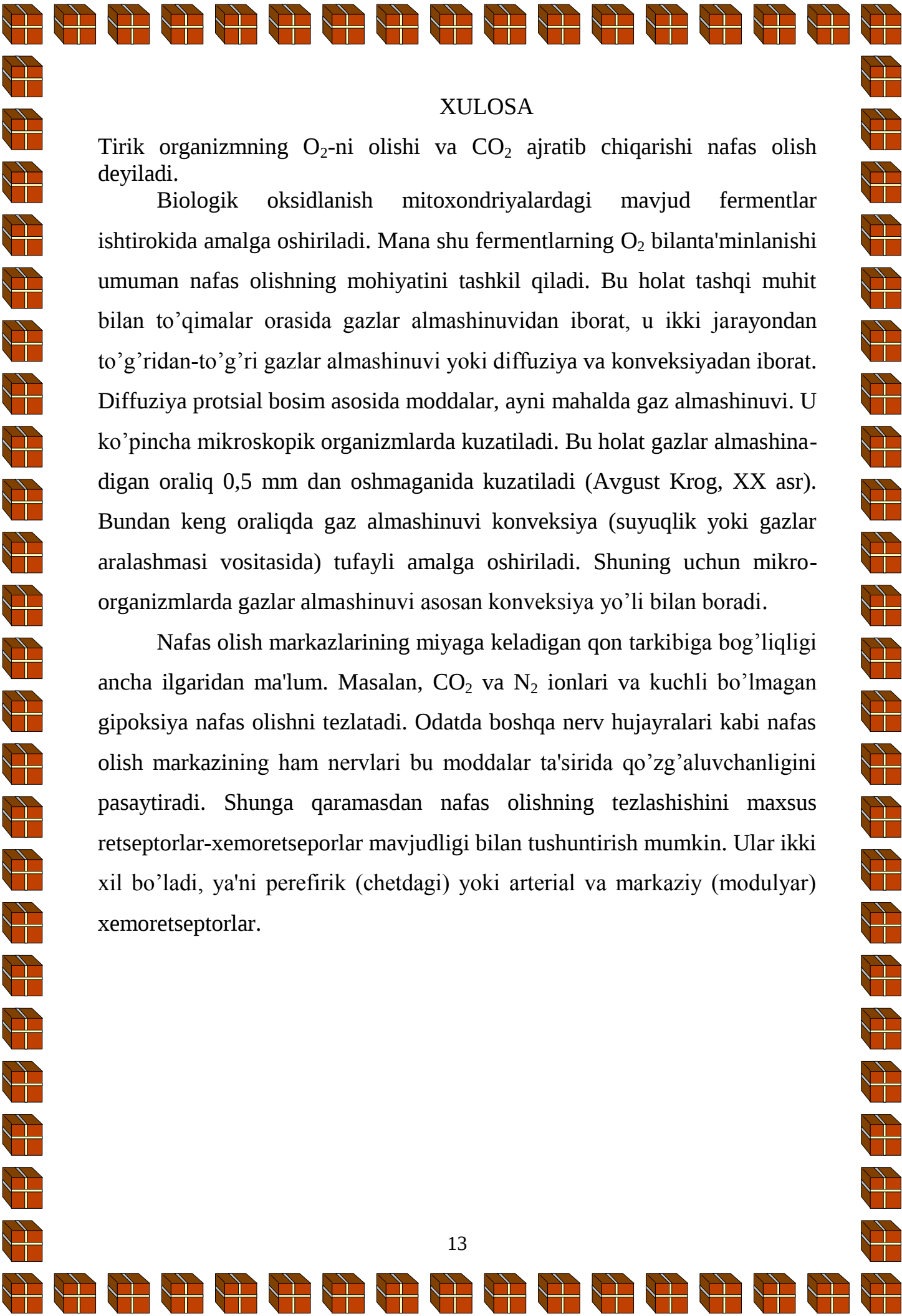
Nafas olish markazlarining miyaga keladigan qon tarkibiga bog'liqligi ancha ilgari ma'lum. Masalan, CO_2 va N_2 ionlari va kuchli bo'lmagan gipoksiya nafas olishni tezlatadi. Odatda boshqa nerv hujayralari kabi nafas olish markazining ham nervlari bu moddalar ta'sirida qo'zg'aluvchanligini pasaytiradi. Shunga qaramasdan nafas olishning tezlashishini maxsus retseptorlar-xemoretseptorlar mavjudligi bilan tushuntirish mumkin. Ular ikki xil bo'ladi, ya'ni perefirik (chetdagi) yoki arterial va markaziy (modulyar) xemoretseptorlar.

Pereferik retseptorlar aorta yoyining ikkiga bo'linish joyidagi ayrida (korotid koptokcha ko'rinishida) va aorta ravog'ida joylashgan. Bu retseptorlar qondagi O_2 va CO_2 parsial bosimiga juda sezgir bo'ladi. Ular Gering nervlari orqali uzunchoq miyadagi Bulbar nafas olish markazi bilan bog'langan. Perefirik retseptorlar miyaga boradigan qondagi O_2 va CO_2 ustidan «nazorat» qilib turadi. Agar aorta ravog'i va karotid koptokchadan markazga intiluvchi tolalar kesilsa ham giperkapniya nafas olishni tezlatishi mumkin. Bu hol markaziy xemoretseptorlarning ishi hisoblanadi. Ular uzunchoq miyaning ventral yuzasida, uzunchoq miyadan chiqadigan adashgan nerv va tilosti nervlarining asosida joylashgan.

Nafas olish tezligiga gipotalamus ham faol ta'sir qiladi. Masalan, og'riqqa nisbatan himoya reflekslari turli xil his-tuyg'u, jismoniy faoliyat paytlari nafas olishning tezlashishi gipotalamus orqli sodir bo'ladi. Havo isiganda nafas olishning tezlashishi ham gipotalamus ishi tufayli amalga oshadi.

Bosh miya yarimsharlari po'stlog'ida bevosita nafas olishga ta'sir qiladigan markazlar yo'q. Lekin turli xil hissiyotlar tufayli nafas olishning o'zgarishida hal qiluvchi rolni miya yarimsharlarning po'stlog'i o'ynaydi. Po'stloq olib tashlansa nafas olish tezlashib ketadi, demak u nafas olishga tormozlovchi sifatida ta'sir qilib turar ekan. Nafas olish harakatlariga shartli reflekslar orqali ta'sir qilish ham po'stloq faoliyati hisoblanadi.

Har xil sabablarga ko'ra nafas olish to'xtab qolsa sun'iy nafas oldiriladi, u uch xil yo'l bilan, ya'ni birinchisi-og'iz va burun orqli o'pkada bevosita havo puflash, ikkinchisi-ko'krak qafasini ritmik holda majburan toraytirish va kengaytirish, uchinchisi-diafragma nervlarini vaqti-vaqti bilan qitiqlab turish orqali amalga oshiriladi.



XULOSA

Tirik organizmning O_2 -ni olishi va CO_2 ajratib chiqarishi nafas olish deyiladi.

Biologik oksidlanish mitoxondriyalardagi mavjud fermentlar ishtirokida amalga oshiriladi. Mana shu fermentlarning O_2 bilanta'minlanishi umuman nafas olishning mohiyatini tashkil qiladi. Bu holat tashqi muhit bilan to'qimalar orasida gazlar almashinuvidan iborat, u ikki jarayondan to'g'ridan-to'g'ri gazlar almashinuvi yoki diffuziya va konveksiyadan iborat. Diffuziya protsial bosim asosida moddalar, ayni mahalda gaz almashinuvi. U ko'pincha mikroskopik organizmlarda kuzatiladi. Bu holat gazlar almashinadigan oraliq 0,5 mm dan oshmaganida kuzatiladi (Avgust Krog, XX asr). Bundan keng oraliqda gaz almashinuvi konveksiya (suyuqlik yoki gazlar aralashmasi vositasida) tufayli amalga oshiriladi. Shuning uchun mikro-organizmlarda gazlar almashinuvi asosan konveksiya yo'li bilan boradi.

Nafas olish markazlarining miyaga keladigan qon tarkibiga bog'liqligi ancha ilgari ma'lum. Masalan, CO_2 va N_2 ionlari va kuchli bo'lmagan gipoksiya nafas olishni tezlatadi. Odatda boshqa nerv hujayralari kabi nafas olish markazining ham nervlari bu moddalar ta'sirida qo'zg'aluvchanligini pasaytiradi. Shunga qaramasdan nafas olishning tezlashishini maxsus retseptorlar-xemoretseporlar mavjudligi bilan tushuntirish mumkin. Ular ikki xil bo'ladi, ya'ni perefirik (chetdagi) yoki arterial va markaziy (modulyar) xemoretseptorlar.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Алматов К.Т. Алламуратов Ш.И. Одам ва хайвонлар физиологияси. Тошкент: ЎзМУ, 2004. – 580 б.
2. Клемешева Л.С., Алматов К.Т., Матчанов А.Т. Физиология кровообращения. Физиология сердца. - Ташкент: НУУз., 2003. - 148с.
3. Клемешева Л.С., Алматов К.Т., Матчанов А.Т. Физиология кровообращения. Физиология сосудистой системы. - Ташкент.: НУУз., 2004. - 120с.
4. Клемешева Л.С., Алматов К.Т., Матчанов А.Т. Қон айланиши физиологияси. Юрак физиологияси. – Ташкент.: ЎзМУ., 2006. – 147б.
5. David Sh et al., Human anatomy physiologi. Boston, Massachusetts. Me Graw Hill, 1996. - 1070с.
6. Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Физиология человека: Учебник в двух томах. - М.: Медицина, 2001. - 467с
7. Райт А., Бростов Д., Мейл Д.М Иммунология - М.: Мир, 1980. - 327с. Фрименъе Х., Брокле. Основы иммунологии. - М.: Мир, 1986. - 254с.
8. Соколов Е.И. и др. Эмоциональное напряжение и реакции сердечно-сосудистой системн. - М.: Мир, 1980. - 242с.
9. Тигранян Р.А. Гормонально -метаболический статус организма при экстремальннх воздействиях. -М.: Наука, 1990. - 285с.
10. Клиническая биохимия под ред. акад., В.А. Ткачука. -М: ГЭОТАР-МЕД, 2002. - 358с.
11. Данилова Н.И. Крышова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. - М.: Высшая школа, 2002. - 478с.
12. Клемешева Л.М., Алматов К.Т., Матчонов А.Возрастная физиология. - Ташкент: НУУз., 2002. - 123с.
13. Алматов К.Т., Клемешева Л.С., Матчанов А.Т., Алламуратов Ш.И. Улғайиш физиологияси. Тошкент: ЎзМУ., - 2004. - 195б.
14. Алматов К.Т., Каххаров Б.А. Ички мухит физиологияси Дарслик, Тошкент 2007