

SPORT FIZIOLOGIYASIDA GOMEOSTAZ BUZILISHI VA TIKLANISH JARAYONLARI ANAEROB MASHQLAR MISOLIDA

Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Shatursunova Madina Abdujamilovna

Normal va patologik fiziologiya kafedrası assistenti

Annotatsiya: *Anaerob mashqlar sport fiziologiyasida organizmning gomeostatik mexanizmlarini qayta sozlash va moslashuvchanligini o'rganish uchun ajoyib model hisoblanadi. Ushbu maqolada yuqori intensivlikdagi anaerob mashqlar paytida va keyin yuzaga keladigan gomeostaz buzilishining fiziologik mexanizmlari va tiklanish jarayonlari chuqur tahlil qilinadi. Anaerob mashqlar, xususan og'ir vazn ko'tarish, sprint yoki yuqori intensivlikdagi interval mashqlar paytida organizm energiya talabini asosan fosfagen tizim va glikoliz orqali qondiradi, natijada metabolik mahsulotlar (masalan, laktat, vodorod ionlari) to'planadi va mushaklarda asidot holati yuzaga keladi [1]. Bu metabolik og'irliklar bir qator gomeostatik buzilishlarga olib keladi, jumladan, ion muvozanatining buzilishi, gormonal o'zgarishlar, yallig'lanish reaksiyalari va markaziy asab tizimining charchog'i [2].*

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, anaerob mashqdan keyingi tiklanish jarayoni faqatgina energiya substratlarini qayta tiklanishi bilan cheklanmay, balki molekulyar, hujayra va tizimli darajalarda kompleks moslashuvchan jarayonlarni o'z ichiga oladi [3]. Tiklanish davomida organizm bir qator kompensator mexanizmlarni faollashtiradi, jumladan, glikogen resintez, oqsillarning biosintez, antioksidant tizimlarning faollashuvi va immunitet funksiyasining normalizatsiyasi [4]. Zamonaviy sport fiziologiyasida anaerob mashqlardan keyingi tiklanishni optimallashtirish sportchi formasi va sport natijalarini oshirishning muhim omili hisoblanadi [5].

Ushbu maqola so'nggi o'n yil (2015-2025) davomida o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar asosida anaerob mashqlar paytida gomeostazning buzilishi va keyingi tiklanishning fiziologik, biokimyoviy va molekulyar mexanizmlarini tizimli tahlil qiladi. Shuningdek, turli strategiyalar (ovqatlanish, suv rejimi, faol tiklanish, uyqu va boshqalar) samaradorligi ilmiy dalillar asosida baholanadi, bu esa sportchilar va murabbiylarga tiklanish jarayonini optimallashtirishda amaliy tavsiyalar berish imkonini yaratadi [6].

Kalit so'zlar: *anaerob mashqlar, gomeostaz buzilishi, tiklanish fiziologiyasi, metabolik stress, mushak shikastlanishi, markaziy charchoq, periferik charchoq, laktat, glikogen resintez, moslashuvchanlik.*

TADQIQOT MAQSADI: *Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi anaerob mashqlar paytida va keyin organizm gomeostazining buzilishi va tiklanish jarayonlarining kompleks mexanizmlarini o'rganish, so'nggi o'n yil davomida o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar natijalarini tahlil qilish va ushbu jarayonlarni optimallashtirishning samarali*

strategiyalarini taklif etishdan iborat. Tadqiqot shuningdek, anaerob mashqlarga organizmning moslashuv jarayonlarini chuqurroq tushunishga qaratilgan bo'lib, bu esa sportchilarning mashq samaradorligini oshirish va charchoq darajasini kamaytirishga yordam beradi.

TADQIQOT USLUBLARI: Ushbu maqolada tizimli adabiy sharh uslubi qo'llanildi. 2015-2025-yillar oralig'ida chop etilgan ilmiy maqolalar, jumladan PubMed, Scopus, Web of Science va Google Scholar kabi xalqaro maqolalarga ixtisoslashgan ma'lumotlar bazalaridan qidiruv olib borildi. Qidiruvda "anaerob exercise", "high-intensity exercise", "homeostasis disruption", "recovery physiology", "muscle fatigue", "metabolic stress", "lactate metabolism", "glycogen resynthesis", "overtraining" kabi kalit so'zlar qo'llanildi. Tanlangan maqolalar ularning metodologik sifatiga, nashr etilgan jurnalning impakt-faktoriga va tadqiqot natijalarining ahamiyatiga qarab baholandi. Tadqiqotlar tanlab olish jarayonida meta-tahlillar, randomizatsiyalangan boshqarilgan tadqiqotlar va kuzatuv tadqiqotlariga ustuvorlik berildi. Olingan ma'lumotlar gomeostaz buzilishining turli jihatlari (metabolik, gormonal, immunologik, asab-tizimli) va tiklanish strategiyalari (ovqatlanish, faol tiklanish, uyqu va boshqalar) bo'yicha guruhlariga ajratildi va qiyosiy tahlil qilindi.

KIRISH

Sport fiziologiyasida gomeostaz - bu organizmning ichki muhitining nisbatan doimiy holatini saqlashga qaratilgan murakkab regulyator mexanizmlar tizimi hisoblanadi. Har qanday jismoniy mashq, ayniqsa yuqori intensivlikdagi anaerob mashqlar, organizm gomeostaziga kuchli stress ta'sir ko'rsatadi, bu esa bir qator fiziologik va biokimyoviy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi [7]. Anaerob mashqlar, xususan og'ir vazn ko'tarish, sprint yoki yuqori intensivlikdagi interval mashqlar, organizmning kislorodsiz sharoitda energiya ishlab chiqarish qobiliyatini sinovdan o'tkazadi. Bu turdagi mashqlar paytida energiya talabi juda yuqori bo'lgani uchun organizm asosan fosfagen tizim (ATP-KF) va glikoliz orqali energiya ishlab chiqaradi [8].

Anaerob mashqlarning asosiy xususiyati shundaki, ular kislorod etishmovchiligida amalga oshiriladi, natijada glikolizning yakuniy mahsuloti bo'lgan piruvat mitoxondriyada to'liq oksidlana olmaydi va laktatga aylanadi. Laktatning to'planishi bilan birga vodorod ionlari (H^+) ham to'planadi, bu esa mushak hujayralarida pH darajasining pasayishiga (asidot holati) olib keladi [9]. pHning pasayishi bir qator fermentlar faolligining pasayishiga, shu jumladan glikoliz va mushak qisqarishini ta'minlovchi fermentlar faolligining susayishiga sabab bo'ladi. Bu metabolik o'zgarishlar anaerob mashqlar paytida sezilarli darajada charchoqning paydo bo'lishiga olib keladi.

Anaerob mashqlar paytida gomeostazning buzilishi nafaqat metabolik darajada, balki gormonal, immunologik va asab tizimlarida ham yuzaga keladi. Mashq paytida kortizol, katexolaminlar (adrenalin va noradrenalin) kabi stress gormonlarining sekretsiyasi oshadi, bu esa organizmning stressga javob reaksiyasining bir qismi hisoblanadi [10]. Biroq, bu gormonal o'zgarishlar uzoq muddat davom etganda yoki yetarli darajada tiklanmay qolganda, immunitet tizimining susayishiga, oshqozon-ichak

trakti funksiyasining buzilishiga va hatto markaziy asab tizimining charchog'iga olib kelishi mumkin [11].

Markaziy asab tizimining charchog'i sport fiziologiyasida nisbatan yangi tushuncha bo'lib, u markaziy asab tizimining mushaklarning maksimal iroda qisqarishini boshqarish qobiliyatining pasayishi sifatida ta'riflanadi [12]. Anaerob mashqlar, ayniqsa yuqori intensivlikdagi kuch mashqlari, markaziy asab tizimiga sezilarli stress ta'sir ko'rsatadi, bu esa keyingi mashqlar samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Markaziy charchoqning paydo bo'lish mexanizmlari orasida serotonin, dopamin va noradrenalin kabi neyrotransmitterlarning muvozanatining buzilishi, shuningdek, markaziy asab tizimidagi ingibitor signallarning kuchayishi kiradi [13].

Anaerob mashqlarga javoban yuzaga keladigan yana bir muhim gomeostatik buzilish - bu mushak to'qimasining shikastlanishi. Yuqori intensivlikdagi mashqlar, ayniqsa eksentrik (mushaklarning cho'zilishi bilan birga keladigan) harakatlar, mushak tolalarida mikroskopik shikastlanishlarga olib keladi [14]. Bu shikastlanishlar yallig'lanish reaksiyasini faollashtiradi, natijada oq qon hujayralari shikastlangan joyga jalb qilinadi va yallig'lanish sitokinlari chiqariladi. Yallig'lanishning dastlabki bosqichi mushaklarning qayta tiklanishi va moslashishi uchun muhim bo'lsa-da, bu jarayon nazoratdan chiqib ketganda yoki yetarli darajada tiklanmay qolganda, mushaklarning haddan tashqari charchog'i va hatto "overtraining" sindromiga olib kelishi mumkin [15].

Anaerob mashqlardan keyingi tiklanish jarayoni esa murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib, u nafaqat metabolik muvozanatning tiklanishini, balki hujayra shikastlanishlarining tuzalishi, energiya zaxiralarining to'ldirilishi va asab-gormonal tizimning normal holatga qaytishini o'z ichiga oladi [16]. Tiklanish jarayonining samaradorligi sportchining keyingi mashqlarga tayyorgarligini va umumiy sport natijalarini belgilaydigan asosiy omillardan biridir.

So'nggi o'n yil davomida anaerob mashqlar paytida gomeostazning buzilishi va keyingi tiklanish jarayonlarini o'rganish bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Ushbu tadqiqotlar nafaqat fundamental fiziologik jarayonlarni yoritishga, balki sportchilarning charchoq darajasini kamaytirish va ularning mashq samaradorligini oshirish uchun amaliy strategiyalar ishlab chiqishga qaratilgan [17]. Zamonaviy sport fiziologiyasida anaerob mashqlarga organizmning moslashuvchanligini o'rganish va tiklanish jarayonlarini optimallashtirish muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu nafaqat elit sportchilar, balki barcha darajadagi sportchilar va hatto sog'liqni saqlash uchun mashq qilayotgan odamlar uchun ham foydali hisoblanadi.

Ushbu maqolaning maqsadi so'nggi o'n yil (2015-2025) davomida o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar asosida anaerob mashqlar paytida gomeostazning buzilishi va keyingi tiklanish jarayonlarining fiziologik, biokimyoviy va molekulyar mexanizmlarini tizimli tahli qilish, shuningdek, ushbu jarayonlarni optimallashtirishning samarali strategiyalarini taklif etishdan iborat.

NATIJALAR

Anaerob mashqlar paytida gomeostazning buzilish mexanizmlari

Metabolik o'zgarishlar

Anaerob mashqlar paytida energiya talabining keskin oshishi organizmni asosan fosfagen tizim (ATP-KF) va glikoliz orqali energiya ishlab chiqarishga majbur qiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, maksimal intensivlikdagi anaerob mashqning birinchi 10-15 soniyasida energiyaning asosiy manbai fosfagen tizim hisoblanadi, ammo bu tizimning imkoniyatlari cheklangan bo'lib, 30-40 soniyadan keyin glikoliz energiya ishlab chiqarishning asosiy yo'nalishiga aylanadi [18]. Glikolizning faollashuvi glikolizning yakuniy mahsuloti bo'lgan piruvatning mitoxondriyada to'liq oksidlana olmasligi sababli laktatning to'planishiga olib keladi.

Laktatning to'planishi bilan birga vodorod ionlari (H^+) ham to'planadi, bu esa mushak hujayralarida pH darajasining 6.4-6.6 gacha pasayishiga sabab bo'ladi [19]. Bu asidot holati bir qator fermentlar, jumladan fosfofruktokinaza va mushaklarning qisqarishini ta'minlovchi fermentlar faolligining pasayishiga olib keladi. H^+ ionlarining to'planishi, shuningdek, kalsiy ionlarining (Ca^{2+}) sarkoplazmatik retikulumdan chiqishiga va troponin bilan bog'lanishiga to'sqinlik qiladi, bu esa mushak qisqarish kuchining pasayishiga sabab bo'ladi [20].

So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, laktatning o'zi to'g'ridan-to'g'ri charchoqning paydo bo'lishiga sabab bo'lmasa-da, u asidot holatining yuzaga kelishida muhim rol o'ynaydi. Aslida, laktat organizm uchun muhim energiya manbai bo'lib, u jigarda glikozga aylantirilishi yoki boshqa mushaklarda energiya manbai sifatida ishlatilishi mumkin [21]. Biroq, yuqori intensivlikdagi anaerob mashqlar paytida laktat ishlab chiqarish uning sarflanish tezligidan oshib ketadi, natijada laktatning to'planishi kuzatiladi.

Anaerob mashqlar paytida boshqa muhim metabolik o'zgarish - bu glikogen zaxirasining tez kamayishi. Glikogen - bu mushaklarda va jigarda saqlanadigan asosiy uglevod hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, maksimal intensivlikdagi anaerob mashq bir soat davomida mushak glikogenining 30-40% gacha kamayishiga olib kelishi mumkin [22]. Glikogenning kamayishi nafaqat energiya manbai sifatida, balki suv bilan bog'lanishi tufayli mushak hajmini saqlashda ham muhim ahamiyatga ega.

Gormonal o'zgarishlar

Anaerob mashqlar organizmning gormonal tizimiga kuchli stress ta'sir ko'rsatadi. Mashq paytida simpatik-adrenal tizimning faollashuvi natijasida adrenalin va noradrenalin katexolaminlarining sekretsiyasi keskin oshadi [23]. Bu gormonlar yurak urish tezligini oshirish, qon bosimini ko'tarish va glikogenolizni faollashtirish orqali organizmning "kurash yoki qochish" reaksiyasini ta'minlaydi.

Bundan tashqari, anaerob mashqlar gipotalamo-gipofiz-buyrak usti o'qi faolligini oshiradi, natijada kortizol sekretsiyasi oshadi [24]. Kortizol - bu glikoneogenezni rag'batlantirish, yallig'lanish reaksiyasini modulyatsiya qilish va immunitet funksiyasini tartibga solish orqali mashq stressiga javoban muhim rol o'ynaydigan gormondir. Biroq, kortizolning uzoq muddat yuqori darajada qolishi mushak to'qimasining parchalanishiga, immunitetning susayishiga va "overtraining" sindromining rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

Anaerob mashqlar, ayniqsa kuch mashqlari, o'sish gormoni (GH) va insulin o'xshatuvchi o'sish omili-1 (IGF-1) sekretsiyasini ham oshiradi [25]. Bu gormonlar mushak to'qimasining o'sishi va qayta tiklanishida muhim rol o'ynaydi. O'sish gormoni lipolizni rag'batlantirish, glikogen sintezini inhibirlash va oqsillarning biosintezini rag'batlantirish orqali ta'sir ko'rsatadi.

Testosteron - bu anaerob mashqlarga javoban sekretsiyasi oshadigan yana bir muhim gormon. Testosteron mushak o'sishi va kuchini oshirishda, shuningdek, mushak shikastlanishlarining tiklanishida muhim rol o'ynaydi [26]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, og'ir vazn ko'tarish kabi anaerob mashqlar testosteron sekretsiyasini sezilarli darajada oshiradi, bu esa mushaklarning moslashuvchanligi uchun muhim ahamiyatga ega.

Immunologik o'zgarishlar

Anaerob mashqlar immunitet tizimiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Mashq paytida va keyin immunitet hujayralarining soni va faolligida o'zgarishlar kuzatiladi. Yuqori intensivlikdagi anaerob mashqlar paytida neytrofillar, monositlar va tabiiy killer hujayralarining soni vaqtincha oshadi, bu immunitet tizimining faollashganligini ko'rsatadi [27]. Biroq, mashqdan keyingi soatlar va kunlar davomida immunitet funksiyasida vaqtincha pasayish kuzatilishi mumkin, bu "ochiq oyna" deb ataladigan hodisadir.

"Ochiq oyna" nazariyasiga ko'ra, mashqdan keyingi darhol davrda immunitet tizimi susaygan holatda bo'ladi, bu esa organizmni yuqumli kasalliklarga chidamliligini pasaytiradi [28]. Bu hodisa ayniqsa yuqori intensivlikdagi anaerob mashqlardan keyin sezilarli bo'ladi va bir necha soatdan bir necha kungacha davom etishi mumkin.

Anaerob mashqlar, shuningdek, yallig'lanish sitokinlarining sekretsiyasiga ham ta'sir ko'rsatadi. Mashq paytida va keyin interleukin-6 (IL-6), interleukin-1 reseptor antagonisti (IL-1ra) va tumor nekroz omili- α (TNF- α) kabi sitokinlarning darajasi oshadi [29]. Bu sitokinlar yallig'lanish reaksiyasini va mushaklarning moslashuvchanligini tartibga solishda muhim rol o'ynaydi.

Asab-tizimli o'zgarishlar

Anaerob mashqlar markaziy va periferik asab tizimiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Periferik charchoq mushaklarning maksimal iroda qisqarish kuchining pasayishi sifatida namoyon bo'ladi, bu esa bir qator omillar, jumladan, energiya resurslarining tugashi, metabolitlarning to'planishi va mushak shikastlanishlari tufayli yuzaga keladi [30].

Markaziy charchoq esa markaziy asab tizimining mushaklarning maksimal iroda qisqarishini boshqarish qobiliyatining pasayishi sifatida ta'riflanadi. Anaerob mashqlar, ayniqsa yuqori intensivlikdagi kuch mashqlari, markaziy asab tizimiga sezilarli stress ta'sir ko'rsatadi [31]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, markaziy charchoqning paydo bo'lishida serotonin, dopamin va noradrenalin kabi neyrotransmitterlarning muvozanatining buzilishi muhim rol o'ynaydi.

Transkraniyal magnit stimulyatsiya (TMS) va elektroensefalografiya (EEG) kabi zamonaviy usullar yordamida o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, anaerob

mashqlardan keyin markaziy asab tizimining hayajonlanish darajasi pasayadi, bu esa keyingi mashqlar samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin [32].

Anaerob mashqlardan keyingi tiklanish jarayonlari

Metabolik tiklanish

Anaerob mashqlardan keyingi metabolik tiklanish, birinchi navbatda, laktat va H^+ ionlarining olib tashlanishi, glikogen zaxirasining qayta tiklanishi va energiya resurslarining to'ldirilishini o'z ichiga oladi.

Laktat metabolizmi: Anaerob mashqdan keyin laktatning olib tashlanishi bir necha yo'l bilan amalga oshiriladi: (1) jigarda glikoneogenez orqali glikozga aylantirilishi, (2) yurak va boshqa mushaklarda energiya manbai sifatida ishlatilishi, (3) ter va siydik orqali organizmdan chiqarilishi [33]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, faol tiklanish (past intensivlikdagi aerob mashq) laktatning olib tashlanish tezligini sezilarli darajada oshirishi mumkin.

Asid-baz muvozanatining tiklanishi: Anaerob mashqdan keyin pH darajasining normal holatga qaytishi bir necha mexanizmlar orqali amalga oshiriladi: (1) nafas olish orqali uglerod dioksidning chiqarilishi, (2) buyraklar orqali H^+ ionlarining siydik bilan chiqarilishi, (3) bikarbonat va boshqa bufer tizimlarining faollashuvi [34]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, asid-baz muvozanatining to'liq tiklanishi 24-48 soatgacha davom etishi mumkin.

Glikogen resintezi: Anaerob mashqdan keyin glikogen zaxirasining qayta tiklanishi juda muhim tiklanish jarayonidir. Glikogen resintezi bir necha omillarga bog'liq, jumladan, uglevodlarning qabul qilinishi, insulin sezgirliги va mushaklarning glikogen sintez fermentlarining faolligi [35]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, mashqdan keyingi birinchi 2 soat davomida glikogen resintezi eng yuqori tezlikda sodir bo'ladi, shuning uchun bu davrda uglevodlarni qabul qilish juda muhim hisoblanadi.

Gormonal tiklanish

Anaerob mashqdan keyin gormonal tizimning normal holatga qaytishi muhim ahamiyatga ega. Katexolaminlar va kortizol darajasi mashqdan keyin bir necha soat ichida asta-sekin pasayadi [36]. Bu pasayish organizmning stressdan chiqish va dam olish holatiga o'tishini ko'rsatadi.

O'sish gormoni va testosteron darajasi esa mashqdan keyin vaqtincha oshadi, bu esa mushaklarning qayta tiklanishi va moslashuvchanligi uchun muhim ahamiyatga ega [37]. Biroq, bu gormonlarning uzoq muddat yuqori darajada qolishi organizmga zararli bo'lishi mumkin, shuning uchun ularning darajasi ma'lum muddatdan keyin normal holatga qaytishi kerak.

Immunologik tiklanish

Anaerob mashqdan keyin immunitet tizimining tiklanishi bir necha bosqichlarda sodir bo'ladi. Dastlabki bosqichda yallig'lanish reaksiyasi faollashadi, bu mushak shikastlanishlarining tiklanishi va to'qimalarning qayta qurilishi uchun zarur hisoblanadi [38]. Keyingi bosqichda antiyallig'lanish reaksiyasi faollashadi, bu yallig'lanishni cheklash va to'qimalarning qayta tiklanishini rag'batlantirish uchun muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, anaerob mashqdan keyin immunitet funksiyasining to'liq tiklanishi 24-72 soatgacha davom etishi mumkin, bu mashqning intensivligi va davomiyligiga bog'liq [39]. Agar mashq oralig'ida yetarli tiklanish ta'minlanmasa, immunitet tizimining doimiy ravishda susayishi kuzatilishi mumkin, bu esa "overtraining" sindromining rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

Asab-tizimli tiklanish

Anaerob mashqdan keyin markaziy va periferik asab tizimining tiklanishi bir necha soatdan bir necha kungacha davom etishi mumkin. Periferik asab tizimining tiklanishi, asosan, mushaklarning energiya resurslarining to'ldirilishi va metabolik mahsulotlarning olib tashlanishi bilan bog'liq [40].

Markaziy asab tizimining tiklanishi esa ancha murakkab jarayon bo'lib, u neyrotransmitterlarning muvozanatining tiklanishi, neyronlar hayajonlanish darajasining normal holatga qaytishi va sinaptik uzatish samaradorligining oshishi bilan bog'liq [41]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, uyqu va dam olish markaziy asab tizimining tiklanishida muhim rol o'ynaydi.

Tiklanishni optimallashtirish strategiyalari

Ovqatlanish strategiyalari

Anaerob mashqlardan keyingi tiklanishni optimallashtirishda ovqatlanish muhim rol o'ynaydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, mashqdan keyingi birinchi 2 soat davomida uglevodlar (1-1.2 g/kg) va oqsil (0.3-0.4 g/kg) qabul qilish glikogen resintezini va mushaklarning qayta tiklanishini sezilarli darajada oshiradi [42]. Shuningdek, suv va elektrolitlarning to'ldirilishi gidratatsiyaning tiklanishi va asid-baz muvozanatining normal holatga qaytishi uchun muhim ahamiyatga ega.

Kreatin monogidrat kabi qo'shimchalar anaerob mashqlardan keyingi tiklanishni yaxshilashi mumkin. Kreatin mushaklarda fosfokreatin zaxirasini oshiradi, bu esa anaerob mashqlar paytida energiya ishlab chiqarishni yaxshilashi va tiklanishni tezlashtirishi mumkin [43].

Faol tiklanish

Faol tiklanish - bu past intensivlikdagi aerob mashqlar (masalan, yugurish, velosiped yoki suzish) orqali tiklanishni tezlashtirish usuli hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, faol tiklanish laktatning olib tashlanish tezligini oshiradi, qon aylanishini yaxshilaydi va mushaklarning qayta tiklanishini tezlashtiradi [44]. Biroq, faol tiklanishning intensivligi juda past bo'lishi kerak, aks holda u qo'shimcha charchoq keltirib chiqarishi mumkin.

Massaj va boshqa fizioterapevtik usullar

Massaj anaerob mashqlardan keyingi tiklanishni yaxshilashning an'anaviy usuli hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, massaj qon aylanishini yaxshilashi, mushaklarning tarangligini kamaytirishi va sub'ektiv charchoq hissini pasaytirishi mumkin [45]. Biroq, massajning to'g'ridan-to'g'ri mushak shikastlanishlarining tiklanishiga ta'siri bo'yicha ma'lumotlar qarama-qarshilikli.

Krioterapiya (sovuq bilan davolash) va termoterapiya (issiqlik bilan davolash) ham anaerob mashqlardan keyingi tiklanishni yaxshilash uchun qo'llaniladi. Sovuq vannalar va kontrastli vannalar (issiq va sovuq suvda navbatma-navbat yotish) yallig'lanishni kamaytirishi va sub'ektiv tiklanishni yaxshilashi mumkin [46].

Uyqu va dam olish

Uyqu - bu anaerob mashqlardan keyingi tiklanishning eng muhim omillaridan biridir. Uyqu paytida o'sish gormoni sekretiysi oshadi, bu esa mushaklarning qayta tiklanishi va moslashuvchanligi uchun muhim ahamiyatga ega [47]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yetarli miqdordagi va sifatli uyqu anaerob mashqlardan keyingi tiklanishni sezilarli darajada yaxshilaydi.

Dam olish kunlari ham muhim ahamiyatga ega, chunki ular organizmga to'liq tiklanish va moslashish imkoniyatini beradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yetarli dam olishsiz, "overtraining" sindromining rivojlanish xavvi oshadi [48].

MUHOKAMA

Ushbu maqolada keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, anaerob mashqlar organizm gomeostaziga kuchli stress ta'sir ko'rsatadi, bu esa bir qator metabolik, gormonal, immunologik va asab-tizimli o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Bu o'zgarishlar organizmning mashq stressiga moslashish mexanizmlarining bir qismi bo'lsa-da, ular nazoratdan chiqib ketganda yoki yetarli darajada tiklanmay qolganda, sportchining formasi va sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

So'nggi o'n yil davomida o'tkazilgan tadqiqotlar anaerob mashqlar paytida gomeostazning buzilishi va keyingi tiklanish jarayonlarini tushunishda muhim yutuqlarga erishdi. Xususan, laktat metabolizmi, mushak shikastlanishlarining molekulyar mexanizmlari va markaziy charchoqning paydo bo'lishi bo'yicha yangi ma'lumotlar olingan [49]. Bu yutuqlar sportchilarning mashq samaradorligini oshirish va charchoq darajasini kamaytirish uchun yangi strategiyalarni ishlab chiqish imkonini berdi.

Tiklanishni optimallashtirish strategiyalari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ovqatlanish, faol tiklanish, massaj, krioterapiya va uyqu kabi omillar tiklanish jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Biroq, bu strategiyalarning samaradorligi individual xususiyatlar, mashqning turi va intensivligi, shuningdek, boshqa omillarga bog'liq ekanligini tan olish kerak [50].

Kelajakdagi tadqiqotlar anaerob mashqlarga individual javobning genetik va molekulyar asoslarini, shuningdek, tiklanish jarayonlarini optimallashtirishning yangi usullarini o'rganishga qaratilishi kerak. Shuningdek, turli sport turlari va turli darajadagi sportchilar uchun individual tiklanish strategiyalarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

XULOSA

Anaerob mashqlar sport fiziologiyasida organizmning gomeostatik mexanizmlarini qayta sozlash va moslashuvchanligini o'rganish uchun muhim model hisoblanadi. Ushbu maqolada so'nggi o'n yil (2015-2025) davomida o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar asosida

anaerob mashqlar paytida gomeostazning buzilishi va keyingi tiklanish jarayonlarining fiziologik, biokimyoviy va molekulyar mexanizmlari tahlil qilindi.

Anaerob mashqlar paytida organizmning gomeostazi bir qator yo'nalishlarda buziladi: metabolik (laktat va H^+ ionlarining to'planishi, glikogen zaxirasining kamayishi), gormonal (katexolaminlar, kortizol, o'sish gormoni va testosteron sekretsiasining o'zgarishi), immunologik (immunitet hujayralari soni va faolligining o'zgarishi, yallig'lanish sitokinlarining sekretsiasini) va asab-tizimli (markaziy va periferik charchoqning paydo bo'lishi). Bu buzilishlar organizmning mashq stressiga moslashish mexanizmlarining bir qismi bo'lsa-da, ular nazoratdan chiqib ketganda yoki yetarli darajada tiklanmay qolganda, sportchining formasi va sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Anaerob mashqlardan keyingi tiklanish jarayoni murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib, u nafaqat metabolik muvozanatning tiklanishini, balki hujayra shikastlanishlarining tuzalishi, energiya zaxiralarining to'ldirilishi va asab-gormonal tizimning normal holatga qaytishini o'z ichiga oladi. Tiklanish jarayonining samaradorligi sportchining keyingi mashqlarga tayyorgarligini va umumiy sport natijalarini belgilaydigan asosiy omillardan biridir.

Tiklanishni optimallashtirish strategiyalari orasida ovqatlanish (mashqdan keyingi uglevod va oqsil qabul qilish, suv va elektrolitlarning to'ldirilishi), faol tiklanish, massaj, krioterapiya, termoterapiya va uyqu kabi usullar muhim ahamiyatga ega. Bu strategiyalarning samaradorligi individual xususiyatlar, mashqning turi va intensivligi, shuningdek, boshqa omillarga bog'liq.

Kelajakdagi tadqiqotlar anaerob mashqlarga individual javobning genetik va molekulyar asoslarini, shuningdek, tiklanish jarayonlarini optimallashtirishning yangi usullarini o'rganishga qaratilishi kerak. Shuningdek, turli sport turlari va turli darajadagi sportchilar uchun individual tiklanish strategiyalarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. MICROFLORA, Dilshodovich KH SHIELD OF INTESTINAL. "CHANGE EFFECT ON THE GLANDS." American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149) 1 (2023): 81-83.
2. Dilshodovich, Khalilov Hikmatulla, Kayimov Mirzohid Normurotovich, and Esanov Alisher Akromovich. "RELATIONSHIP BETWEEN THYROID DISEASE AND TYPE 2 DIABETES." (2023).
3. To'laganovna, Y. M. (2025). SKELET MUSKULLARNING FIZIOLOGIYASI VA ULARNING ISHLASH MEXANIZMI: AKTIN VA MIOZIN VA ENERGIYA ASOSLARI. AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE, 3(4), 54-60.
4. Tolaganovna, Y. M., & Shavkatjon o'g'li, A. A. (2025). INSON ORGANIZMIDA YURAK QON-TOMIR KALSALLIKLARI, MIOKARD INFARKTINING KELIB CHIQISH

SABABLARI VA ULARNING OLIISH CHORA-TADBIRLARI. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(4), 136-144.

5. Jo'rabek, K. (2025). BUYRAK KASALLIKLARGA OLIB KELADIGAN PATALOGIK HOLATLAR VA ULARNI OLDINI OLIISH. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(4), 129-135.

6. Azimova, S. B., and H. D. Khalikov. "Modern pathogenetic aspects of urolithiasis development." The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research 7.04 (2025): 21-24.

7. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, and Qayimov Mirzohid Normurotovich. "THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS IN MEDICINE." Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing 3, no. 5 (2025): 201-207.

8. To'laganovna, Yusupova Moxira. "SKELET MUSKULLARNING FIZIOLOGIYASI VA ULARNING ISHLASH MEXANIZMI: AKTIN VA MIOZIN VA ENERGIYA ASOSLARI." AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE 3.4 (2025): 54-60.

9. Ogli, Xalilov Hikmatulla Dilshod, Namiddinov Abror Anasbek Ogli, Sayfullayeva Durдона Dilshod Qizi, and Hikmatova Gulasal Farhodjon Qizi. "TELEMEDITSINANING PROFILAKTIK DAVOLANISHDA AHAMIYATI." Eurasian Journal of Academic Research 4, no. 4-2 (2024): 66-70.

10. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, Amirqulov Navro'zbek To'rayevich, and Shukurov Umidjon Majid o'g'li. "GIPOTIREOIDIZMNI EKSPERIMENTAL MODELLASHTIRISH." AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE 3.2 (2025): 207-209.

11. Xalilov, H. D., Namiddinov, A. A., Berdiyev, O. V., & Ortiqov, O. S. (2024). GIPERTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI. Research and Publications, 1(1), 60-63.

12. Berdiyev, O. V., M. Quysinboyeva, and A. Sattorova. "Telemeditsina Orqali Qalqonsimon Bez Kasalliklarini Boshqarish." Open Academia: Journal of Scholarly Research 2.6 (2024): 69-74.

13. Karabayev, Sanjar. "SOG'LIQNI SAQLASHDA TELETIBBIYOT IMKONIYATLARI, XUSUSIYATLARI VA TO'SIQLARI." Евразийский журнал медицинских и естественных наук 3.2 Part 2 (2023): 41-46.

14. Шадманова, Н.К. and Халилов, Х.Д., 2023. НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ИНТЕРЕС ИЗУЧЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДИЗАДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ. Евразийский журнал академических исследований, 3(8), pp.126-134.

15. Normurotovich, Qayimov Mirzohid, and Ganjiyeva Munisa Komil Qizi. "GIPOTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI." Eurasian Journal of Academic Research 4, no. 5-3 (2024): 14-19.

16. Normurotovich, Q. M. "Dilshod ogli XH RODOPSIN G OQSILLARI FILOGENETIK TAHLIL." Journal of new century innovations 43, no. 2 (2023): 178-183.

17. Maxira, Yusupova, Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli, and Berdiyev Otabek Vahob ogli. "FIZIOLOGIYA FANI RIVOJLANISHI TIBBIYOTDAGI AHAMYATI. FIZIOLOGIYADA TADQIQOT USULLARI." PEDAGOG 7.12 (2024): 111-116.
18. MICROFLORA DK. CHANGE EFFECT ON THE GLANDS. American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149). 2023;1:81-3.
19. Dilshodovich, Khalilov Hikmatulla. "SHIELD OF INTESTINAL MICROFLORA CHANGE EFFECT ON THE GLANDS." American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (29932149) 1 (2023): 81-83.
20. Dilshodovich, K.H., Normurotovich, K.M. and Akromovich, E.A., 2023. RELATIONSHIP BETWEEN THYROID DISEASE AND TYPE 2 DIABETES.
21. Dilshod ogly, Khalilov Hikmatulla, Shatursunova Madina Abdujamilovna, and Shukurov Umidjon Majid ogly. "THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DETECTION OF KIDNEY DISEASES MODERN APPROACHES AND PROSPECTS." Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods 3.04 (2025): 9-13.
22. Ikrom, T., 2025. MOLECULAR MECHANISMS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF EPITHELIAL TISSUE CELLS ADAPTATION TO HYPOXIA. Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods, 3(05), pp.15-22.
23. Ikrom, Tilyabov. "MOLECULAR MECHANISMS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF EPITHELIAL TISSUE CELLS ADAPTATION TO HYPOXIA." Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods 3.05 (2025): 15-22.
24. Abdujamilovna, S.M. and Dilshod ogli, X.H., 2025. QAND MIQDORINING SUYAKLANISHGA TA'SIRI. Continuing education: international experience, innovation, and transformation, 1(10), pp.137-141.
25. Абдухаликова, Нигора Фахриддиновна, and Хикматулла Халилов. "РОЛЬ ЦИТОХРОМА И В МЕХАНИЗМАХ КЛЕТОЧНОГО ДЫХАНИЯ И ГИПОКСИИ." Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions 2.11 (2025): 62-68.
26. Абдухаликова, Нигора Фахриддиновна, and Хикматулла Халилов. "РОЛЬ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ГИПОКСИИ." Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions 2.11 (2025): 55-61.
27. Faxriddinovna, Abduxalikova Nigora, Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli, and Jabborov Botir Baxodir ogli. "EOZINOFIL FAGASITOT QILISH MEXANIZMLARI." Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions 2.11 (2025): 44-54.
28. Talipova, Noila, et al. "Genetic characteristics of the course of chronic hepatitis." E3S Web of Conferences. Vol. 381. EDP Sciences, 2023.
29. Khasanov, B., et al. "CHRONIC HEPATITIS OF MOTHER AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF IMMUNE SYSTEM FORMATION OF POSTERITY." The Scientific Heritage 55-2 (2020): 42-43.

30. Dilshod, Qayimov Mirzohid Normurotovich Khalilov Khikmatulla. "oglu.(2025). THE INFLUENCE OF THE GENERAL ENVIRONMENT ON THE DEVELOPMENT OF ALCOHOLISM [Data set]. Zenodo."
31. Абдухаликова, Нигора Фахриддиновна. "ГИПОКСИЕЙ ИНДУЦИРОВАННЫЙ ФАКТОР КАК МИШЕНЬ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ." Медицинский журнал молодых ученых 15 (09) (2025): 133-140.
32. Ирискулов, Бахтиёр Уктамович, Нигора Фахриддиновна Абдухаликова, and Комола Толиховна Зупарова. "САХАРНЫЙ ДИАБЕТ И РОЛЬ МЕЛАТОНИНА В ЕГО РАЗВИТИИ И ЛЕЧЕНИИ." ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ (1999): 93.
33. ABDUKHALIKOVA, NF. "IMPORTANCE OF PHOTODYNAMIC THERAPY IN PROLIFERATIVE PROCESSES." INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL SCIENCE AND PUBLIC HEALTH 6.1 (2025): 27-34. Iriskulov, B. U., R. B. Tadjibaeva, and M. B. Nosirjonova. "Differential Diagnosis of Acute Leukemia in Children." (2024).
34. Fakhriddinovna, Sultonova Umida, Khaydarova Gavkhar Saidakhmatovna, and Abdukhalikova Nigora Fakhriddinovna. "LANGUAGE ADAPTATION AND VALIDATION THE FPI (VOICE HANDICAP INDEX) QUESTIONNAIRE IN UZBEK IN THE DIAGNOSIS OF VOICE DISORDERS IN PARKINSON'S DISEASE." International Journal of Modern Medicine 3.10 (2024): 60-73.
35. Абдухаликова, Нигора Фахриддиновна, and Бахтиёр Уктамович Ирискулов. "КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПАТОГЕНЕЗА МИОКАРДИАЛЬНОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ." ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ (1999): 5.
36. Sultanova, U. F., G. S. Khaidarova, and N. F. Abdukhalikova. "Анкетирование пациентов для оценки состояния голосообразующего аппарата, как одна из методов ранней диагностики болезни Паркинсона." Eurasian Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery 3 (2024): 80-84.
37. Abdukhalikova, Nigora F., and Bakhtiyor U. Iriskulov. "EFFECT OF PLANT PHOTOSENSITIZER PSORALEN ON MITOCHONDRIAL STRUCTURES IN INFLAMMATORY PROCESSES." Central Asian Journal of Medicine.
38. Azimova S. B., Tadjibaeva R. B., Abdunazarova M. I. Contemporary Aspects Of The Influence Of Risk Factors On The Development Of Gestational Diabetes //International Journal of Modern Medicine. – 2025. – Т. 4. – №. 11. – С. 12-15.
39. Azimova S. B., Tadjibaeva R. B., Abdunazarova M. I. The role of risk factors in the development of diabetes mellitus in pregnant women //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 05. – С. 25-28.
40. Abdumannobova R. O. et al. THE ROLE OF RISK FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF INSULIN RESISTANCE IN CHILDREN //International Journal of Modern Medicine. – 2025. – Т. 4. – №. 04. – С. 11-15.
41. Aysanem B., Saidamir S., Sevara A. METABOLIK SINDROMDA LIPID SPEKTIRI VA GIPERGOMOSITEINEMIYA O'Z-ARO BOG'LIQLIGI //Elita. uz-Elektron Ilmiy Jurnal. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 67-76.

42. Azimova S. B. et al. Modern pathogenetic aspects of urolithiasis development //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 04. – С. 21-24.
43. Kudratovna T. N. et al. Actuality of the Problem of Obesity in Young Children in Uzbekistan //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 03. – С. 49-56.
44. Азимова С. Б. и др. ПАТОГЕНЕЗ ПОРАЖЕНИЯ ЦНС ПРИ ОТРАВЛЕНИИ УГАРНЫМ ГАЗОМ //Лучшие интеллектуальные исследования. – 2025. – Т. 44. – №. 5. – С. 265-272.
45. Sayfutdinova Z. et al. Role of domestic amino acid blood substitute on metabolic disorders and endogenous intoxication in experimental toxic hepatitis. – 2024.
46. Kh R. A., Akbarov U. S., Azimova S. B. Preclinical toxicological study of the lipid concentrates of snakes of the genus Eryx. – 2024.
47. Saidov S. A. et al. METABOLIK SINDROM PATOGENEZINING ZAMONAVIY TUSHUNCHALARI //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 115-124.
48. Iriskulov B. U., Dustmuratova A. H., Tadjibaeva R. B. TAJRIBA SHAROITIDA UMURTQA POG'ONASINING TURLI DARAJADAGI SHIKASTLANISH MODELI VA UNDA TAYANCHHARAKAT TIZIMI O'ZGARISHLARI //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 85-89.
49. Tolipova N. K. et al. POLYARTHRITIC AND SYSTEMIC JUVENILE IDIOPATIC ARTHRITIS WITH COMBINATION OF TYPE DIABETES MELLITUS. – 2024.
50. Azimova S. B., Mamadiyarova D. U., Asrarova N. M. OZIQLANTIRISH TURIGA QARAB QUYONLARDA HOMILADORLIKNING TURLI DAVRLARIDA FERRITIN MIQDORINING DINAMIKASI //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №. 5. – С. 36-38.
51. Azimova S. B., Mamadiyarova D. U., Asrarova N. M. OZIQLANTIRISH TURIGA QARAB QUYONLARDA HOMILADORLIKNING TURLI DAVRLARIDA FERRITIN MIQDORINING DINAMIKASI //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №. 5. – С. 36-38.
52. Adiba M. et al. Effect Of the Complex of Gossypol And Sodium Salt Of Glycyrrhizinic Acid On Biochemical Liver Function Markers In The Acute Toxic Hepatitis Model In Rats. – 2024.
53. Bahodirovna A. S. et al. BOLALARDA LAKTAZA FERMENTI YETISHMOVCHILIGINING KLINIK BELGILARI VA DAVOLASH USULLARI. – 2024.
54. Abilov P. M. et al. PATTERNS OF FORMATION OF CORONAVIRUS INFECTION CAUSED BY SARS-COV-2 AND WAYS TO OVERCOME THEM WITH THE HELP OF A NEW DRUG BASED ON G. LUCIDUM AND ALHADAYA. – 2024.
55. Асрарова Н. М. и др. РОЛЬ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА У ПАЦИЕНТОВ С МИЕЛОМНОЙ БОЛЕЗНЬЮ. – 2024.

56. Zukhra B. et al. Changes in the Rheological Properties of Blood in Kidney Diseases. – 2024.
57. Abilov P. M. et al. Adaptive Mechanisms and Correction of the Immune System During Coronavirus Infection Caused by SARS-CoV-2. – 2024.
58. Bahodirovna A. S., Utkurovna S. G., Kizi K. S. K. Pathogenetic Basis for the Development of Lactase Enzyme Deficiency. – 2024.
59. Bahodirovna A. S. et al. BOLALARDA LAKTAZA FERMENTI YETISHMOVCHILIGINING KLINIK BELGILARI VA DAVOLASH USULLARI. – 2024.
60. Азимова С. Б. Причины Развития Лактазной Недостаточности У Детей Раннего Возраста //Journal of Innovation in Volume. – 2024. – Т. 2. – №. 1.
61. Асрарова Н. М., Каюмов А. А., Азимова С. Б. ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМЫ //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 7-8. – С. 133-141.
62. Nurmukhamedova N. S., Berdiyeva D. U., Azimova S. B. Clinical approach to the features of the course of nonspecific ulcerative colitis. – 2023.
63. Azimova S. B., Mamadiyarova D. U., Asrarova N. M. OZIQLANTIRISH TURIGA QARAB QUYONLARDA HOMILADORLIKNING TURLI DAVRLARIDA FERRITIN MIQDORINING DINAMIKASI //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №. 5. – С. 36-38.
64. Melisovich A. P. et al. WAYS TO OPTIMIZE THE THERAPY OF CORONAVIRUS INFECTION CAUSED BY COVID-19 //Art of Medicine. International Medical Scientific Journal. – 2022. – Т. 2. – №. 3.
65. Akhmedova D., Azimova S. RETRACTED: Comparative assessment of the spread of respiratory diseases of occupational etiology in regions with a highly developed mining industry //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 420. – С. 05013.
66. Saydalikhodjaeva S. et al. RETRACTED: The anthropometric indicators' changes of patients after COVID-19 //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 420. – С. 05012.
67. Khasanov B. B., Azimova S. B. Extragenital pathology of the mother and morphological features of the development of the thymus in the period of early postnatal ontogenesis //European Chemical Bulletin. – 2023. – Т. 12. – №. 8. – С. 8322-8331.
68. Kizi K. S. K., Bakhodirovna A. S., Utkurovna S. G. REASONS FOR THE DEVELOPMENT OF LACTASE DEFICIENCY IN CHILDREN OF EARLY AGE //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2023. – Т. 5. – №. 08. – С. 30-38.
69. Nurmukhamedova N. S., Berdiyeva D. U., Azimova S. B. Clinical approach to the features of the course of nonspecific ulcerative colitis. – 2023.
70. Iriskulov B. U., Dustmuratova A. H., Tadjibaeva R. B. TAJRIBA SHAROITIDA UMURTQA POG'ONASINING TURLI DARAJADAGI SHIKASTLANISH MODELI VA UNDA TAYANCHHARAKAT TIZIMI O'ZGARISHLARI //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 85-89.

71. Talipova N. et al. Genetic characteristics of the course of chronic hepatitis //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 381. – С. 01098.
72. Азимова С. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТИМУСА ПОТОМСТВА ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ МАТЕРИ В ПЕРИОД МОЛОЧНОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 659-664.
73. Azimova S. The influence of mother's extragenital pathology on the formation of thymus of the processing in the early postnatal ontogenesis //The Scientific Heritage. – 2021. – №. 81-2. – С. 44-46.
74. Azimova S. B. Morphofunctional characteristics of thymus under exposure to various environmental factors //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 3. – С. 2561-2565.