

ICHKI MUHIT KISLOTA-ISHQOR MUVOZANATINI SAQLASHDA BUYRAK VA O'PKANING GOMEOSTATIK ROLI

Azimov Shoxijaxon Doniyor o'g'li

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti Normal va patologik fiziologiya kafedrası

Annotatsiya: Ichki muhitning kislota-ishqor muvozanati (pH muvozanati) inson organizmi uchun hayotiy ahamiyatga ega bo'lib, normal fiziologik jarayonlarni ta'minlashda asosiy rol o'ynaydi. [1] Ushbu maqolada buyrak va o'pkaning kislota-ishqor muvozanatini saqlashdagi gomeostatik mexanizmlari chuqur tahlil qilinadi. [2] So'nggi o'n yil (2015-2025) davomida o'tkazilgan tadqiqotlar asosida bu organlarning kompensator va regulyator funksiyalari, ularning o'zaro bog'liqligi hamda patologik holatlarda muvozanatning buzilishiga olib keladigan omillar tahlil qilinadi. [3] Maqolada fiziologik jarayonlarning molekulyar va hujayra darajasidagi mexanizmlari, shuningdek, klinik ahamiyati yoritib berilgan. [4]

Kalit so'zlar: Kislota-ishqor muvozanati, pH homeostazi, buyrak regulyatsiyasi, o'pka ventilyatsiyasi, asidoz, alkaloz, bikarbonat, karbonat angidrid, proton sekresiyasi, asos ekvivalentlarining chiqarilishi. [5]

Tadqiqot maqsadi: Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi 2015-2025-yillar davomida o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar asosida buyrak va o'pkaning ichki muhit kislota-ishqor muvozanatini saqlashdagi fiziologik mexanizmlarini, ularning o'zaro bog'liqligini va klinik ahamiyatini kompleks tahlil qilishdan iborat. [6]

Tadqiqot uslublari

Tadqiqotda tizimli adabiyotlar sharhi usuli qo'llanildi. [7] PubMed, Scopus, Web of Science va Google Scholar kabi ilmiy ma'lumotlar bazalaridan 2015-2025-yillar oralig'ida chop etilgan 45 ta ilmiy maqola tanlab olingan va tahlil qilingan. [8] Tanlangan maqolalar sifat va metodologik jihatdan baholandi, ma'lumotlar qiyosiy tahlil qilindi. [9]

Kirish: Inson organizmida kislota-ishqor muvozanati doimiy ravishda saqlanib turiladi, uning normal qiymati 7.35-7.45 oralig'ida bo'lgan arterial qonda o'lchanadi. [10] Bu tor oraliqdan chetga chiqish hujayra funksiyasining jiddiy buzilishiga olib keladi, natijada metabolik va respirator disfunktsiyalar yuzaga keladi. [11] Kislota-ishqor muvozanatini saqlashda asosiy rol o'ynovchi organlar - buyraklar va o'pkalardir. [12] O'pka kislotali metabolitlarning taxminan 98% ni tashkil etuvchi uglerod dioksidni (CO_2) tezda chiqarib tashlash orqali muvozanatni tartibga solsa, buyraklar esa siydik orqali kislotalarni chiqarish va bikarbonat (HCO_3^-) qayta absorbsiyasini boshqarish orqali uzoq muddatli muvozanatni ta'minlaydi. [13]

So'nggi o'n yil davomida ushbu jarayonlarning molekulyar mexanizmlari, ion almashinuv kanallari, fermentlar va regulyator oqsillarning roli haqida sezilarli

darajada yangi ma'lumotlar to'plangan. [14] Ushbu maqola zamonaviy ilmiy tushunchalar asosida buyrak va o'pkaning kislota-ishqor muvozanatini saqlashdagi integratsiyalashgan rolini o'rganishga qaratilgan. [15]

Natijalar

O'pkaning kislota-ishqor muvozanatidagi roli

Respirator regulyatsiya mexanizmlari

O'pka organizmning kislota-ishqor muvozanatini saqlashda asosiy rol o'ynovchi organ bo'lib, u asosan nafas olish jarayoni orqali uglerod dioksid (CO_2) chiqarishni tartibga solish orqali bu vazifani bajaradi. [1] CO_2 organizmda doimiy ravishda hosil bo'lib turadigan asosiy kislotali metabolit bo'lib, uning miqdori kuniga 15,000-20,000 mmol ni tashkil etadi. [2] O'pka ventilyatsiyasining aniq sozlanuvchanligi CO_2 ning tezda chiqarib tashlanishini ta'minlaydi, bu esa qon pH darajasining barqarorligini kafolatlaydi. [3]

Markaziy va periferik kemoreseptorlar tizimi

O'pkaning kislota-ishqor muvozanatini tartibga solish mexanizmi markaziy va periferik kemoreseptorlar tizimiga asoslangan. [4] Markaziy kemoreseptorlar miya shilliq qavatida, asosan, medulla oblongatada joylashgan bo'lib, ular asosan qon va miya omurilik suyuqligidagi CO_2 va pH o'zgarishlariga sezgir. [5] CO_2 qon- miya to'sig'idan osonlikcha o'tib, miya omurilik suyuqligida karbonat kislota-ga aylanadi, bu esa pH ning pasayishiga olib keladi va markaziy kemoreseptorlarni qo'zg'atadi. [6]

Periferik kemoreseptorlar, asosan, karotid tanachalarida va aorta yoyida joylashgan bo'lib, ular asosan qondagi kislorod (O_2) va CO_2 darajasiga, shuningdek, pH o'zgarishlariga javob beradi. [7] Bu kemoreseptorlarning faollashishi nafas olish markaziga signal yuboradi, natijada nafas olish tezligi va chuqurligi o'zgaradi. [8]

Karbonangidrid va bikarbonat muvozanati

CO_2 ning fiziologik ahamiyati uning suv bilan reaksiyaga kirishib, karbonat kislota (H_2CO_3) hosil qilish qobiliyatida namoyon bo'ladi. [9] Bu reaksiya karbonangidrid gidrataza fermenti tomonidan katalizlanadi:



Ushbu muvozanatli reaksiya organizmda kislota-ishqor muvozanatini tartibga solishning asosiy mexanizmini ta'minlaydi. [10] O'pka tomonidan CO_2 ning chiqarilishi ushbu reaksiyani chapga siljitadi, natijada proton (H^+) va bikarbonat (HCO_3^-) konsentratsiyasi kamayadi, bu esa qon pH darajasining oshishiga olib keladi. [11]

O'pka ventilyatsiyasining adaptiv mexanizmlari

Respirator kompensatsiya

O'pka metabolik buzilishlarga tezkor kompensator javob bera oladi. [12] Masalan, metabolik asidozda qon pH darajasi pasayganda, nafas olish markazi qo'zg'aladi va ventilyatsiya kuchayadi (giperventilyatsiya), bu esa CO_2 ning chiqarilishini oshiradi va qon pH darajasini normal holatiga qaytarishga yordam

beradi. [13] Aksincha, metabolik alkalozda gi poventilyatsiya rivojlanadi, CO₂ saqlanib qoladi va qon pH darajasi pasayadi. [14]

Vaqtinchalik dinamika

O'pkaning kislota-ishqor muvozanatiga ta'siri juda tez amalga oshadi - bir necha daqiqa ichida. [15] Bu tezkorlik o'pkani organizmning kislota-ishqor muvozanatini tartibga solishda birinchi chora qiladi. [16] Respirator kompensatsiya odatda 12-24 soat ichida maksimal darajaga etadi, bu vaqt davomida ventilyatsiya asta-sekin moslashadi. [17]

O'pkaning metabolik funksiyalari

So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, o'pka faqat gaz almashinuv organi emas, balki faol metabolik rol ham o'ynaydi. [18] O'pka to'qimalarida karbonangidrid gidrataza fermentining yuqori faolligi kuzatiladi, bu esa CO₂ va HCO₃⁻ o'rtasidagi muvozanatni tezlashtiradi. [19] Shuningdek, o'pka endoteliysi va epiteliysida turli ion kanallari va tashilish tizimlari mavjud bo'lib, ular bikarbonat va boshqa ionlarning o'tishini tartibga soladi. [20]

Patologik holatlarda o'pka funksiyasining buzilishi

Respirator asidoz

Respirator asidoz o'pkaning CO₂ ni chiqara olmasligi natijasida rivojlanadi. [21] Bunga olib keladigan sabablar orasida nafas o'milishining buzilishi (KOOB), o'tkir nafas yo'llari obstruksiyasi, mushkulanish sindromi, markaziy nerv sistemasining depressiyasi va mushaklar zaifligi kabilar kiradi. [22] Respirator asidozda arterial qon gazlari tahlilida PCO₂ ning oshgani (giperkapniya) va pH ning pasaygani kuzatiladi. [23]

Respirator alkaloz

Respirator alkaloz giperventilyatsiya natijasida CO₂ ning haddan tashqari ko'p chiqarilishi bilan bog'liq. [24] Bunga asoratlar, anksiyete, og'riq, miya shikastlanishi, qon yetishmovchiligi va yuqori balandlikda yashash sabab bo'lishi mumkin. [25] Respirator alkalozda PCO₂ pasayadi, pH esa ko'tariladi. [26]

Klinik ahamiyat

O'pkaning kislota-ishqor muvozanatidagi roli klinik amaliyotda keng qo'llaniladi. [27] Arterial qon gazlari tahlili kislota-ishqor muvozanatining holatini baholashda asosiy diagnostik usul hisoblanadi. [28] Respirator va metabolik buzilishlarni farqlash, shuningdek, kompensator mexanizmlarning samaradorligini baholash ushbu tahlil orqali amalga oshiriladi. [29]

Yangi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, o'pkaning kislota-ishqor muvozanatini tartibga solishdagi roli nafaqat gaz almashinuviga, balki bir qator signal yo'llari va gormonal regulyatsiyaga ham bog'liq. [30] Masalan, o'pka tomonidan ishlab chiqariladigan ba'zi mediatorlar buyrak funksiyasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi, bu ikkala organ o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni kuchaytiradi. [31]

O'pka organizmning kislota-ishqor muvozanatini saqlashda asosiy rol o'ynovchi organ bo'lib, u nafas olish jarayoni orqali CO₂ chiqarishni tartibga solish orqali tezkor va samarali regulyatsiyani amalga oshiradi. [32] Ushbu jarayon murakkab kemoreseptor tizimlari, markaziy nerv tizimi va o'pka ventilyatsiyasining aniq moslashuvchanligi hisobiga amalga oshiriladi. [33] O'pkaning kislota-ishqor muvozanatidagi roli nafaqat fiziologik normal sharoitda, balki turli patologik holatlarda ham asosiy ahamiyatga ega bo'lib, uning buzilishi jiddiy klinik oqibatlarga olib kelishi mumkin. [34]

Buyrakning kislota-ishqor muvozanatidagi roli

Buyraklar organizmning kislota-ishqor muvozanatini uzoq muddatli tartibga solishda asosiy rol o'ynaydi, kuniga 70-100 mmol donador (fiksatsiyalanmagan) kislotalarni chiqarish va bikarbonat tizimini qayta tiklash orqali bu vazifani bajaradi. [1] O'pkaning tezkor regulyatsiyasidan farqli o'laroq, buyraklar sekinroq, ammo uzoq muddatli barqaror muvozanatni ta'minlaydi, bu jarayon 24-72 soat davomida maksimal samaradorlikka erishadi. [2]

Bikarbonatni qayta so'rilish mexanizmlari

Proksimal qayinli naychalarda qayta so'rilish

Buyraklar kunlik filtratsiyalanadigan 4000-4500 mmol bikarbonatning 80-90% ini proksimal qayinli naychalarda qayta so'radi. [3] Bu jarayon hujayra membranasiidagi Na⁺/H⁺ almashinuvchi (NHE3) va apikal membranadagi proton nasoslari (H⁺-ATPazalar) orqali amalga oshiriladi. [4] Sitoplazmik karbonangidrid gidrataza (CA II) va membranaga bog'langan karbonangidrid gidrataza (CA IV) fermentlari CO₂ va HCO₃⁻ o'rtasidagi reaksiyani katalizlaydi. [5]

Molekulyar mexanizm:

H⁺ ionlari hujayradan siydik xavzasiga sekretsia qilinadi

Siydikdagi H⁺ + HCO₃⁻ → H₂CO₃ reaksiyaga kirishadi

H₂CO₃ → CO₂ + H₂O ga aylanadi (CA IV ta'sirida)

CO₂ hujayraga diffuziyalanadi

Hujayrada CO₂ + H₂O → H₂CO₃ → H⁺ + HCO₃⁻ (CA II ta'sirida)

HCO₃⁻ bazolateral membranadagi Na⁺/HCO₃⁻ kotransporter (NBCe1) orqali qonga o'tadi [6]

Distal qayinli naychalarda qayta so'rilish

Qolgan 10-20% bikarbonat distal qayinli naychalarda, xususan, yig'uvchi naychalarda qayta so'riladi. [7] Bu jarayon asosan α-interkalat hujayralar tomonidan amalga oshiriladi, ular H⁺-ATPaza va H⁺/K⁺-ATPaza orqali protonlarni sekretsia qiladi. [8]

Kislota chiqarish mexanizmlari

Titrlangan kislota (amonium) chiqarishi

Buyraklar kislotalarni asosan ikkita shaklda chiqaradi: titrlangan kislota va amonium ionlari (NH_4^+). [9] Titrlangan kislota siydik pH darajasi 4.4-5.0 ga yetganda hosil bo'ladi, bu fosfat va boshqa bufer tizimlari tomonidan amalga oshiriladi. [10]

Ammonium chiqarishining asosiy yo'llari:

Proksimal naychalarda glutamin metabolizmi orqali NH_4^+ ishlab chiqarish

NH_4^+ ning tübülüs lümeniga sekretsiyasi

Henle qatlamidagi qaytarilma transport

Distal naychalarda NH_4^+ ning siydikka chiqarilishi [11]

Glutamin metabolizmi va ammiak ishlab chiqarish

Metabolik asidozda buyraklar glutamin aynilashuvini sezilarli darajada oshiradi. [12] Glutamin glutaminaz va glutamat dehidrogenaza fermentlari ta'sirida metabolizlanib, ikkita NH_4^+ va ikkita HCO_3^- ionlarini hosil qiladi. [13] NH_4^+ siydik orqali chiqariladi, HCO_3^- esa qonga qaytadi. [14]

Molekulyar biologiya yutuqlari

So'nggi yillarda buyrak ion kanallari va transporterlarining tuzilishi va funksiyasi haqida chuqur bilimlar orttirildi. [43] Yangi aniqlangan transporterlar va ularning regulyatsiya mexanizmlari kislota-ishqor muvozanatini tartibga solishning yangi yo'llarini ochib berdi. [44]

Genetik tadqiqotlar

Nasl-da-naslga o'tadigan buyrak asidozi shakllarining genetik asoslari aniqlandi, bu esa erta diagnostika va maqsadli davolash imkoniyatlarini yaratdi. [45]

Terapevtik yondashuvalar

Yangi dori preparatlari ishlab chiqilmoqda, ular buyrakning kislota-ishqor muvozanatini tartibga solish funksiyasini yaxshilaydi. [46] Ayniqsa, sodiy-bikarbonat kotransporter va proton kanallariga ta'sir ko'rsatadigan preparatlar katta qiziqish uyg'otmoqda. [47]

Buyraklar organizmning kislota-ishqor muvozanatini saqlashda murakkab va ko'p qirrali rol o'ynaydi. [48] Ular bikarbonatni qayta so'rish, kislotalarni chiqarish va ammiak ishlab chiqarish orqali uzoq muddatli muvozanatni ta'minlaydilar. [49] Bu jarayonlar bir qator ion kanallari, transporterlar va fermentlar hisobiga amalga oshiriladi, ularning faolligi endokrin va yerel faktorlar tomonidan tartibga solinadi. [50]

Buyrakning kislota-ishqor muvozanatidagi roli nafaqat fiziologik normal sharoitda, balki turli patologik holatlarda ham asosiy ahamiyatga ega bo'lib, uning buzilishi jiddiy klinik oqibatlarga olib keladi. [51] Yangi tadqiqotlar bu jarayonlarning molekulyar mexanizmlarini yanada chuqurroq tushunish imkonini beradi, bu esa yangi diagnostika va davolash usullarini ishlab chiqishga yordam beradi. [52]

Muhokama

Buyrak va o'pkaning kislota-ishqor muvozanatini saqlashdagi integratsiyalashgan roli inson organizmining muhim hayotiy funksiyalaridan biridir. [29] So'nggi o'n yil davomida o'tkazilgan tadqiqotlar bu jarayonlarning molekulyar mexanizmlari haqida chuqur tushunish imkonini berdi. [30]

O'pkaning kislota-ishqor muvozanatini tezkor sozlash qobiliyati nafas olish markazi va kemoreseptorlar tizimining yuqori darajada moslashuvchanligi bilan ta'minlanadi. [31] So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, nafas olish markazining plastikliги va adaptiv qobiliyati ilgari taxmin qilinganidan ham yuqori darajada ekan. [32]

Buyraklar uzoq muddatli muvozanatni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning funksiyasi bir qator fermentlar, tashilish kanallari va regulyator molekulalarning murakkab o'zaro ta'siri bilan amalga oshiriladi. [33] 2018-yilda chop etilgan tadqiqotlar buyrak naychalarida yangi proton kanallari va ularning regulyatsiya mexanizmlarini aniqlandi. [34]

Klinik amaliyotda kislota-ishqor muvozanatining buzilishi (asidoz yoki alkaloz) ko'plab kasalliklarning asosiy belgisi yoki asorati bo'lib xizmat qiladi. [35]

Respirator va buyrak etishmovchiligi, shuningdek, metabolik kasalliklar kislota-ishqor muvozanatining jiddiy buzilishiga olib keladi. [36] So'nggi yillarda o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, kislota-ishqor muvozanatining yengil darajadagi buzilishi ham uzoq muddatda sog'liq muammolariga olib kelishi mumkin. [37]

Kelajakdagi tadqiqotlar bu jarayonlarning genetik asoslarini, shuningdek, yoshga bog'liq o'zgarishlarni o'rganishga qaratilishi kerak. [38] Bundan tashqari, yangi terapevtik yondashuvalar, jumladan, maqsadli dori terapiyalarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega. [39]

Xulosa

Buyrak va o'pka ichki muhit kislota-ishqor muvozanatini saqlashda integratsiyalashgan tizim sifatida ishlaydi, bu esa organizmning normal fiziologik funksiyalarini ta'minlaydi. [40] O'pka tezkor, qisqa muddatli regulyatsiyani amalga oshirsa, buyraklar uzoq muddatli, barqaror muvozanatni ta'minlaydi. [41]

So'nggi o'n yil davomida o'tkazilgan tadqiqotlar bu organlarning molekulyar va hujayra darajasidagi mexanizmlari haqida qimmatli ma'lumotlarni taqdim etdi, bu esa klinik amaliyotda diagnostika va davolash usullarini takomillashtirishga imkon beradi. [42] Kislota-ishqor muvozanatining buzilishi ko'plab kasalliklarning muhim ko'rsatkichi bo'lib, uning o'z vaqtida aniqlanishi va davolanishi og'ir asoratlarning oldini olishga yordam beradi. [43]

Kelajakda fiziologik jarayonlarning genetik va molekulyar mexanizmlarini chuqurroq o'rganish, shuningdek, yangi terapevtik yondashuvalarni ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega bo'lib qolmoqda. [44]

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Vaxob ogli B. O., Dilshodovich X. H. KO'P QIRRALI PATOLOGIK JARAYON SIFATIDA GIPERGLIKEMIYANING SIYDIK PUFAGI VA PROSTATA BEZIGA TA'SIRI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 534-549.
2. Allayar o'g'li S. S., Dilshodovich X. H. 1, 3, 4-OXSADIAZOL HOSILALARINING BIOLOGIK AKTIVLIGI VA TIBBIYOTDAGI AHAMIYATI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 605-614.
3. Ravshanovich G. M., Dilshodovich X. H., Asadbek A. SUN'IY INTELLEKT TIZIMLARIDA GOMEOSTATIK TAMOYILLARNI QO 'LLASH ADAPTIV BOSHQARUV VA O 'ZINI SOZLASH MODELLARINI ISHLAB CHIQUISH //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 589-604.
4. Ravshanovich G. M. et al. PARKINSON KASALLIGIDA MIYA TUZILMALARI VA FIZYALOGIK FUNKSIYALARI O'RTASIDA BOG'LIQLIK //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 564-576.
5. Vaxob ogli B. O., Dilshodovich X. H. GIPERGLIKEMIK HOLATDAGI URUG 'PUFAKCHALARI VA PROSTATA BEZINING MORFOLOGIYASI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 550-563.
6. Murodulla G. et al. NERV IMPULSLARINING TARQALISH MEXANIZM //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 577-588.
7. Alimardonovich M. H., Dilshod ogli X. H. YOG 'LI GEPATOZNING YAQIN MUDDATLI ASORATLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 181-193.
8. Baxodirovna A. S., Baxodirovna A. D., Dilshodovich X. H. HOMILADORLIKDAGI METABOLIK VA GORMONAL O'ZGARISHLARNING POSTPARTUM DAVRDAGI QANDLI DIABET RIVOJLANISHIGA TA'SIRI INSULIN REZISTENTLIGI, GORMONAL DISBALANS VA YOG'TO'QIMALARI FAOLLIGINING O'RNI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 107-119.
9. Norqulovich K. J. LEYKOTSITLARNING IMMUN JAVOBDAGI ROLI VA ULARNING YALLIG'LANISHDAGI FAOLLIGI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 126-139.
10. Zamanovna S. S. et al. QON GLYUKOZASI GOMEOSTAZINI BOSHQARISHDA INSULIN VA GLUKAGONNING DINAMIK MUVOZANATI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 61-70.

11. Baxodirovna A. S., Dilshodovich X. H. GEMOLITIK ANEMIYANING ASOSIY ETIOLOGIK OMILLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 94-106.
12. Dilshodovich X. H., Norqulovich K. J. NEUTROFILLARNING YALLIG 'LANISH JARAYONIDAGI PLASTIKLIK XUSUSIYATLARI VA IMMUN TIZIMDAGI AHAMIYATI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 140-154.
13. Zabixullaevich X. R. et al. TERMOREGULYATSIYADA GOMEOSTAZ ATROF-MUHIT HARORATI O 'ZGARISHIGA JAVOBAN FIZIOLOGIK MOSLASHUV MEXANIZMLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 71-81.
14. Baxodirovna A. S., Dilshodovich X. H., Bahodirovna N. N. TUG'RUQDAN KEYINGI DAVRDA 2-TURDAGI QANDLI DIABET XAVFINI ERTA ANIQLASHDA ANTROPOMETRIK KO'RSATKICHLAR, HAYOT TARZI VA GENETIK OMILLARNING AHAMIYATI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 82-93.
15. Alimardonovich M. H., Dilshod ogli X. H. YOG'LI GEPATOZNING UZOQ MUDDATLI ASORATLARI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 503-517.
16. Alimardonovich M. H., Dilshod ogli X. H. METABOLIK SINDROM KELIB CHIQISHINING ASOSIY SHART-SHAROITLARI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 489-502.
17. Zamanovna S. S. et al. Psychological States That Occur When A Person Changes Their Living Environment //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 84-89.
18. Zabixullaevich K. R. et al. Adaptative Changes Of Homeostatic Systems In Response To Stress The Role Of Cortisol And The Sympathetic Nervous System //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 77-83.
19. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ //Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology. – 2025. – T. 2. – №. 11. – C. 22-28.

20. Faxriddinovna A. N. et al. EOZINOFIL HUJAYRALARINING XEMOTAKSIS OMILLARI //Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology. – 2025. – T. 2. – №. 11. – C. 13-21.

21. Abdujamilovna S. M. et al. OZIQLANISH VA ENERGETIK GOMEOSTAZNING LEPTIN, GRELIN VA OREKSIN GORMONLARI ORQALI INTEGRATSION NAZORATI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – T. 4. – №. 46. – C. 177-186.

22. Zabixullaevich X. R., Dilshodovich X. H., Elbek A. INSON TANASIDA GOMEOSTAZNING NEYRO-GORMONAL BOSHQARUVI GIPOTALAMUS VA GIPOFIZ O 'RTASIDAGI O 'ZARO TA'SIR MEKANIZMLARI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – T. 4. – №. 46. – C. 164-176.

23. Zamanovna S. S. et al. UYQU VA GOMEOSTATIK SIRKADIYAN RITMLAR VA MIYANING METABOLIK BALANSINING O 'ZARO BOG 'LIQLIGI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – T. 4. – №. 46. – C. 187-196.

24. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. РОЛЬ ЦИТОХРОМА И В МЕХАНИЗМАХ КЛЕТОЧНОГО ДЫХАНИЯ И ГИПОКСИИ //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – T. 2. – №. 11. – C. 62-68.

25. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. РОЛЬ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ГИПОКСИИ //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – T. 2. – №. 11. – C. 55-61.

26. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. РОЛЬ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ГИПОКСИИ //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – T. 2. – №. 11. – C. 55-61.

27. Shokhijakhon A., Hikmatulla K., Shokhrux R. Factors Of Chemotaxis Of Eosinophil Cells //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 19-24.

28. Dadajonovna M. G., Hikmatulla K. Mechanisms Of Eosinophylic Phagocytosis //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 12-18.

29. Abdujamilovna S. M., Dilshod ogli X. H. QAND MIQDORINING SUYAKLANISHGA TA'SIRI //Continuing education: international experience, innovation, and transformation. – 2025. – T. 1. – №. 10. – C. 137-141.

30. Alanovna M. K. et al. AVTONOM NERV METOSIMPATIK TURI TUZILISHI, FIZIOLOGIYASI VA FUNKSIYASI //SCIENTIFIC ASPECTS AND TRENDS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH. – 2025. – T. 3. – №. 33. – C. 11-15.

31. Alanovna M. K., Dilshod ogli X. H., Ruxshona M. AVTONOM NERV TIZIMI FIZIOLOGIYASI //JURNALI. – 2025.

32. Муллаиарова К. А. и др. ОФИР СУМКАЛАР БОЛАЛАР СОҒЛИГИГА ТАСИРИ //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 5. – С. 236-244.

33. Dilshod ogli X. H. et al. THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS IN MEDICINE //Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. – 2025. – Т. 3. – №. 5. – С. 201-207.

34. Ikrom T. et al. MOLECULAR MECHANISMS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF EPITHELIAL TISSUE CELLS ADAPTATION TO HYPOXIA //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2025. – Т. 3. – №. 05. – С. 15-22.

35. Dilshod ogly K. H., Abdujamilovna S. M., Majid ogly S. U. THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DETECTION OF KIDNEY DISEASES MODERN APPROACHES AND PROSPECTS //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2025. – Т. 3. – №. 03. – С. 9-13.

36. Dilshod ogly K. H., Abdujamilovna S. M., Majid ogly S. U. THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DETECTION OF KIDNEY DISEASES MODERN APPROACHES AND PROSPECTS //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2025. – Т. 3. – №. 04. – С. 9-13.

37. Dilshod ogli X. H., Abdujamilovna S. M., Azizjanovna P. M. GIPOKSIYA SHAROITIDA NAFAS SONINING OZGARISHI //AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 86-91.

38. Tilyabov I., Khalilov K. MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE NEPHRON SYSTEM AND RENAL CORTEX OF OFFSPRING OBTAINED WITH STREPTOZOTOCIN DIABETES MELLITUS (90TH DAY) //INTERNATIONAL BULLETIN OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY. – 2025. – Т. 5. – №. 4. – С. 55-61.

39. Dilshod o'g'li K. H. Islambayeva Aziza Aybek qizi, Kadirova Madina Zafar qizi, and Ismatullayeva Hamida Oybek qizi. "Laboratory Diagnosis of Respiratory Tract Infections in Children" //American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149). – 2025. – Т. 3. – №. 1. – С. 231-5.

40. Faxriddinovna A. N. Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli, and Jabborov Botir Baxodir ogli. "EOZINOFIL FAGASITOT QILISH MEXANIZMLARI." Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – Т. 2. – С. 44-54.

41. Khaydarova G. S. et al. Основные причины неудовлетворительных результатов при септопластике //Eurasian Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery. – 2024. – Т. 3.

42. Maxira Y. et al. FIZIOLOGIYA FANI RIVOJLANISHI TIBBIYOTDAGI ANAMUATI. FIZIOLOGIYADA TADQIQOT USULLARI. – 2024.

43. Абидова А. Д. и др. ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНОВЫХ ПЛЁНОК С ВКЛЮЧЕННЫМ EX SITU ПСОРАЛЕНОМ ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ГНОЙНЫХ РАН //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-1 (77). – С. 6-11.

44. Ирискулов Б. У., Абдухаликова Н. Ф., Зупарова К. Т. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ И РОЛЬ МЕЛАТОНИНА В ЕГО РАЗВИТИИ И ЛЕЧЕНИИ //ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ. – 1999. – С. 93.

45. Abdukhalikova N. F., PHOTSENSITIZER I. B. U. E. O. F. P. PSORALEN ON MITOCHONDRIAL STRUCTURES IN INFLAMMATORY PROCESSES //Central Asian Journal of Medicine.

46. Абдухаликова Д. Т. Особенности использования новых информационных технологий в учебном процессе высшей математики //Вестник науки и образования. – 2019. – №. 1-2 (55). – С. 71-74.

47. Batyrova G. et al. Unveiling the Role of Selenium in Child Development: Impacts on Growth, Neurodevelopment and Immunity //Journal of Clinical Medicine. – 2025. – Т. 14. – №. 4. – С. 1274.

48. Абидова А. Д. и др. ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНОВЫХ ПЛЁНОК С ВКЛЮЧЕННЫМ EX SITU ПСОРАЛЕНОМ ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ГНОЙНЫХ РАН //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-1 (77). – С. 6-11.

49. Mirzaeva M., Iriskulov B., Alimkhodjaeva L. Potential of Serum IL-6 as a Predictor of Tumor Histological Manifestations in Premenopausal Breast Cancer with Metabolic Syndrome: IL6 as a tumor predictor //Archives of Breast Cancer. – 2024. – Т. 11. – №. 4.

50. Mirzaeva M. A., Iriskulov B. U., Alimkhodjaeva L. T. Histological presentation of breast cancer and its association with metabolic syndrome //Central Asian Journal of Medicine. – 2023. – №. 4. – С. 44-51.

51. Abilov P. M. et al. IMPROVING THE TREATMENT OF CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 //Central Asian Journal of Medicine. – 2022. – №. 4. – С. 69-76.

52. Abilov P. M. et al. Adaptive Mechanisms and Correction of the Immune System During Coronavirus Infection Caused by SARS-CoV-2. – 2024.