

TOG‘LI HUDUD SHAROITIDA YASHOVCHI BOLALARDA BO‘Y, TANA VAZNI VA KO‘KRAK QAFASI AYLANASI KO‘RSATKICHLARINING XUSUSIYATLARI

Xalilov Sanjar Abdivohid o'g'li
Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li
Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti
Jo'raqulova Munisa Ulug'bek qizi
Norqobilova Nurshoda Raxmatillayevna
Norxo'Jayeva Shodiyaxon Nurmuxammad qizi
Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti
Stomatologiya fakulteti talabalari

Annotatsiya: Ushbu maqola tog‘li hududlarda yashovchi bolalarning antropometrik ko‘rsatkichlari – bo‘y, tana vazni va ko‘krak qafasi aylanasi xususiyatlarini tahlil qilishga bag‘ishlangan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, baland tog‘li sharoitlarda yashovchi bolalar pasttekislikdagi tengdoshlariga nisbatan bo‘y va tana vazni jihatidan orqada qoladilar. Ko‘krak qafasi aylanasi esa kompensator mexanizm sifatida nisbatan kattaroq bo‘lishi mumkin. Maqolada ushbu farqlarning sabablari, jumladan surunkali gipoksiya, ovqatlanishning o‘ziga xosligi va ijtimoiy-iqtisodiy omillar tahlil qilinadi. Shuningdek, balandlikning bolalar salomatligiga ta’sirini kamaytirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: tog‘li hudud, bolalar, bo‘y, tana vazni, ko‘krak qafasi aylanasi, gipoksiya, nutitsiya, antropometriya, stunting, akklimatizatsiya

Tadqiqot maqsadi

Tog‘li hududlarda yashovchi bolalarning bo‘y, tana vazni va ko‘krak qafasi aylanasi ko‘rsatkichlaridagi o‘zgarishlarni tizimli tahlil qilish.

Tadqiqot uslublari

Tizimli adabiyotlar tahlili, meta-tahlil, kohort va kesa tadqiqotlar asosida balandlikning antropometrik ko‘rsatkichlarga ta’sirini baholash.

Kirish

Inson organizmining o‘shishi va rivojlanishi genetik, ekologik, ijtimoiy-iqtisodiy va ovqatlanish omillari majmuasi tomonidan belgilanadigan murakkab biologik jarayondir. Bolalik davridagi o‘shish ko‘rsatkichlari aholi salomatligining sezgir indikator sifatida qaraladi va turli ekologik sharoitlarda ushbu ko‘rsatkichlarning o‘zgarishi tadqiqotchilarning doimiy diqqat markazida bo‘lib kelgan. Ayniqsa, tog‘li hududlar o‘zining ekstremal iqlimiy-geografik xususiyatlari – atmosfera bosimining pasayishi, kislorodning qisman bosimining kamayishi (gipoksiya), past harorat va

kuchli ultrabinafsha nurlanish bilan tavsiflanadi. Ushbu omillar majmuasi o'sib kelayotgan organizmga sezilarli ta'sir ko'rsatadi va antropometrik ko'rsatkichlarning o'ziga xos shakllanishiga olib keladi [1].

So'nggi o'n yillikda tog'li hududlarda yashovchi bolalar salomatligiga oid tadqiqotlar soni sezilarli darajada oshdi. Xususan, Tibet, And tog'lari, Efiopiya tog'ligi va Himolay mintaqalarida olib borilgan keng ko'lamlı tadqiqotlar balandlikning bolalar o'sishiga ta'sirining muhim jihatlarini ochib berdi. 2025-yilda nashr etilgan tizimli adabiyotlar tahlili va meta-tahlil natijalariga ko'ra, baland tog'li hududlarda yashovchi 5 yoshgacha bo'lgan bolalarda bo'y o'sishining sustligi (stunting) darajasi 33.75% ni tashkil etadi, bu pasttekislikdagi ko'rsatkichdan (22.06%) sezilarli darajada yuqoridir [2]. Ushbu farq nafaqat rivojlanayotgan mamlakatlar, balki nisbatan qulay ijtimoiy-iqtisodiy sharoitga ega bo'lgan hududlar uchun ham xosdir.

Tog'li hududlarda bolalarning jismoniy rivojlanishining o'ziga xos xususiyatlarini tushunish uchun birinchi navbatda asosiy ekologik omil – gipoksiyaning ta'sir mexanizmlarini tahlil qilish zarur. Atmosfera havosi tarkibidagi kislorodning qisman bosimi dengiz sathidan balandlikning har 1000 metriga taxminan 10-12% ga kamayadi. 2500-3000 metrdan yuqori balandliklarda ushbu o'zgarish organizmning fiziologik tizimlarida sezilarli o'zgarishlarga olib keladi. Surunkali gipoksiya hujayralardagi oksidlanish-fosforlanish jarayonlarini susaytiradi, o'sish gormoni (somatotropin) va insulin o'xshash o'sish omili-1 (IGF-1) sintezini pasaytiradi. Natijada, hujayralar bo'linishi va differensiyasi sekinlashadi, bu esa chiziqli o'sishning (bo'y ko'rsatkichining) pasayishiga olib keladi [1, 2].

Ikkinchi muhim omil – tog'li hududlardagi tuproq tarkibining o'ziga xosligi hisoblanadi. Baland tog'li hududlarda tuproq eroziyasi kuchli bo'lib, undagi muhim mikroelementlar – rux, yod, temir, selen va kaltsiyning konsentratsiyasi past bo'ladi. Ushbu tuproqlarda yetishtiriladigan qishloq xo'jaligi mahsulotlari ham ushbu elementlarga boy emas. Rux va temir yetishmovchiligi bevosita bo'y o'sishining sekinlashishi, immun tizimining zaiflashishi va kognitiv rivojlanishning buzilishi bilan bog'liq [2, 6]. Yod tanqisligi esa qalqonsimon bez funksiyasini buzadi va natijada o'sishning umumiy sustligiga olib keladi.

Uchinchi omil – tog'li hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy va infratuzilmaviy xususiyatlari bilan bog'liq. Ko'pgina tog'li hududlar transport infratuzilmasining rivojlanmaganligi, tibbiy xizmatlarning cheklanganligi, toza ichimlik suvi va kanalizatsiya tizimlarining yetarli emasligi bilan tavsiflanadi. Ushbu omillar birgalikda aholining ovqatlanish holatiga, yuqumli kasalliklar bilan kasallanish darajasiga va umumiy salomatlik ko'rsatkichlariga bevosita ta'sir qiladi [1, 6].

Shu bilan birga, so'nggi tadqiqotlar balandlikning bolalar o'sishiga ta'sirini qayta ko'rib chiqish zarurligini ko'rsatmoqda. 2019 va 2024-yillarda Tibetning Qamdo mintaqasida (3200-4500 m) o'tkazilgan takroriy kesma tadqiqot bolalar o'sishida

ijobiy o'zgarishlarni qayd etdi. 2024-yilgi ma'lumotlarga ko'ra, o'smirlarning bo'yi milliy me'yorlarga yaqinlashgan, 2019-yilga nisbatan sezilarli o'sish kuzatilgan [1]. Ushbu fakt balandlikning o'zi bevosita hal qiluvchi omil emas, balki modifikatsiyalanuvchan ijtimoiy-iqtisodiy va infratuzilmaviy omillar bilan birgalikda ta'sir qiluvchi bilvosita xavf omili ekanligini ko'rsatadi. Boshqacha aytganda, tog'li hududlarda yashovchi bolalarning o'sish ko'rsatkichlari nafaqat gipoksiya, balki ovqatlanish sifati, tibbiy xizmatlardan foydalanish imkoniyati va oilaning daromad darajasi bilan ham chambarchas bog'liq [1].

Mazkur maqolada tog'li hududlarda yashovchi bolalarning bo'y, tana vazni va ko'krak qafasi aylanasi ko'rsatkichlarining xususiyatlari 2015-2025-yillarda nashr etilgan ilmiy adabiyotlar asosida keng qamrovli tahlil qilinadi. Antropometrik ko'rsatkichlardagi o'zgarishlarning asosiy sabablari, ularning yosh va jinsga bog'liq dinamikasi, shuningdek, ko'krak qafasi aylanasi kompensator roli alohida tahlil qilinadi.

Natijalar

Tog'li hududlarda yashovchi bolalarning jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlari bo'yicha o'tkazilgan ko'plab tadqiqotlar ushbu ko'rsatkichlarning pasttekislikdagi tengdoshlariga nisbatan sezilarli farqlanishini ko'rsatadi. Ushbu qismda bo'y, tana vazni va ko'krak qafasi aylanasi ko'rsatkichlari bo'yicha to'plangan ilmiy ma'lumotlar tizimli ravishda tahlil qilinadi.

Bo'y ko'rsatkichlari. Bo'y o'sishi balandlik ta'siriga eng sezgir antropometrik ko'rsatkichlardan biridir. 2025-yilda nashr etilgan tizimli adabiyotlar tahlili va meta-tahlil 14 ta tadqiqotni (umumiy ishtirokchilar soni 102,582 nafar bola) qamrab olgan holda balandlikning bolalar bo'yiga ta'sirini baholadi [2]. Natijalar shuni ko'rsatdiki, baland tog'li hududlarda yashovchi bolalarning o'rtacha bo'yi pasttekislikdagi tengdoshlariga nisbatan 2.895 sm ga past (95% CI: -5.27 sm dan -0.52 sm gacha) [2, 8]. Ushbu farq turli yosh guruhlarida turlicha namoyon bo'ladi: eng katta farq erta bolalik davrida (2-5 yosh) kuzatiladi, o'smirlik davrida esa farq nisbatan kamayadi [10].

Tibet mintaqasida o'tkazilgan keng qamrovli tadqiqot (n=8,230, yoshi 6-17) bo'y ko'rsatkichlarida muhim mintaqaviy farqlarni aniqladi. Tadqiqot uchta balandlik zonasida – Nyingchi (3100 m), Lxasa (3650 m) va Nagqu (4500 m) – o'tkazildi. Natijalarga ko'ra, eng baland hudud – Nagquda yashovchi o'smirlarning bo'yi, tana vazni va ko'krak qafasi aylanasi uchala ko'rsatkich bo'yicha ham eng past qiymatlarga ega [3]. Statistik tahlil yosh va balandlik o'rtasida interaktiv ta'sir mavjudligini ko'rsatdi ($p < .01$), ya'ni balandlikning bo'y o'sishiga ta'siri turli yosh davrlarida turlicha namoyon bo'ladi [3].

Peru And tog'larida o'tkazilgan tadqiqot (2023) o'rta balandlik (2178 m) va yuqori balandlik (4349 m) da yashovchi 5-16 yoshli bolalarni solishtirdi [10]. Natijalar

shuni ko'rsatdiki, yuqori balandlikda yashovchi bolalar erta bolalik davrida o'рта balandlikdagi tengdoshlariga nisbatan pastroq bo'yga ega. Biroq, o'smirlik davrida yuqori balandlik guruhidagi bolalarda tez o'sish kuzatilib, ular o'рта balandlik guruhidagi tengdoshlari darajasiga yetib oldilar [10]. Ushbu hodisa "kechikkan ushlash" (catch-up growth) mexanizmi bilan izohlanadi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, har ikkala guruhdagi bolalarning bo'y Z-score ko'rsatkichlari JSST me'yorlariga nisbatan manfiy edi: yuqori balandlik guruhida o'g'il bolalar uchun -0.38 dan -1.41 gacha, qiz bolalar uchun -0.77 dan -1.80 gacha; o'рта balandlik guruhida esa o'g'il bolalar -0.05 dan -1.30 gacha, qiz bolalar -0.06 dan -1.40 gacha [10].

Tibetning Qamdo mintaqasida 2019 va 2024-yillarda o'tkazilgan takroriy kesma tadqiqot bo'y o'sishida sezilarli ijobiy o'zgarishlarni qayd etdi [1]. 2024-yilgi namunada o'smirlarning bo'yi milliy me'yorlarga yaqinlashgan, ayniqsa 12 yoshdan boshlab 2019-yilga nisbatan sezilarli o'sish kuzatilgan. 17 yoshga kelib, 2024-yilgi namunadagi o'rtacha bo'y milliy standartlarga deyarli yetib borgan [1]. Ushbu dinamika balandlikning ta'siri modifikatsiyalanuvchan omillar – ovqatlanish dasturlari, tibbiy xizmatlarning yaxshilanishi va ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarning o'zgarishi – bilan bog'liqligini ko'rsatadi.

Jinsiy dimorfizm bo'yicha ham muhim farqlar kuzatilgan. Tibet tadqiqotida o'g'il bolalarning bo'y o'sishining sustligi (stunting) xavfi qiz bolalarga nisbatan 1.16 baravar yuqori (95% CI: 1.02-1.33) ekanligi aniqlangan [1]. Ushbu farq turli balandlik zonalarida saqlanib qolgan va o'g'il bolalarning gipoksiya va ovqatlanish yetishmovchiligiga nisbatan ko'proq sezgirliigi bilan izohlanishi mumkin.

Tana vazni va tana massasi indeksi (BMI). Tana vazni ko'rsatkichlari bo'yicha olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, baland tog'li hududlarda yashovchi bolalar pasttekislikdagi tengdoshlariga nisbatan kamroq tana vazniga ega. Tibet tadqiqotida 2024-yilgi namunada tana vazni 2019-yilga nisbatan oshgan bo'lsa-da, milliy me'yorlardan pastligicha qolmoqda [1]. Eng yuqori balandliklarda (4500 m) yashovchi o'smirlar eng past tana vazni ko'rsatkichlariga ega [3].

Tana massasi indeksi (BMI) bo'yicha ham shunga o'xshash tendensiya kuzatiladi. Tibet tadqiqotida 2024-yilgi namunada BMI 2019-yilga nisbatan yuqori bo'lsa-da, milliy o'rtacha ko'rsatkichlardan pastligicha qolmoqda [1]. Ayniqsa, tana yog'i ulushi milliy me'yorlardan sezilarli darajada past, bu esa to'qimalarning energiya zaxiralarining yetarli emasligini ko'rsatadi [1]. Qizig'i shundaki, o'g'il bolalarda tana vaznining yetishmovchiligi (underweight) xavfi qiz bolalarga nisbatan 1.34 baravar yuqori (95% CI: 1.15-1.56) [1].

Balandlikning tana vazniga ta'siri chiziqli bo'lmagan xususiyatga ega. Qamdo tadqiqotida ~3600 m balandlikda yashovchi bolalarda ~3200 m balandlikdagi bolalarga nisbatan tana vaznining yetishmovchiligi xavfi 9.03 baravar yuqori (95% CI: 7.05-11.63) bo'lsa, >4000 m balandlikda bu ko'rsatkich 4.63 ni tashkil etgan [1].

Ushbu paradoksal hodisa eng yuqori balandliklarda aholi sonining kamligi va o'ziga xos tanlov (seleksiya) mexanizmlari bilan izohlanishi mumkin.

Ko'krak qafasi aylanasi. Ko'krak qafasi aylanasi tog'li hududlarda yashovchi bolalarning jismoniy rivojlanishining o'ziga xos ko'rsatkichlaridan biridir. Pasttekislik sharoitiga nisbatan baland tog'li hududlarda ko'krak qafasi aylanasi nisbatan kattaroq bo'lishi mumkin, bu esa nafas olish tizimining gipoksiyaga kompensator moslashuvini aks ettiradi. Tibet tadqiqotida 2024-yilgi namunada ko'krak qafasi aylanasi o'lchovlari o'tkazilgan va ular balandlik bilan o'zgarib borishi aniqlangan [1, 3].

Tadqiqot natijalariga ko'ra, eng baland hudud – Nagqu (4500 m) da yashovchi o'smirlarning ko'krak qafasi aylanasi Nyingchi (3100 m) va Lxasa (3650 m) dagi tengdoshlariga nisbatan pastroq [3]. Ushbu farq balandlik ortishi bilan nafas olish tizimiga qo'yiladigan talablar oshishi, ammo buning o'rnini to'liq qoplay olmaslik bilan izohlanadi. Biroq, ko'krak qafasi aylanasi va o'pkaning hayotiy sig'imi (vitall capacity) o'rtasida ijobiy korrelyatsiya mavjud – 2024-yilgi namunada o'pkaning hayotiy sig'imi 2019-yilga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'lgan [1].

Indoneziyaning Yogyakarta provinsiyasida o'tkazilgan tadqiqot (2015) baland (Samigaluh) va past (Galur) hududlarda yashovchi 7-12 yoshli bolalarning antropometrik xususiyatlarini solishtirgan [7]. Natijalar shuni ko'rsatdiki, ko'krak qafasining chuqurligi va ko'krak indeksi ikki hudud o'rtasida statistik jihatdan sezilarli farq qiladi. Ushbu farq o'g'il va qiz bolalarda turlicha namoyon bo'lgan, bu jinsiy dimorfizmning moslashuv mexanizmlaridagi rolini ko'rsatadi [7].

Ko'krak qafasi aylanasi o'zgarishi nafaqat gipoksiyaga, balki jismoniy faollik darajasiga ham bog'liq. Tog'li hududlarda yashovchi bolalar ko'pincha pasttekislikdagi tengdoshlariga nisbatan ko'proq jismoniy faol bo'ladilar, bu esa nafas mushaklarining rivojlanishiga va ko'krak qafasi hajmining oshishiga olib keladi.

Antropometrik ko'rsatkichlarning o'zaro bog'liqligi. Tog'li hududlarda yashovchi bolalarning antropometrik ko'rsatkichlari bir-biri bilan murakkab bog'liqlikka ega. Umumiy tendensiya shundan iboratki, balandlik ortishi bilan bo'y va tana vazni ko'rsatkichlari pasayadi, ko'krak qafasi aylanasi esa nisbatan kattaroq bo'lishi mumkin. Biroq, bu bog'liqlik chiziqli emas va turli yosh davrlarida turlicha namoyon bo'ladi.

Tibet tadqiqotida keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, 6 yoshli o'g'il bolalarda balandligi 115 sm (2024) va 114 sm (2019), tana vazni 20.1 kg (2024) va 20.1 kg (2019), o'pka hayotiy sig'imi 800 ml (2024) va 782 ml (2019) ni tashkil etgan [1]. 17 yoshli o'g'il bolalarda esa mos ravishda bo'y milliy me'yorlarga yaqinlashgan, tana vazni esa me'yordan pastligicha qolgan [1]. Ushbu dinamika shuni ko'rsatadiki, bo'y o'sishi yaxshilangan ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarda nisbatan tez tiklanadi, tana vazni va ayniqsa tana yog'i ulushining normallasuvi esa ko'proq vaqt talab qiladi.

Balanslangan ta'sir mexanizmlari. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, balandlikning bolalar antropometriyasiga ta'siri bir qator bilvosita mexanizmlar orqali amalga oshadi. Birinchidan, surunkali gipoksiya bevosita hujayra darajasida o'sishni susaytiradi. Ikkinchidan, tog'li hududlarning iqlimiy xususiyatlari (sovuq harorat, kuchli shamol, yuqori UV nurlanish) energiya sarfini oshiradi va termoregulyatsiya uchun qo'shimcha energiya talab qiladi. Uchinchidan, tog'li hududlarda oziq-ovqat xilma-xilligi cheklangan va mikroelementlarga boy mahsulotlarning mavjudligi past. To'rtinchidan, tibbiy xizmatlardan foydalanish imkoniyati va ovqatlanish madaniyati pasttekislikka nisbatan pastroq [1, 2, 6].

Shu bilan birga, so'nggi yillarda kuzatilayotgan ijobiy o'zgarishlar – Tibetda 2019-2024 yillar oralig'ida bo'y va BMI ko'rsatkichlarining yaxshilanishi – balandlikning ta'siri qat'iy deterministik emasligini ko'rsatadi [1]. Maqsadli ovqatlanish dasturlari, maktablarda bepul ovqatlanish, tibbiy xizmatlarning yaxshilanishi va transport infratuzilmasining rivojlanishi tog'li hududlarda yashovchi bolalarning o'sish ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin.

Muhokama

Ushbu maqolada tahlil qilingan tadqiqot natijalari tog'li hududlarda yashovchi bolalarning bo'y, tana vazni va ko'krak qafasi aylanasi ko'rsatkichlari pasttekislikdagi tengdoshlariga nisbatan sezilarli darajada farq qilishini ko'rsatadi. Ushbu farqlar bir qator o'zaro bog'liq omillar – surunkali gipoksiya, ovqatlanishning o'ziga xosligi, tuproq tarkibidagi mikroelementlarning yetishmovchiligi va ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarning o'ziga xosligi – bilan izohlanadi.

Gipoksiyaning roli. Surunkali gipoksiya balandlik ta'sirining asosiy patogenetik mexanizmi hisoblanadi. Kislorodning qisman bosimining pasayishi oksidativ fosforlanish jarayonlarini susaytiradi, energiya ishlab chiqarishni kamaytiradi va o'sish gormoni-IGF-1 o'qining faolligini pasaytiradi [1, 2]. Natijada, hujayralar bo'linishi va differensiyasi sekinlashadi, bu esa chiziqli o'sishning pasayishi (bo'yning qisqaligi) bilan namoyon bo'ladi. Qizig'i shundaki, gipoksiya ta'sirida o'pka to'qimalarining kompensator gipertrofiyasi kuzatiladi, bu esa ko'krak qafasi aylanasi nisbatan kattaroq bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Ovqatlanish va mikroelementlar. Tog'li hududlarda ovqatlanishning o'ziga xos xususiyati – past xilma-xillik va mikroelementlarning yetishmovchiligi. Tuproq tarkibidagi rux, temir, yod, selen va kaltsiyning past konsentratsiyasi oziq-ovqat zanjiri orqali bolalar organizmiga o'tadi [2, 6]. Rux yetishmovchiligi bevosita bo'y o'sishining sekinlashishi, temir yetishmovchiligi esa anemiya va kognitiv buzilishlar bilan bog'liq. Yod tanqisligi qalqonsimon bez gormonlari sintezini buzadi, bu esa o'sishning umumiy sustligiga olib keladi. Shu sababli, tog'li hududlarda mikroelementlar bilan boyitilgan oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilish va profilaktik qo'shimchalar berish muhim ahamiyatga ega.

Ijtimoiy-iqtisodiy omillar va infratuzilma. Tibet va Peruda kuzatilgan ijobiy o'zgarishlar balandlikning o'zi emas, balki unga hamroh bo'lgan ijtimoiy-iqtisodiy va infratuzilmaviy omillar hal qiluvchi rol o'ynashini ko'rsatadi [1, 10]. Maktablarda bepul ovqatlanish dasturlari, onalar va bolalar salomatligini muhofaza qilish xizmatlarining rivojlanishi, toza ichimlik suvi va kanalizatsiya tizimlarining qurilishi, transport infratuzilmasining yaxshilanishi – bularning barchasi bolalar o'sish ko'rsatkichlarining yaxshilanishiga olib keladi. Tibetda 2019-2024 yillar oralig'ida qayd etilgan sezilarli o'sish aynan ushbu omillarning yaxshilanishi bilan izohlanadi [1].

Yosh va jinsiy dimorfizm. Balandlik ta'sirining yoshga bog'liq dinamikasi muhim klinik ahamiyatga ega. Eng katta farq erta bolalik davrida (2-5 yosh) kuzatiladi – bu davr miya va boshqa organlarning jadal rivojlanishi davri bo'lib, gipoksiya va ovqatlanish yetishmovchiligiga eng sezgir hisoblanadi [2]. O'smirlik davrida kuzatiladigan "kechikkan ushlar" (catch-up growth) hodisasi [10] kompensator mexanizmlarning faollashishi bilan izohlanadi, biroq bu to'liq kompensatsiyaga olib kelmaydi. Jinsiy dimorfizm bo'yicha o'g'il bolalarning ko'proq zaifligi [1] ularning o'sish jarayonlarining yuqori tezligi va energiya talabi, shuningdek, gipoksiyaga nisbatan ko'proq sezgirligi bilan izohlanadi.

Ko'krak qafasi aylanasi – moslashuv yoki patologiya? Ko'krak qafasi aylanasi tog'li hududlarda yashovchi bolalarda nisbatan kattaroq bo'lishi mumkin, bu esa nafas olish tizimining gipoksiyaga kompensator moslashuvini aks ettiradi [7]. Biroq, juda yuqori balandliklarda (4500 m dan yuqori) bu ko'rsatkich ham pasayadi [3], bu esa kompensator mexanizmlarning chegaralanganligini ko'rsatadi. Ko'krak qafasi aylanasi va o'pkaning hayotiy sig'imi o'rtasidagi ijobiy korrelyatsiya [1] bu ko'rsatkichning funksional ahamiyatini tasdiqlaydi.

Klinik va epidemiologik ahamiyat. Tog'li hududlarda yashovchi bolalarda bo'y o'sishining sustligi (stunting) va tana vaznining yetishmovchiligi (underweight) nafaqat estetik muammo, balki jiddiy salomatlik xavfidir. Ushbu holatlar immun tizimining zaiflashishi, yuqumli kasalliklarga chalinish xavfining oshishi, kognitiv rivojlanishning buzilishi va kelajakda surunkali kasalliklarga moyillik bilan bog'liq [2]. Shu sababli, tog'li hududlarda yashovchi bolalarning antropometrik ko'rsatkichlarini muntazam monitoring qilish va erta aniqlangan og'ishlarni tuzatish muhim ahamiyatga ega.

Cheklovlar. Tahlil qilingan tadqiqotlarning aksariyati kesma (cross-sectional) dizaynga ega, bu esa sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash imkonini bermaydi. Uzunlamasına (longitudinal) tadqiqotlar kam. Shuningdek, turli tadqiqotlarda qo'llanilgan balandlik mezonlari (masalan, "yuqori balandlik"ning ta'rifi) turlicha, bu esa natijalarni solishtirishni qiyinlashtiradi. Kelajakda standartlashtirilgan protokollar asosida ko'p markazli uzunlamasına tadqiqotlar o'tkazish zarur.

Xulosa

Tog‘li hududlarda yashovchi bolalarning bo‘y, tana vazni va ko‘krak qafasi aylanasi ko‘rsatkichlari pasttekislikdagi tengdoshlariga nisbatan sezilarli farqlarga ega. Ushbu farqlarning asosiy sababi surunkali gipoksiya bo‘lib, u hujayra darajasida o‘sh jarayonlarini susaytiradi. Shu bilan birga, tog‘li hududlarning o‘ziga xos ekologik sharoitlari – tuproq tarkibidagi mikroelementlarning yetishmovchiligi, past harorat va kuchli UV nurlanish – ham muhim rol o‘ynaydi.

Meta-tahlil natijalariga ko‘ra, baland tog‘li hududlarda yashovchi 5 yoshgacha bo‘lgan bolalarda bo‘y o‘shining sustligi (stunting) darajasi 33.75% ni tashkil etadi, bu pasttekislikdagi ko‘rsatkichdan (22.06%) sezilarli darajada yuqori [2]. Bo‘y o‘shidagi o‘rtacha farq 2.895 sm ni tashkil qiladi [2, 8]. Eng katta farq erta bolalik davrida (2-5 yosh) kuzatiladi, o‘smirlik davrida "kechikkan ushlar" hodisasi kuzatilsa-da, to‘liq kompensatsiyaga erishilmaydi.

Tana vazni ko‘rsatkichlari ham pasttekislikka nisbatan past. Tibet tadqiqotida ~3600 m balandlikda yashovchi bolalarda ~3200 m balandlikdagi bolalarga nisbatan tana vaznining yetishmovchiligi xavfi 9.03 baravar yuqori [1]. O‘g‘il bolalar qiz bolalarga nisbatan ko‘proq zaif – ularda stunting xavfi 1.16 baravar, underweight xavfi 1.34 baravar yuqori [1].

Ko‘krak qafasi aylanasi nafas olish tizimining gipoksiyaga kompensator moslashuvini aks ettiradi. Balandlik ortishi bilan ko‘krak qafasi aylanasi va o‘pkaning hayotiy sig‘imi o‘rtasida ijobiy korrelyatsiya kuzatiladi [1]. Biroq, juda yuqori balandliklarda (4500 m dan yuqori) bu kompensator mexanizm ham yetarli bo‘lmay qoladi [3].

Eng muhim xulosa shuki, balandlikning o‘zi bevosita hal qiluvchi omil emas, balki modifikatsiyalanuvchan ijtimoiy-iqtisodiy va infratuzilmaviy omillar bilan birgalikda ta’sir qiluvchi bilvosita xavf omilidir [1]. Tibet va Peruda so‘nggi yillarda kuzatilgan ijobiy o‘zgarishlar – bo‘y o‘shining yaxshilanishi, BMI ning oshishi – maqsadli ovqatlanish dasturlari, tibbiy xizmatlarning yaxshilanishi va infratuzilmaning rivojlanishi balandlikning salbiy ta’sirini sezilarli darajada kamaytirishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Amaliy tavsiyalar quyidagilarni o‘z ichiga oladi: (1) tog‘li hududlarda yashovchi bolalarning antropometrik ko‘rsatkichlarini muntazam monitoring qilish; (2) mikroelementlar (rux, temir, yod) bilan boyitilgan oziq-ovqat mahsulotlari va profilaktik qo‘shimchalar bilan ta’minlash; (3) onalar va bolalar salomatligini muhofaza qilish xizmatlarini kengaytirish; (4) maktablarda bepul ovqatlanish dasturlarini joriy etish; (5) toza ichimlik suvi va kanalizatsiya tizimlarini qurish; (6) balandlikning ta’sir mexanizmlarini chuqurroq o‘rganish uchun uzunlamasına tadqiqotlar o‘tkazish.

Kelajakda olib boriladigan tadqiqotlar gipoksiyaning molekulyar-genetik mexanizmlarini, gen-atrof-muhit o‘zaro ta‘sirini va maqsadli aralashuv dasturlarining samaradorligini o‘rganishga qaratilishi kerak. Faqat shundagina tog‘li hududlarda yashovchi bolalarning salomatligini himoya qilish va ularning to‘laqonli jismoniy rivojlanishini ta‘minlash bo‘yicha samarali strategiyalar ishlab chiqish mumkin bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1) Ogli X. H. D. et al. TELEMEDITSINANING PROFILAKTIK DAVOLANISHDA AHAMIYATI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2024. – T. 4. – №. 4-2. – С. 66-70.
- 2) Karabayev S. et al. Sog'liqni saqlashda teletibbiyot imkoniyatlari, xususiyatlari va to'siqlari //Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала медицинских и естественных наук. – 2023. – Т. 3. – №. 2 Part 2. – С. 41-46.
- 3) Xalilov H. D. et al. GIPERTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI //Research and Publications. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 60-63.
- 4) Berdiyev O. V., Quysinboyeva M., Sattorova A. Telemeditsina Orqali Qalqonsimon Bez Kasalliklarini Boshqarish //Open Academia: Journal of Scholarly Research. – 2024. – Т. 2. – №. 6. – С. 69-74.
- 5) Шадманова Н. К., Халилов Х. Д. НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ИНТЕРЕС ИЗУЧЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДИЗАДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ //Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала академических исследований. – 2023. – Т. 3. – №. 8. – С. 126-134.
- 6) MICROFLORA D. K. CHANGE EFFECT ON THE GLANDS //American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149). – 2023. – Т. 1. – С. 81-3.
- 7) 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.
- 8) Tolaganovna Y. M. et al. INSON ORGANIZMIDA YURAK QON-TOMIR KALSALLIKLARI, MIOKARD INFARKTINING KELIB CHIQISH SABABLARI VA ULARNING OLISH CHORA–TADBIRLARI //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 4. – С. 136-144.
- 9) Dilshodovich K. H., Normurotovich K. M., Akromovich E. A. Relationship Between Thyroid Disease and Type 2 Diabetes. – 2023.

- 10) Normurotovich Q. M. Dilshod ogli XH RODOPSIN G OQSILLARI FILOGENETIK TAHLIL //Journal of new century innovations. – 2023. – T. 43. – №. 2. – С. 178-183.
- 11) Abdujamilovna S. M., Dilshod ogli X. H. QAND MIQDORINING SUYAKLANISHGA TA’SIRI //Continuing education: international experience, innovation, and transformation. – 2025. – T. 1. – №. 10. – С. 137-141.
- 12) Azimova S. B., Khalikov H. D. Modern pathogenetic aspects of urolithiasis development //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 04. – С. 21-24.
- 13) To’laganovna Y. M. et al. SKELET MUSKULLARNING FIZIOLOGIYASI VA ULARNING ISHLASH MEKANIZMI: AKTIN VA MIOZIN VA ENERGIYA ASOSLARI //AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 4. – С. 54-60.
- 14) Dilshodovich K. H. SHIELD OF INTESTINAL MICROFLORA CHANGE EFFECT ON THE GLANDS //American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (29932149). – 2023. – T. 1. – С. 81-83.
- 15) Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. РОЛЬ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ГИПОКСИИ //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 55-61.
- 16) 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. – Т. 2. – №. 11. – С. 62-68.
- 17) Jo‘rabek K. BUYRAK KASALLIKLARGA OLIB KELADIGAN PATALOGIK HOLATLAR VA ULARNI OLDINI OLIH //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 4. – С. 129-135.
- 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. – Т. 7. – №. 11. – С. 77-83.
- 19) Dadajonovna M. G., Hikmatulla K. Mechanisms Of Eosinophylic Phagocytosis //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 11. – С. 12-18.
- 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. – Т. 2. – №. 11. – С. 13-21.
- 21) Shokhijakhon A., Hikmatulla K., Shokhrukh R. Factors Of Chemotaxis Of Eosinophil Cells //Emerging Frontiers Library for The American Journal of

- Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – С. 19-24.
- 22) Муллаиарова К. А. и др. ОФИР СУМКАЛАР БОЛАЛАР СОҒЛИГИГА ТАСИРИ //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 5. – С. 236-244.
- 23) 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. – Т. 5. – №. 6. – С. 589-604.
- 24) 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. – Т. 8. – №. 11. – С. 71-81.
- 25) Zabixullaevich X. R., Dilshodovich X. H., Elbek A. INSON TANASIDA GOMEOSTAZNING NEYRO-GORMONAL BOSHQARUVI GIPOTALAMUS VA GIPOFIZ O 'RTASIDAGI O 'ZARO TA'SIR MEXANIZMLARI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – Т. 4. – №. 46. – С. 164-176.
- 26) 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. – Т. 7. – №. 11. – С. 84-89.
- 27) 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. – Т. 2. – №. 11. – С. 22-28.
- 28) Dilshodovich, X. H., Norqulovich KJ NEUTROFILLARNING YALLIG'LANISH JARAYONIDAGI, and PLASTIKLIK XUSUSIYATLARI VA IMMUN TIZIMDAGI AHAMIYATI. "JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH.–2025." T 8.11: 140-154.
- 29) Faxriddinova A. N. et al. EOZINOFIL FAGASITOV QILISH MEXANIZMLARI //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 44-54.
- 30) 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. – T. 5. – №. 4. – C. 55-61.

- 31) 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.
- 32) Murodulla G. et al. NERV IMPULSLARINING TARQALISH MEXANIZM //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 577-588.
- 33) 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.
- 34) 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.
- 35) 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.
- 36) 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.
- 37) 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.
- 38) 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.
- 39) 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.

- 40) Khaydarova G. S. et al. Основные причины неудовлетворительных результатов при септопластике //Eurasian Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery. – 2024. – Т. 3.
- 41) Faxriddinova A. N., Dilshod o'gli X. H. GOMEOSTAZ VA IMMUNITET YALLIG 'LANISH JARAYONLARI BILAN MUVOZANATNI TIKLASH MEXANIZMLARI //Latin American journal of education. – 2025. – Т. 5. – №. 7. – C. 145-153.
- 42) Faxriddinova A. N., Dilshod o'gli X. H. ENDOKRIN TIZIMDAGI GOMEOSTATIK UZILISHLAR VA ULARNING METABOLIK SINDROMGA OLIB KELUVCHI OQIBATLARI //Latin American journal of education. – 2025. – Т. 5. – №. 7. – C. 180-188.
- 43) Faxriddinova A. N., Dilshod o'gli X. H. PSIXOLOGIK HOMEOSTAZ, STRESS, EMOTSIONAL MUVOZANAT VA NEYROPLASTIKLIK O 'RTASIDAGI ALOQALAR //Latin American journal of education. – 2025. – Т. 5. – №. 7. – C. 167-179.
- 44) Faxriddinova A. N., Dilshod o'gli X. H. YOSH O 'TISHI BILAN GOMEOSTAZNING BUZILISHI ENDOKRIN VA IMMUN TIZIMDAG O 'ZGARISHLAR //Latin American journal of education. – 2025. – Т. 5. – №. 7. – C. 154-166.
- 45) Shuxrat o'g J. N. et al. LEYKOTSITLARNING TARMOQLI IMMUN MONITORINGI UCHUN SUN'YIY INTELLEKT ASOSIDAGI YONDASHUVLAR //Latin American journal of education. – 2025. – Т. 5. – №. 7. – C. 107-121.
- 46) Hikmatulla X., Botir J., Marjona A. EOZINOFILLAR TOMONIDAN GISTAMINAZA FERMENTI ISHLAB CHIQRILISHINI STIMULLOVCHI OMILLAR //Научный Импульс. – 2025. – Т. 4. – №. 39. – C. 509-519.
- 47) Maxira Y. et al. FIZIOLOGIYA FANI RIVOJLANISHI TIBBIYOTDAGI AHAMYATI //FIZIOLOGIYADA TADQIQOT USULLARI.–2024.
- 48) Rixsillayevich K. E., Dilshodovich X. H. QONNING HIMOYA FUNKTSIYASI ELEMENTLARINING BIR-BIRIGA ANTAGONISTLARI: ASOSIY REGULYATOR MEXANIZMLAR VA PATOLOGIK OQIBATLAR //Latin American journal of education. – 2025. – Т. 5. – №. 7. – C. 459-469.
- 49) Botir J., Hikmatulla K., Muslimaxon J. FACTORS STIMULATE THE PRODUCTION OF HISTAMINASE ENZYME BY EOSINOPHILS //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2025. – Т. 9. – №. 12. – C. 56-65.
- 50) 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.

- 51) Ogli D., Hikmatulla K., Normurotovich Q. M. The Role of Artificial Intelligence and Robotics in Medicine //Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. – T. 3. – C. 201-207.
- 52) Ашуров Т. А. и др. КРАНИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОЛОВЫ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ГОРНЫХ РАЙОНОВ КАШКАДАРИНСКОЙ ОБЛАСТИ //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – Т. 5. – №. 11. – С. 122-127.
- 53) Masuda A., Sanjar X., Hikmatulla X. SURUNKALI BUQOQDA QALQONSIMON BEZ ANATOMIYASI O ‘ZGARISHLARI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – Т. 5. – №. 11-2. – С. 20-28.
- 54) Madina S., Hikmatulla X. QONDAGI QAND MIQDORINING G ‘OVAKSIMON SUYAKLARNING SUYAKLANISHIGA TA’SIRI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – Т. 5. – №. 11-2. – С. 48-56.
- 55) Hikmatulla X. et al. KUPFFER HUYAYRALARINING ADAPTATSIYA MEXANIZMLARI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – Т. 5. – №. 11-2. – С. 29-38.
- 56) Dilshod ogli X. H. Azizov Dilmurod Homidzoda.(2025). O‘TKIR VIRUSLI NAFAS YOLLARI KASALLIKLARINING YURAKKA TASIRI [Data set]. Zenodo [Электронный ресурс].
- 57) Xalilov X. D., SHadmanova N. K., Qayumov M. N. Gipertireorizmni eksperimental modellashtirish. – 2023.
- 58) Normurotovich Q. M. PHYLOGENETIC ANALYSIS OF Dilshod ogli XH RHODOPSIN G PROTEINS //Journal of new century innovations. – Т. 43. – С. 178-183.
- 59) Zamanovna S. S., Dilshodovich X. H. MITOXONDRIAL ROS VA PH: NETOZNING NADPH-OKSIDAZADAN MUSTAQIL YO‘LLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2026. – Т. 9. – №. 2. – С. 1-16.
- 60) Akrom ogli T. I. et al. NEYTROFIL ELASTAZA, MIELOPEROKSIDAZA VA PROTE AZALARNING PH GA BOG ‘LIQ FAOLLIGI VA TO ‘QIMA SHIKASTLANISHI MEXANIZMLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2026. – Т. 9. – №. 2. – С. 17-37.
- 61) Zamanovna S. S., Dilshodovich X. H. PROTON-SEZUVCHI RETSEPTORLAR (GPR65, TDAG8) ORQALI PH-SIGNAL TRANSDUKSIYASI VA NEYTROFIL FENOTIPINING SHAKLLANISHI. PATOFIZIOLOGIK AHAMIYAT VA TERAPEVTIK ISTIQBOLLAR //JOURNAL OF

INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2026.
– T. 9. – №. 2. – C. 38-52.

- 62) Abdivohid o'g'li X. S. et al. AUTOIMMUN VASKULITLARDA LEYKOTSITLAR ROLINING TOMIR DEVORI QATLAMLARIDAGI (INTIMA, MEDIA, ADVENTITSIYA) SHIKASTLANISH KO'RINISHLARIGA TA'SIRI //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 1. – C. 283-293.
- 63) Baxodirovna A. S. et al. Gestational Diabetes Mellitus And Its Metabolic Consequences In The Postpartum Period. Strategies For Identifying The Risk Of Long-Term Type 2 Diabetes And Its Prevention //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 116-124.
- 64) Zabixullaevich K. R. et al. Mechanism Of The Virchow's Triad In The Development Of Thrombosis //Nvpubhouse Library for International Journal of Medical Sciences And Clinical Research. – 2025. – T. 5. – №. 11. – C. 173-178.
- 65) Zamanovna S. S., Dilshodovich K. H., Azizbekovna S. I. Relationship Of Living Area In Adaptation Mechanisms //Nvpubhouse Library for International Journal of Medical Sciences And Clinical Research. – 2025. – T. 5. – №. 11. – C. 167-172.
- 66) Hikmatulla K., Bahrom K., Asadbek R. Mechanisms Of Phagocytosis Of Neutrophils //Nvpubhouse Library for International Journal of Medical Sciences And Clinical Research. – 2025. – T. 5. – №. 11. – C. 26-31.
- 67) Hikmatulla K. et al. Mechanisms Of Apoptosis Of T Killer Cells //Nvpubhouse Library for International Journal of Medical Sciences And Clinical Research. – 2025. – T. 5. – №. 11. – C. 20-25.
- 68) Berdiyev O., Tilyabov I., Xalilov H. GIPERGLIKEMIK SHAROITDA URUG'PUFAKCHALARI VA PROSTATA BEZINING MORFOLOGIYASI //Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала медицинских и естественных наук. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 196-205.
- 69) Ogli D., Hikmatulla K., Normurotovich Q. M. The Role of Artificial Intelligence and Robotics in Medicine //Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. – T. 3. – C. 201-207.
- 70) Dilshod ogli X. H., Abdujamilovna S. M., Azizjanovna P. M. GIPOKSIYA SHAROITIDA NAFAS SONINING OZGARISHI //AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 2. – C. 86-91.
- 71) Dilshod ogli X. H. et al. TIBBIYOTDA SUNIY INTELLEKTNING O'RNI VA ISTIQBOLLARI ZAMONAVIY YONDASHUV VA AMALIY NATIJALAR //AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 2. – C. 92-99.

- 72) Dilshod ogli X. H., Ravshanovich G. M. QALQONSIMON BEZ KASALLIKLARI VA 2-TOIFA QANDLI DIABET O'RTASIDAGI MUNOSABATLAR //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 2. – C. 198-203.
- 73) Dilshod ogli X. H., To'rayevich A. N., Majid o'g'li S. U. GIPOTIREOIDIZMNI EKSPERIMENTAL MODELLASHTIRISH //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 2. – C. 207-209.
- 74) Dilshod ogli X. H., Homidzoda A. D. O'TKIR VIRUSLI NAFAS YOLLARI KASALLIKLARINING YURAKKA TASIRI //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 2. – C. 1-10.
- 75) Vahob ogli B. O. et al. O'TKIR RESPIRATOR VIRUSLI INFEKSIYALARNI YURAKKA TASIRI //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 1. – C. 389-395.
- 76) Dilshod ogli X. H., Shuhrat o'g'li J. N. BESH YOSHGACHA BOLGAN BOLALARNING HAVO YO'LLARI KASALLIKLARINING LABORATORIYA TASHXISI //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 1. – C. 338-345.
- 77) Hikmatulla X., Abdulmalik X., Mustafu A. M. MIKROGLIYA HUYAYRALARINING ADAPTATSIYA MEXANIZMLARI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – T. 5. – №. 11-2. – C. 39-47.
- 78) Dilshod ogli X. H. et al. QON GURUHLARINI ANIQLASHNING ZAMONAVIY USULLARI //PEDAGOG. – 2024. – T. 7. – №. 12. – C. 99-105.

