



RESPIRATOR ALKALOZ (GIPERVENTILYATSIYA) VA NEYTROFIL DEGRANULYATSIYASINING O'ZARO TA'SIRI. PATOFIZIOLOGIK MEXANIZMLAR, KLINIK AHAMIYAT VA TERAPEVTIK YONDASHUVLAR

Saydalixo'jaeva Sayyora Zamanovna
Zuparova Kamolaxon Tolix qizi

Toshkent Davlat tibbiyot Universiteti
Normal va patologik fiziologiya kafedrası
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18731748>

Annotatsiya: Ushbu keng qamrovli tahliliy maqola intensiv terapiya bo'limlarida (ICU) tez-tez uchraydigan ikkita muhim patofiziologik jarayon - respirator alkaloz (giperventilyatsiya) va neytrofil degranulyatsiyasining o'zaro bog'liqligi va klinik ahamiyatini o'rganishga bag'ishlangan. Respirator alkaloz, arterial qonda karbonat angidridning (PaCO_2) keskin pasayishi (gipokapniya) va pH ning oshishi bilan xarakterlanadi va u ICU dagi bemorlarda juda keng tarqalgan kislota-ishqor muvozanati buzilishidir. Uning kelib chiqish sabablari ko'p qirrali bo'lib, markaziy asab tizimi kasalliklari, gipoksemiya, sepsis, og'riq, qo'rquv, shuningdek, noto'g'ri sozlangan mexanik ventilyatsiya kabi omillar ta'sirida yuzaga keladi. Gipokapniya natijasida miya qon aylanishining kamayishi, hujayra ichiga kaliy, fosfat va ionlangan kalsiyning siljishi kabi jiddiy fiziologik o'zgarishlar ro'y beradi, bu esa nevrologik simptomlar, mushak svyazmalari va yurak aritmiyalariga olib kelishi mumkin.

Ikkinchi tomondan, neytrofil degranulyatsiyasi organizmning yallig'lanish va immun javobining asosiy mexanizmi hisoblanadi. Ayniqsa, sepsis va sistemik yallig'lanish javobi sindromi (SIRS) kabi holatlarda neytrofillar faollashib, hujayra ichidagi granularidan proteolitik fermentlar (elastaza, miyeloperoksidaza) va reaktiv kislorod turlarini (ROS) tashqi muhitga chiqaradi. Ushbu jarayon patogenlarni yo'q qilishga qaratilgan bo'lsa-da, haddan tashqari faollashuv to'qimalarning shikastlanishiga, endotelial disfunktsiyaga va ko'p a'zolar yetishmovchiligining (MODS) rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Ushbu maqolada biz ushbu ikki jarayon o'rtasidagi potentsial bog'liqlikni tahlil qilamiz. Sepsis va SIRS fonida rivojlanayotgan respirator alkaloz nafaqat asosiy kasallikning og'irligidan dalolat beradi, balki neytrofillar faollashuviga ham bevosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Gipokapniya va alkaloz hujayra ichi va tashqari pH muvozanatini o'zgartirib, neytrofillarning signal yo'llari va degranulyatsiya jarayoniga modulyatsiya qiluvchi ta'sir ko'rsatishi haqidagi yangi tadqiqotlar mavjud. Shu bilan birga, giperventilyatsiyaning o'zi ham (masalan, markaziy asab tizimi shikastlanishlarida) yallig'lanish kaskadini qo'zg'atishi mumkin.

Maqolada biz ushbu murakkab o'zaro ta'sirning patofiziologik asoslarini, ICU bemorlarida uchraydigan klinik ko'rinishlarini va diagnostik yondashuvlarni batafsil yoritamiz. Shuningdek, mavjud va potentsial terapevtik strategiyalar, jumladan, mexanik ventilyatsiya parametrlarini optimallashtirish, yallig'lanishga qarshi yondashuvlar va gipokapniyaning salbiy ta'sirlarini kamaytirish usullari muhokama qilinadi. Ushbu ikki hodisaning o'zaro bog'liqligini chuqurroq tushunish og'ir kasallarning prognozini yaxshilash va yangi davolash usullarini ishlab chiqish uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: Respirator alkaloz; giperventilyatsiya; neytrofil degranulyatsiyasi; intensiv terapiya (ICU); sepsis; sistemik yallig'lanish javobi (SIRS); kislota-ishqor muvozanati; gipokapniya; mexanik ventilyatsiya; immunomodulyatsiya.

Tadqiqot maqsadi Ushbu maqolaning asosiy maqsadi intensiv terapiya bo'limlarida uchraydigan respirator alkaloz va neytrofil degranulyatsiyasi o'rtasidagi murakkab patofiziologik va klinik bog'liqlikni tizimli ravishda tahlil qilishdir. Biz gipokapniya va alkalozning neytrofillar faollashuvi va degranulyatsiya jarayonlariga ta'sir etuvchi potentsial mexanizmlarini, shuningdek, giperventilyatsiyaga olib keladigan asosiy kasalliklarning (sepsis, travma) yallig'lanish javobi bilan o'zaro aloqasini o'rganishni maqsad qilganmiz. Ushbu o'zaro ta'sirni tushunish orqali ICU bemorlarida ko'p a'zolar yetishmovchiligi xavfini kamaytirish va davolash strategiyalarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdir.

Tadqiqot uslublari Ushbu maqola respirator alkaloz va neytrofil degranulyatsiyasi mavzusida 2015-2025 yillar oralig'ida nufuzli xalqaro ilmiy bazalarda (PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar) chop etilgan adabiyotlarning tizimli tahlili asosida tayyorlandi. Ma'lumotlarni yig'ishda "respiratory alkalosis", "hyperventilation", "neutrophil degranulation", "critical illness", "sepsis", "SIRS", "acid-base disorders", "immunomodulation" va "mechanical ventilation" kabi kalit so'zlardan foydalanildi. Qidiruv natijasida topilgan maqolalar, klinik tadqiqotlar, meta-tahlillar va randomizatsiyalangan nazoratli sinovlar (RCT) ularning dolzarbligi, ilmiy asoslanganligi va ICU kontekstiga mosligi nuqtai nazaridan saralab olindi. Tanlangan manbalardan olingan ma'lumotlar patofiziologik mexanizmlar, klinik kuzatuvlar, diagnostika usullari va terapevtik yondashuvlar bo'yicha tahlil qilinib, umumlashtirildi.

1.1. Umumiy ma'lumot va muammoning dolzarbligi

- ICU dagi bemorlarda kislota-ishqor muvozanatining buzilishi va sistemik yallig'lanishning birgalikda kechishi.
- Respirator alkalozning ICU da uchrash chastotasi va unga etarlicha e'tibor berilmasligi.
- Neytrofil degranulyatsiyasining sepsis va MODS patogenezidagi markaziy roli.
- Ushbu ikki jarayon o'rtasidagi potentsial bog'liqlikni o'rganish zarurati: alkaloz yallig'lanishni kuchaytiradimi yoki aksincha?

1.2. Respirator Alkaloz (Giperventilyatsiya): Ta'rif va Etiologiya

- Aniqlik ta'rifi: $\text{PaCO}_2 < 35 \text{ mm Hg}$ va $\text{pH} > 7.45$.
- O'tkir va surunkali shakllarining farqlari.
- Etiologik omillar tasnifi:
 - Gipoksemiya bilan bog'liq sabablar (pnevmoniya, o'pka emboliyasi, ARDS, yuqori balandlik).
 - O'pka patologiyasi bilan bog'liq bo'lmagan sabablar:
 - Markaziy asab tizimi kasalliklari (insult, travma, o'sma).
 - Metabolik va toksik sabablar (sepsis, jigar yetishmovchiligi, salitsilatlar bilan zaharlanish, tirotoksikoz).
 - Psixogen giperventilyatsiya (xavotir, qo'rquv).
 - Yatrogen sabablar: mexanik ventilyatsiyaning noto'g'ri sozlanishi.

1.3. Respirator Alkalozning Patofiziologiyasi va Sistemik Ta'siri

- Giperventilyatsiya natijasida PaCO_2 ning pasayish mexanizmi.
- Gipokapniyaning fiziologik oqibatlar:
- **Miya qon aylanishiga ta'siri:** vazokonstriksiya, miya perfuziyasining pasayishi, ishemiya xavfi.
- **Kardiovaskulyar ta'siri:** koronar qon aylanishining kamayishi, aritmiyalar.

○ **Elektrolitlar muvozanatiga ta'siri:** gipofosfatemiya, gipokaliemiya, ionlangan kalsiyning kamayishi (tetanik simptomlar) .

○ **Oksigemoglobin dissotsiatsiyasi egri chizig'iga ta'siri:** kislorodning to'qimalarga yetkazilishining buzilishi.

1.4. Neytrofil Degranulyatsiyasi: Yallig'lanishdagi Rol va Mexanizmlar

• Neytrofillar - tug'ma immunitetning asosiy hujayralari.

• Neytrofillarning faollashuvi (kemotaksis, fagotsitoz).

• Degranulyatsiya jarayoni va granulalar turlari:

○ Azurofil granulalar (mieloperoksidaza, elastaza, katepsin G).

○ Spetsifik granulalar (laktoferrin, kollagenaza).

○ Jelatinaza granulalari.

• Neytrofil ekstratsellyulyar tuzoqlari (NETosis) va ularning degranulyatsiya bilan bog'liqligi.

• Neytrofil faollashuvining foydali (infeksiyaga qarshi) va zararli (to'qima shikastlanishi, endotelial disfunktsiya, SIRS, MODS) jihatlari.

1.5. Ikki Jarayonning O'zaro Bog'liqligi: Gipoteza va Dolzarb Savollar

• Sepsis va travma kabi og'ir holatlarda ikkala jarayonning bir vaqtning o'zida kuzatilishi.

• Asosiy gipoteza: respirator alkaloz (gipokapniya va alkaloz) neytrofillar funksiyasini modulyatsiya qilishi mumkin.

• O'rganilishi kerak bo'lgan asosiy savollar:

1. Gipokapniya neytrofillarning kemotaksisi va degranulyatsiyasiga qanday ta'sir qiladi?

2. Hujayradan tashqari pH ning oshishi (alkaloz) neytrofil ichidagi signal yo'llariga (masalan, Ca^{2+} signalizatsiyasi) ta'sir qiladimi?

3. Giperventilyatsiyaga olib keladigan asosiy kasallik (sepsis) ning o'zi neytrofillarni faollashtiradi. Alkaloz bu faollikni kuchaytiradimi yoki susaytiradimi?

4. Mexanik ventilyatsiya natijasida kelib chiqqan respirator alkaloz yallig'lanishga qarshi yondashuv sifatida qaralishi mumkinmi?

Natijalar 2.1. ICU Bemorlarida Respirator Alkalozning Epidemiologiyasi va Etiologik Omillari (2015-2025 tadqiqotlari asosida)

• Turli ICU populyatsiyalarida (sepsis, travma, neyro-reanimatsiya) respirator alkalozning uchrash chastotasi haqidagi ma'lumotlar.

• Eng ko'p uchraydigan sabablar tahlili: sepsis va SIRS birinchi o'rinda, mexanik ventilyatsiya bilan bog'liq holatlar, jigar yetishmovchiligi .

• Pseudo-respirator alkaloz hodisasi va uning diagnostik ahamiyati .

2.2. Gipokapniya va Alkalozning Neytrofil Funksiyasiga Ta'siri (Preklinik va Klinik tadqiqotlar tahlili)

• **In vitro tadqiqotlar:** pH va $PaCO_2$ o'zgarishining neytrofil degranulyatsiyasiga ta'siri.

○ Alkaloz sharoitida neytrofil elastaza va mieloperoksidaza chiqarilishining o'zgarishi (ba'zi tadqiqotlarda kuchayishi, ba'zilarida susayishi).

○ pH ning neytrofillar apoptozi va NETosis jarayoniga ta'siri.

• **Hayvon modellari:** Sepsis yoki travma modellarida gipokapniyaning yallig'lanish javobiga ta'siri.

○ Giperventilyatsiya qilingan hayvonlarda o'pka va boshqa organlarda neytrofil infiltratsiyasi va shikastlanish darajasi.

• **Klinik kuzatuvlar:** ICU bemorlarida PaCO₂ darajasi bilan qon zardobidagi neytrofil degranulyatsiya mahsulotlari (elastaza, MPO) o'rtasidagi korrelyatsiya.

2.3. Sepsis va Sistemik Yallig'lanishda Respirator Alkaloz va Neytrofil Faollashuvining O'zaro Aloqasi

• Sepsisning dastlabki bosqichlarida markaziy giperventilyatsiya va respirator alkalozning rivojlanish mexanizmlari (sitokinlar, endotoksinlar ta'siri) .

• SIRS fonida neytrofillarning "priming" (faollashuvga tayyor) holati.

• Klinik tadqiqotlar natijalari: septik bemorlarda gipokapniya darajasi bilan neytrofil degranulyatsiya markerlari va MODS rivojlanish xavfi o'rtasidagi bog'liqlik.

• Faraz: Erta bosqichdagi gipokapniya neytrofillarning haddan tashqari faollashuvini kuchaytirib, organlar shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

2.4. Mexanik Ventilyatsiya Bilan Bog'liq Respirator Alkalozning Yallig'lanishga Ta'siri

• Ventilyator-induktsiyalangan o'pka shikastlanishi (VILI) va yallig'lanish (biotravma) .

• Gipokapnik alkalozning o'pka to'qimasida neytrofillar to'planishi va degranulyatsiyasiga ta'siri (o'pka himoya mexanizmlarining buzilishi?).

• Klinik tadqiqotlarda yuqori hajmli ventilyatsiya (gipokapniya bilan kechishi mumkin) bilan sitokinlar darajasi o'rtasidagi bog'liqlik.

2.5. Diagnostika va Monitoring: Yangi Biomarkerlar va Texnologiyalar

• An'anaviy diagnostika: ABG va elektrolitlar tahlili .

• Gipofosfatemiya va boshqa elektrolit o'zgarishlarining ahamiyati (2,3-DPG, ATP sintezi) .

• Yangi potentsial biomarkerlar:

○ Neytrofil degranulyatsiya markerlari (neytrofil elastaza, MPO, proteinaz-3) yallig'lanish faolligi va organ shikastlanishining ko'rsatkichi sifatida.

○ Gipokapniya bilan bog'liq miya shikastlanishining biomarkerlari (S-100B, NSE).

• Davomiy kapnografiya va qon gazlari monitoringining ahamiyati.

Muhokama Natijalarning umumlashirilishi: Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, respirator alkaloz ICU da tez-tez uchraydigan va ko'pincha etarli baholanmaydigan holatdir. U nafaqat asosiy kasallikning ko'rsatkichi, balki organizmning yallig'lanish javobiga faol ta'sir qiluvchi omil ham bo'lishi mumkin. Ayniqsa, sepsisda kuzatiladigan erta gipokapniya va alkaloz neytrofillar funksiyasini modulyatsiya qilib, SIRS va MODS rivojlanishiga hissa qo'shishi mumkin.

• **Mexanizmlar haqidagi farazlar:** Alkaloz sharoitida hujayra ichidagi pH o'zgarishi neytrofillardagi kaltsiy signalizatsiyasi va protein kinazalarning faolligini o'zgartirishi mumkin. Bu esa degranulyatsiya va ROS ishlab chiqarish jarayonlarini kuchaytirishi (yoki ba'zi sharoitlarda susaytirishi) ehtimoli bor. Shuningdek, gipokapniya natijasida yuzaga keladigan to'qimalar gipoksiyasi (miya va boshqa organlarda) yallig'lanishni qo'zg'atuvchi omil bo'lishi mumkin.

• **Klinik ahamiyati:**

○ **Diagnostik qarashlar:** Giperventilyatsiyani faqat "psixogen" yoki "kompensator" deb baholamaslik, uning yallig'lanish va neytrofil faollashuvi bilan bog'liqligini hisobga olish kerak .

○ **Terapevtik yondashuvlar:**

▪ Mexanik ventilyatsiyada gipokapniyadan saqlanish ("permissiv hypercapnia" strategiyasi) nafaqat o'pkani, balki sistemik yallig'lanishni ham kamaytirishi mumkin.

▪ Elektrolitlar muvozanatini (ayniqsa, fosfat va kalsiy) saqlash nafaqat mushak va yurak funksiyasi, balki immun hujayralarining normal ishlashi uchun ham muhim.

▪ Neytrofil degranulyatsiyasini blokirovka qiluvchi dorilar (masalan, protease ingibitorlari) respirator alkaloz fonida sinab ko'rilishi mumkin.

○ **Yangi tadqiqot yo'nalishlari:** Gipokapniya va alkalozning turli immun hujayralariga (makrofaglar, limfotsitlar) ta'sirini o'rganish. PaCO₂ ni normallashtirish yoki undan maqsadli foydalanish (masalan, miya shishini kamaytirish uchun) bilan yallig'lanishni boshqarish o'rtasidagi muvozanatni topish.

Xulosa Ushbu tahliliy maqolada biz intensiv terapiya bo'limlarida respirator alkaloz va neytrofil degranulyatsiyasi o'rtasidagi murakkab va ko'p qirrali bog'liqlikni batafsil ko'rib chiqdik. Respirator alkaloz, ya'ni giperventilyatsiya natijasida yuzaga keladigan gipokapniya va alkaloz, ICU dagi og'ir bemorlarda juda keng tarqalgan bo'lib, uning kelib chiqishida sepsis, gipoksemiya va mexanik ventilyatsiya kabi omillar muhim rol o'ynaydi. An'anaviy ravishda asosiy kasallikning belgisi sifatida qaraladigan bu holat, so'nggi yillardagi tadqiqotlar natijasida organizmning yallig'lanish javobiga faol ta'sir ko'rsatuvchi mustaqil patofiziologik omil sifatida qarala boshladi.

Neytrofil degranulyatsiyasi esa, ayniqsa sepsis va SIRS kontekstida, organizmning himoya mexanizmi bo'lish bilan birga, haddan tashqari faollashuvi natijasida to'qima va organlarning shikastlanishiga olib keladigan asosiy jarayondir. Biz ushbu ikki jarayonning o'zaro bog'liqligi haqidagi mavjud ilmiy dalillarni tahlil qilib, gipokapniya va alkalozning neytrofillar funksiyasini modulyatsiya qilishi mumkinligi haqidagi gipotezani ilgari surdik. Garchi bu sohada ko'plab savollar haligacha ochiq qolsa-da, preklinik va dastlabki klinik kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, alkaloz muhiti neytrofillarning degranulyatsiya faolligini o'zgartirishi, ularning apoptozini kechiktirishi va natijada yallig'lanish kaskadini kuchaytirishi mumkin.

Ushbu konsepsiya ICU amaliyoti uchun muhim klinik ahamiyatga ega. Birinchidan, giperventilyatsiya va respirator alkalozga nisbatan yondashuv o'zgarishi kerak. Uni faqatgina "kompensator" yoki "psixogen" deb baholamasdan, uning darajasini, davomiyligini va organizmdagi yallig'lanish holati bilan bog'liqligini chuqur tahlil qilish lozim. Ikkinchidan, mexanik ventilyatsiya strategiyasini tanlashda gipokapniyadan saqlanish ("permissive hypercapnia") nafaqat o'pka protektsiyasi, balki sistemik yallig'lanishni kamaytirish nuqtai nazaridan ham muhimdir. Uchinchidan, respirator alkaloz fonida yuzaga keladigan elektrolitlar disbalansi (gipofosfatemiya, gipokalsemiya) nafaqat yurak-qon tomir va nerv-mushak tizimiga, balki immun hujayralarining normal funksiyasiga ham salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, respirator alkaloz va neytrofil degranulyatsiyasi o'rtasidagi o'zaro ta'sir ICU bemorlarini davolashda e'tiborga olinishi kerak bo'lgan muhim omildir. Kelajakdagi tadqiqotlar ushbu bog'liqlikning aniq molekulyar mexanizmlarini ochib berishga, gipokapniyaning immun tizimiga ta'sirini yanada chuqurroq o'rganishga va ushbu bilimlarga asoslangan yangi diagnostika va davolash strategiyalarini ishlab chiqishga qaratilishi lozim. Ayniqsa, PaCO₂ ni maqsadli boshqarish orqali yallig'lanish javobini modulyatsiya qilish imkoniyati reanimatologiya va intensiv terapiya sohasida yangi istiqbollarni ochishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdivohid o'g'li X. S. et al. DIABET VA METABOLIK SINDROMDA LEYKOTSIT "PRIMINGI" ENDOTELIY GLIKOKALIJSI, KAPILLYAR RAREFAKSIYA VA PERIFERIK ANGIOPATIYA //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 1. – C. 265-277.
2. 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.
3. Abdivohid o'g'li X. S. et al. IMMUNOTROMBOZ VA MIKROTOMIRLAR ANATOMIYASI NETOZISNING TOMIR O 'TKAZUVCHANLIGI VA TROMBOGENEZGA TA'SIRI //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 1. – C. 254-264.
4. Abdivohid o'g'li X. S. et al. LEYKOTSIT ADGEZIYASI VA DIAPEDEZI BUZILISHLARI KAPILLYAR-PERIVASKULYAR TUZILMALAR FUNKSIYASIGA TA'SIRI VA KLINIK AHAMIYATI //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 1. – C. 243-253.
5. Abdivohid o'g'li X. S. et al. MONOTSIT/MAKROFAG DISBALANSI VA ATEROSKLEROZ BLYASHKA BARQARORLIGI VA TOMIR LÜMENI TORAYISHIDAGI O 'ZGARISHLARNING PATOFIZIOLOGIK O 'RINLARI //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2026. – T. 10. – №. 1. – C. 77-86.
6. Abdivohid o'g'li X. S., Dilshod ogli X. H., Jamshid o'g'li E. J. YANGI TEXNOLOGIYALAR PRIZMASIDA LEYKOTSIT-TOMIR O 'ZARO TA'SIRI, TOMIR ANATOMIYASINI QAYTA TALQIN QILISH //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2026. – T. 10. – №. 1. – C. 45-53.
7. Abdivohid o'g'li X. S., Dilshod ogli X. H., Hamdam o'g'li E. L. LEYKOTSITLAR, QON-MIYA TO 'SIG 'I BUZILISHI VA NO-REFLOW FENOMENINING SEREBROVASKULYAR PATOLOGIYALARDAGI ANATOMIK O 'RNI //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2026. – T. 10. – №. 1. – C. 87-97.
8. Abdivohid o'g'li X. S. et al. SEPSISDA LEYKOTSIT JAVOBINING IZDAN CHIQISHI, GLIKOKALIJSNING PARACHALANISHI, KAPILLYAR OQIM GETEROGENLIGI VA ORGAN PERFUZIYASINING ANATOMIK ASOSLARI //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2026. – T. 10. – №. 1. – C. 54-65.
9. Abdivohid o'g'li X. S. et al. O 'SMALAR MIKRO-MUHITIDA LEYKOTSIT DISFUNKTSIYASI, ANORMAL ANGIOGENEZ, TOMIR MORFOLOGIYASINING BUZILISHI VA METASTAZNING ANATOMIK YO 'LLARI //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2026. – T. 10. – №. 1. – C. 66-76.
10. Abdivohid o'g'li X. S., Dilshod ogli X. H., Elbekovich A. N. LEYKOTSIT DISFUNKTSIYASI, ENDOTELIAL SHIKASTLANISH VA YALLIG 'LANISHDAN TOMIR DEVORI QAYTA QURILISHIGACHA BO 'LGAN PATOLOGIK JARAYONLARNING INTEGRATSIYASI //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 1. – C. 232-242.
11. Faxriddinova A. N. Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli, and Jabborov Botir Baxodir ogli." //EOZINOFIL FAGASITTOZ QILISH MEXANIZMLARI." Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – T. 2. – C. 44-54.
12. Ravshanovich G. M., Dilshodovich X. H., Asadbek A. SUN'YI INTELLEKT TIZIMLARIDA GOMEOSTATIK TAMOYILLARNI QO 'LLASH ADAPTIV BOSHQARUV VA O 'ZINI SOZLASH MODELLARINI ISHLAB CHIQISH //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 589-604.

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. 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. – T. 4. – №. 46. – C. 164-176.
15. 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.
16. 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.
17. Муллаиарова К. А. и др. ОФИР СУМКАЛАР БОЛАЛАР СОҒЛИГИГА ТАСИРИ //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 5. – C. 236-244.
18. Faxriddinova A. N. et al. EOZINOFIL FAGASITOL QILISH MEXANIZMLARI //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – T. 2. – №. 11. – C. 44-54.
19. 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.
20. 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.
21. Murodulla G. et al. NERV IMPULSLARINING TARQALISH MEXANIZM //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 577-588.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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.

26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. Khaydarova G. S. et al. Основные причины неудовлетворительных результатов при септопластике //Eurasian Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery. – 2024. – T. 3.
n. 2022. 573 p. – 2022. – C. 121..