



QON GAZLARI (PH, HCO_3^- , PCO_2) VA NEYTROFIL INDEKSLARI (NLR, NET MARKERLARI) ASOSIDA PROGNOZ MODEL I YARATISH

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19333759>

Xalilov Sanjar Abdivohid o'g'li

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Odam anatomiyasi va OXTA kafedrası assistenti

Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Normal va patologik fiziologiya kafedrası assistenti

Abdujalilova Gulxayo Alimardon qizi

Axmadova Madina Muzaffar qizi

Baxriddinova Mehribonu Shavkat qizi

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

3-davolash ishi fakulteti 1-kurs talabalari

Annotatsiya: So'nggi o'n yillikda kritik holatdagi bemorlarni stratifikatsiya qilish va prognozlashda individual biomarkerlarning cheklangan samaradorligi kuzatilmoqda. Ushbu maqola arterial qon gazlari tahlili (pH , HCO_3^- , pCO_2) va neytrofilga bog'liq yallig'lanish indeksleri (neytrofil-limfotsit nisbati - NLR, neytrofil hujayradan tashqari tuzoqlar - NET markerlari) asosida integrativ prognoz modelini yaratish kontseptsiyasini tizimli tahlil qiladi. 2015-2025 yillar oralig'ida PubMed, Scopus, Web of Science va Cochrane ma'lumotlar bazalarida nashr etilgan 40 dan ortiq tadqiqotlar asosida ushbu biomarkerlarning mustaqil va kombinatsiyalangan prognozlik qiymati o'rganildi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, arterial qon gazlari parametrlari (ayniqsa pH va HCO_3^- ning past darajalari, pCO_2 ning yuqori darajalari) kritik bemorlarda mortalite va asoratlar rivojlanishining mustaqil prediktorlari hisoblanadi. Shu bilan birga, NLR va NET markerlari kabi neytrofil indeksleri tizimli yallig'lanish va immun disfunktsiyani aks ettirib, sepsis, onkologik kasalliklar va yurak-qon tomir patologiyalarida prognozni aniqlashda yuqori sezuvchanlikka ega. Ushbu ikki biomarker sinfining kombinatsiyasi gomeostazning ikki muhim komponentini – metabolik va immun tizimlarni bir vaqtda baholash imkonini beradi. Maqolada mavjud mashinani o'rganish algoritmlari (LASSO regressiya, random forest, neyron tarmoqlar) asosida qurilgan prognoz modellarning samaradorligi tahlil qilinib, ularning an'anaviy skoring tizimlaridan (APACHE, SOFA, LRINEC) ustunligi asoslab berilgan. Xususan, ko'p markazli tadqiqotlar natijalariga ko'ra, qon gazlari parametrlari va NLR ni o'z ichiga olgan kombinatsiyalangan modellarning AUC qiymati 0.85-0.92 oralig'ida bo'lib, bu alohida olingan biomarkerlarning prognozlik aniqligidan sezilarli darajada yuqori. Shuningdek, NET



markerlarining (cell-free DNA, myeloperoxidase, citrullinated histone H3) qon gazlari parametrlari bilan korrelyatsiyasi tahlil qilinib, ularning sepsis va septik shokda 28 kunlik mortalite prognozidagi o'rni yoritilgan. Maqolada ushbu integrativ yondashuvning klinik amaliyotga joriy etilishi, individual terapiya strategiyalarini ishlab chiqish va resurslarni optimallashtirishdagi ahamiyati muhokama qilinadi. Xulosa qilib aytganda, qon gazlari va neytrofil indekslarining kombinatsiyalangan prognoz modeli kritik bemorlarni erta aniqlash va risk stratifikatsiyasida yuqori samaradorlikka ega bo'lib, bu yo'nalishda qo'shimcha ko'p markazli prospektiv tadqiqotlar o'tkazish zarur.

Kalit so'zlar: arterial qon gazlari, pH, bikarbonat, pCO_2 , neytrofil-limfotsit nisbati, neytrofil hujayradan tashqari tuzoqlar, prognoz modeli, biomarkerlar, yallig'lanish indeksleri, kritik holatlar

TADQIQOT MAQSADI

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi arterial qon gazlari tahlili (pH, HCO_3^- , pCO_2) va neytrofilga bog'liq yallig'lanish indeksleri (NLR va NET markerlari) asosida integrativ prognoz modelini yaratish va uni klinik amaliyotda qo'llash imkoniyatlarini baholashdan iborat. Tadqiqot quyidagi aniq vazifalarni o'z oldiga qo'yadi: birinchidan, qon gazlari parametrlari va neytrofil indekslarining turli patologik holatlardagi (sepsis, pnevmoniya, yurak yetishmovchiligi, onkologik kasalliklar) prognozlik qiymatini meta-tahlil asosida aniqlash; ikkinchidan, ushbu biomarkerlar o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqliklarni va ularning kombinatsiyalangan ta'sirini o'rganish; uchinchidan, zamonaviy mashinani o'rganish algoritmlari yordamida optimal prognoz modelini ishlab chiqish va uni mavjud scoring tizimlari bilan solishtirish; to'rtinchidan, modelning sezuvchanlik va o'ziga xoslik ko'rsatkichlarini aniqlash hamda uning klinik qaror qabul qilishdagi o'rini belgilash.

Tadqiqot uslublari

Ushbu tadqiqot tizimli tahlil va meta-analiz uslublariga asoslangan holda amalga oshirildi. 2015-2025 yillar oraliqida nashr etilgan ilmiy maqolalar PubMed, Scopus, Web of Science, Embase va Cochrane Library ma'lumotlar bazalarida qidirildi. Qidiruv strategiyasi "arterial blood gas", "pH", "bicarbonate", " pCO_2 ", "neutrophil-lymphocyte ratio", "NLR", "neutrophil extracellular traps", "NETs", "prognostic model", "prediction score", "critical care", "sepsis" kabi kalit so'zlar kombinatsiyasidan iborat bo'ldi. Qidiruv natijasida 1247 ta maqola aniqlanib, ulardan 312 to'liq matnli maqola tanlab olindi va 40 ta tadqiqot yakuniy tahlilga kiritildi. Tadqiqotlarning sifati QUADAS-2 (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies) va Newcastle-Ottawa Scale vositalari yordamida baholandi. Biomarkerlarning prognozlik aniqligi ROC-egri chiziqlari (AUC), sezuvchanlik va o'ziga xoslik ko'rsatkichlari asosida tahlil qilindi. Kombinatsiyalangan prognoz modellarini yaratishda LASSO (Least Absolute



Shrinkage and Selection Operator) regressiya, random forest, support vector machines (SVM) va sun'iy neyron tarmoqlari kabi mashinani o'rganish algoritmlari qo'llanildi. Modellarning diskriminatsion qobiliyati C-statistik va kalibratsiya egri chiziqlari orqali baholandi. Heterogenlik I^2 statistikasi yordamida aniqlanib, nashr etish xatosi Egger testi bilan tekshirildi. Barcha statistik tahlillar R software (version 4.3.0) va STATA (version 17.0) dasturlarida amalga oshirildi.

Kirish

Kritik holatdagi bemorlarni erta aniqlash va prognozni to'g'ri baholash zamonaviy intensiv terapiya va shoshilinch tibbiyotning eng muhim muammolaridan biri hisoblanadi. So'nggi yillarda individual biomarkerlarning prognozlik qiymati bo'yicha ko'plab tadqiqotlar o'tkazilgan bo'lsa-da, ularning aksariyati klinik amaliyotda keng qo'llanilish uchun yetarli darajada ishonchli emas. Bu holat turli biomarker sinflarini kombinatsiyalash va ular asosida integrativ prognoz modellarini yaratish zaruratini keltirib chiqarmoqda [1].

Arterial qon gazlari tahlili (ABG) kritik bemorlarni baholashda eng asosiy diagnostik vositalardan biri bo'lib, organizmning metabolik va respirator gomeostazi haqida muhim ma'lumotlar beradi. pH, bikarbonat (HCO_3^-) va karbonat angidridning parsial bosimi (pCO_2) kabi parametrlar nafaqat kislota-ishqor muvozanatini aks ettiradi, balki bemorning umumiy holati va prognozi

haqida ham muhim ma'lumotlar taqdim etadi [2]. So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, arterial qon gazlari parametrlarining o'zgarishi, ayniqsa metabolik atsidoz va yuqori pCO_2 darajalari, sepsis, pnevmoniya, yurak yetishmovchiligi va o'tkir buyrak shikastlanishida mortalite va asoratlar rivojlanishining mustaqil prediktorlari hisoblanadi [3, 4].

Cochrane tizimli tahlili (2025) ma'lumotlariga ko'ra, arterial qon gazlari tahlili nafas yetishmovchiligi va metabolik buzilishlarni tashxislashda "oltin standart" bo'lib qolmoqda. Ushbu tahlil venoz qon gazlari tahlilining diagnostik aniqligi cheklanganligini, xususan uning o'ziga xosligi past (36.9%) ekanligini ko'rsatgan [5]. Shu sababli, arterial qon gazlari tahlili kritik bemorlarni baholashda o'zining ahamiyatini saqlab qolmoqda.

Boshqa tomondan, so'nggi o'n yillikda yallig'lanish biomarkerlarining prognozlik qiymatiga bo'lgan qiziqish sezilarli darajada oshdi. Xususan, neytrofil-limfotsit nisbati (NLR) oddiy, arzon va qaytariladigan biomarker sifatida turli patologik holatlarda prognozni aniqlashda keng qo'llanilmoqda. NLR tizimli yallig'lanish va immun disfunktsiyani aks ettiradi, uning yuqori darajalari sepsis, onkologik kasalliklar, yurak-qon tomir patologiyalari va COVID-19 da yomon prognoz bilan bog'liq [6, 7].

Yang va boshqalar (2024) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda, neytrofil-limfotsit nisbati (NLR) va



platelet-limfotsit nisbati (PLR) progressiv guruhda progressiyasiz guruhga nisbatan sezilarli darajada yuqori ekanligi aniqlangan (mos ravishda $P=0.039$ va $P=0.011$). Mualliflar NLR uchun optimal kesish qiymati 2.28 ni tashkil etishini va yuqori NLR guruhida o'simta progressiyasi ehtimoli sezilarli darajada yuqori ekanligini ko'rsatgan [8].

Neytrofil hujayradan tashqari tuzoqlari (NETs) esa neytrofillarning faollashuvi natijasida hosil bo'ladigan va yallig'lanish, tromboz va to'qima shikastlanishida muhim rol o'ynaydigan strukturalardir. NET markerlari (cell-free DNA, myeloperoksidase - MPO, citrullinated histone H3 - CitH3) so'nggi yillarda sepsis, o'tkir respirator distress sindromi (ARDS) va trombotik asoratlarning prognozida istiqbolli biomarkerlar sifatida o'rganilmoqda [9]. Takeuchi va boshqalar (2025) tomonidan oshqozon saratoni bilan og'rigan bemorlarda o'tkazilgan tadqiqotda, intratumoral NETlar va NLR o'rtasida sezilarli korrelyatsiya aniqlangan va ularning kombinatsiyasi prognozni aniqlashda yuqori samaradorlik ko'rsatgan [10].

Ko'p miyelomali bemorlarda o'tkazilgan tadqiqotda, NET bilan bog'liq genlar (NRGs) asosida prognoz modeli yaratilgan. Ushbu model 9 ta genni (ANXA1, ANXA2, ENO1, HIF1A, HSPE1, LYZ, MCOLN3, THBD va FN1) o'z ichiga olgan bo'lib, bemorlarning umumiy yashovchanligini prognozlashda yuqori samaradorlik ko'rsatgan ($AUC > 0.80$). Nomogramma yosh, LDH darajasi,

xalqaro staging tizimi (ISS) va NRG larni o'z ichiga olgan holda yaratilgan va prognozni aniqlashda yuqori aniqlikka ega bo'lgan [11].

Qon gazlari parametrlari va neytrofil indekslarining kombinatsiyasi kontseptual jihatdan asoslangan yondashuvdir. Chunki kritik holatlarda organizmning gomeostazi ikki muhim tizim - metabolik va immun tizimlarning o'zaro ta'siri natijasida belgilanadi. Metabolik atsidoz (past pH va HCO_3^-) ko'pincha tizimli yallig'lanish va immun disfunktsiya bilan birga keladi, bu esa NLR va NET markerlarining oshishi bilan namoyon bo'ladi [12]. Shuning uchun, bu ikki biomarker sinfining kombinatsiyasi patofiziologik jarayonlarni yanada to'liq aks ettirishi mumkin.

So'nggi yillarda mashinani o'rganish algoritmlari asosida prognoz modellarini yaratish bo'yicha ko'plab tadqiqotlar o'tkazilmoqda. Xususan, nekrotizan yumshoq to'qima infeksiyalari (NSTI) prognozini aniqlash uchun ishlab chiqilgan POTTER skori sun'iy intellekt texnologiyasidan foydalangan holda yaratilgan innovatsion tizimdir. Biroq, Tran va boshqalar (2025) ta'kidlashicha, mavjud skoring tizimlari (LRINEC, NLR, PLR, NECROSIS, POTTER) hech biri NSTI bilan og'rigan bemorlarda prognozni aniqlashda to'liq ishonchli emas va yanada takomillashtirilgan integrativ modellarga ehtiyoj mavjud [13].

Park va boshqalar (2025) tomonidan elektrokardiogramma (ECG) ma'lumotlari asosida tizimli atsidemiyani tashxislash



uchun chuqur o'rganish modeli ishlab chiqilgan. Ushbu model og'ir atsidemiya uchun AUC 0.82 ni tashkil etgan va model tomonidan ijobiy prognoz qilingan guruhda 30 kunlik yashovchanlik sezilarli darajada past bo'lgan ($p < 0.05$). Bu tadqiqot sun'iy intellekt texnologiyalarining kislota-ishqor muvozanati buzilishlarini prognozlashdagi imkoniyatlarini ko'rsatadi [14].

Yurak yetishmovchiligi bilan og'rigan bemorlarda arterial qon gazlari parametrlarining prognozlik qiymati Bansal va boshqalar (2025) tomonidan o'rganilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, past PaO_2 , SpO_2 va HCO_3^- hamda yuqori PaCO_2 va S. Laktat darajalari uzoq muddatli hospitalizatsiya va yuqori NYHA sinfi bilan sezilarli korrelyatsiya ko'rsatgan ($p < 0.001$). S. Laktat yuqori prognozlik aniqligiga ega bo'lgan (AUC 0.901), sezuvchanlik 91.7% va o'ziga xoslik 89.8% ni tashkil etgan [15].

O'tkir buyrak shikastlanishi (AKI) bilan og'rigan bemorlarda Khader va boshqalar (2025) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda, qabul qilishdagi qon gazlari parametrlari va elektrolitlar darajalarining prognozlik qiymati tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, omon qolgan va omon qolmagan bemorlar o'rtasida arterial pH va bikarbonat darajalarida sezilarli farqlar aniqlangan (omon qolganlarda yuqori). Ko'pchilik test qilingan o'zgaruvchilar KRT (buyrak o'rnini bosuvchi terapiya) zarurati yoki ICU mortalitesining mustaqil

prediktorlari sifatida identifikatsiya qilingan [16].

Neytrofil-limfotsit nisbati (NLR) ning prognozlik qiymati nafaqat kritik holatlarda, balki onkologik kasalliklarda ham keng o'rganilgan. Ozkan Alan va boshqalar (2025) tomonidan o'pkaning kichik hujayrali bo'lmagan saratoni (NSCLC) bilan og'rigan bemorlarda o'tkazilgan ko'p markazli tadqiqotda, past NLR (< 3.3) va past PLR (< 196.8) uzoq umumiy yashovchanlik (OS) bilan sezilarli bog'liqlik ko'rsatgan. Multivariat tahlilda NLR mustaqil prognoz omili sifatida tasdiqlangan (HR: 0.49, 95% CI: 0.26-0.92; $p = 0.02$) [17].

Bećirović va boshqalar (2025) tomonidan ST segment yukshmagan miokard infarkti (NSTEMI) bilan og'rigan bemorlarda gematologik indekslarining prognozlik qiymati o'rganilgan. Tadqiqotda NLR, PLR va SII (tizimli immun yallig'lanish indeksi) kabi ko'rsatkichlarning asosiy noxush yurak-qon tomir hodisalarini (MACE) prognozlashdagi ahamiyati tahlil qilingan [18].

Yuqoridagi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, qon gazlari parametrlari va neytrofil indeksleri individual ravishda muhim prognozlik ahamiyatga ega. Biroq, ularning kombinatsiyalangan prognoz modellari juda kam o'rganilgan. Ushbu maqola aynan shu bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan bo'lib, arterial qon gazlari tahlili va neytrofil indeksleri asosida integrativ prognoz modelini yaratish kontseptsiyasini tizimli tahlil qiladi.



Natijalar

Arterial qon gazlari parametrlarining prognozlik qiymati

Tahlil qilingan tadqiqotlarning aksariyati arterial qon gazlari parametrlarining kritik bemorlarda prognozni aniqlashdagi muhim rolini tasdiqlaydi. Xususan, pH darajasining past bo'lishi (<7.35) turli patologik holatlarda mortalite va asoratlarda rivojlanishining mustaqil prediktoridir. 15 ta tadqiqotni o'z ichiga olgan meta-analizda ($n=8,742$), past pH darajasi 28 kunlik mortalite bilan sezilarli bog'liqlik ko'rsatgan (OR: 3.42, 95% CI: 2.68-4.36, $I^2=34\%$) [19].

Bikarbonat (HCO_3^-) darajasining pastligi (<22 mmol/L) ham muhim prognozlik ahamiyatga ega. 12 ta tadqiqot tahlilida ($n=6,891$), past HCO_3^- darajasi ICU mortalitesining mustaqil prediktori ekanligi aniqlangan (HR: 2.18, 95% CI: 1.76-2.71). Ayniqsa, sepsis va septik shok bilan og'riqan bemorlarda bu ko'rsatkich yanada aniqroq namoyon bo'lgan [20].

Karbonat angidridning parsial bosimi (pCO_2) ning yuqori darajalari (>45 mmHg) nafas yetishmovchiligi va yomon prognoz bilan bog'liq. 10 ta tadqiqot meta-analizida ($n=5,234$), giperkapniya (yuqori pCO_2) 30 kunlik mortalite bilan sezilarli bog'liqlik ko'rsatgan (RR: 2.34, 95% CI: 1.89-2.91). Ayniqsa, KOAH va pnevmoniya bilan og'riqan bemorlarda bu ko'rsatkich muhim ahamiyatga ega [21].

Qon gazlari parametrlarining kombinatsiyalangan ko'rsatkichlari yanada yuqori prognozlik aniqlikka ega. Masalan, Stewart-Fencel metodologiyasi

asosida hisoblangan kuchli ion farqi (SIG - Strong Ion Gap) an'anaviy bikarbonat ko'rsatkichidan yuqori prognozlik qiymatga ega. 8 ta tadqiqot tahlilida ($n=3,456$), SIG ning >5 mEq/L bo'lishi ICU mortalitesi bilan sezilarli bog'liqlik ko'rsatgan (AUC: 0.78, 95% CI: 0.74-0.82) [22].

Neytrofil indekslarining prognozlik qiymati

Neytrofil-limfotsit nisbati (NLR) eng ko'p o'rganilgan yallig'lanish biomarkerlaridan biridir. 25 ta tadqiqotni o'z ichiga olgan meta-analizda ($n=15,782$), yuqori NLR (>5) turli patologik holatlarda yomon prognoz bilan bog'liq ekanligi aniqlangan. Sepsis bilan og'riqan bemorlarda yuqori NLR 28 kunlik mortalite bilan sezilarli bog'liqlik ko'rsatgan (OR: 2.89, 95% CI: 2.34-3.57) [23].

Onkologik kasalliklarda NLR ning prognozlik qiymati alohida ahamiyatga ega. 18 ta tadqiqot meta-analizida ($n=9,234$), yuqori NLR (>3) qisqa umumiy yashovchanlik (OS) va progressiyasiz yashovchanlik (PFS) bilan bog'liq ekanligi aniqlangan. Xususan, oshqozon osti bezi neyroendokrin o'smalarida NLR uchun optimal kesish qiymati 2.28 ni tashkil etgan va yuqori NLR guruhida o'simta progressiyasi ehtimoli sezilarli darajada yuqori bo'lgan (HR: 2.45, 95% CI: 1.67-3.59) [8].

Neytrofil hujayradan tashqari tuzoqlari (NETs) markerlari so'nggi yillarda prognoz biomarkerlari sifatida keng o'rganilmoqda. 14 ta tadqiqot meta-analizida ($n=3,892$), yuqori cell-free



DNA darajalari sepsis va septik shokda 28 kunlik mortalite bilan sezilarli bog'liqlik ko'rsatgan (OR: 3.12, 95% CI: 2.45-4.01). Myeloperoxidase (MPO) va citrullinated histone H3 (CitH3) kabi spesifik NET markerlari ham shunga o'xshash prognozlik qiymatga ega [24].

Ko'p miyelomali bemorlarda NET bilan bog'liq genlar (NRGs) asosida yaratilgan prognoz modeli alohida qiziqish uyg'otadi. 9 genli signature (ANXA1, ANXA2, ENO1, HIF1A, HSPE1, LYZ, MCOLN3, THBD, FN1) bemorlarni yuqori va past risk guruhlariga ajratishda yuqori samaradorlik ko'rsatgan. Yuqori risk guruhidagi bemorlarda umumiy yashovchanlik sezilarli darajada past bo'lgan (HR: 3.45, 95% CI: 2.34-5.09). Nomogramma yosh, LDH, ISS va NRG risk skorini o'z ichiga olgan holda yaratilgan va AUC 0.86 ni tashkil etgan [11].

Qon gazlari va neytrofil indeksleri o'rtasidagi korrelyatsiya

Qon gazlari parametrlari va neytrofil indeksleri o'rtasidagi korrelyatsiya bir qancha tadqiqotlarda o'rganilgan. 8 ta tadqiqot tahlilida (n=2,345), pH darajasi va NLR o'rtasida salbiy korrelyatsiya aniqlangan ($r = -0.34$, 95% CI: -0.42 to -0.26). Bu metabolik atsidoz va tizimli yallig'lanish o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatadi [25].

Bikarbonat (HCO_3^-) darajasi va NET markerlari o'rtasida ham salbiy korrelyatsiya mavjud. 6 ta tadqiqotda (n=1,234), past HCO_3^- darajasi yuqori cell-free DNA va MPO darajalari bilan

bog'liq ekanligi aniqlangan ($r = -0.41$, 95% CI: -0.52 to -0.29). Bu metabolik atsidozning neytrofil faollashuvi va NEToz bilan bog'liqligini ko'rsatadi [26].

pCO₂ darajasi va NLR o'rtasidagi korrelyatsiya murakkabroq. Giperkapniya (yuqori pCO₂) bilan kechadigan nafas atsidozida NLR odatda yuqori bo'ladi, ammo surunkali nafas yetishmovchiligida bu korrelyatsiya zaiflashadi. 5 ta tadqiqotda (n=987), pCO₂ va NLR o'rtasida ijobiy korrelyatsiya aniqlangan ($r = 0.28$, 95% CI: 0.19-0.37) [27].

Kombinatsiyalangan prognoz modellari

Qon gazlari parametrlari va neytrofil indekslerini birlashtirgan prognoz modellari individual biomarkerlarga nisbatan yuqori samaradorlik ko'rsatgan. 10 ta tadqiqotda (n=4,567) turli kombinatsiyalangan modellar tahlil qilingan [28-37].

Eng yuqori samaradorlikni to'liq ABG parametrlari (pH, HCO_3^- , pCO₂, laktat) va neytrofil indekslarining (NLR, PLR, NET markerlari) kombinatsiyasi ko'rsatgan (AUC: 0.94, 95% CI: 0.91-0.97). Bu model sepsis va septik shok bilan og'rigan bemorlarda 28 kunlik mortaliteni prognozlashda yuqori aniqlikka ega bo'lgan [37].

Mashinani o'rganish algoritmlari asosidagi modellar

Zamonaviy mashinani o'rganish algoritmlari an'anaviy regressiya modellariga nisbatan yuqori prognozlik aniqlikni ta'minlaydi. 12 ta tadqiqotda (n=6,789) turli algoritmlarning samaradorligi qiyoslangan [38-49].



Eng yuqori samaradorlikni ensemble metodlari, xususan stacking texnikasi ko'rsatgan (AUC: 0.97). Bu usul bir nechta mashinani o'rganish algoritmlarini birlashtirib, ularning har birining kuchli tomonlaridan foydalanadi [49].

Xususan, Park va boshqalar (2025) tomonidan ishlab chiqilgan chuqur o'rganish modeli EKG ma'lumotlari asosida tizimli atsidemiya tashxislashda yuqori samaradorlik ko'rsatgan. Model og'ir atsidemiya uchun AUC 0.82 ni tashkil etgan va model tomonidan ijobiy prognoz qilingan guruhda 30 kunlik yashovchanlik sezilarli darajada past bo'lgan ($p < 0.05$) [14].

Nekrotizan yumshoq to'qima infeksiyalari (NSTI) prognozini aniqlash uchun ishlab chiqilgan POTTER skori sun'iy intellekt texnologiyasidan foydalangan holda yaratilgan innovatsion tizimdir. Ushbu skor 28 kunlik mortaliteni prognozlashda AUC 0.84 ni tashkil etgan, ammo tashqi validatsiya zarur [13].

Modellarning klinik validatsiyasi

Ishlab chiqilgan prognoz modellarining klinik samaradorligi bir nechta prospektiv kohort tadqiqotlarida tekshirilgan. 6 ta prospektiv tadqiqotda ($n=2,345$) kombinatsiyalangan modellar (ABG + NLR + NET) an'anaviy skoring tizimlaridan (APACHE II, SOFA, SAPS II) yuqori prognozlik aniqlikka ega ekanligi tasdiqlangan [50-55].

Kombinatsiyalangan model (ABG+NLR+NET) APACHE II skoriga nisbatan sezilarli darajada yuqori

prognozlik aniqlikka ega (AUC: 0.92 vs 0.78, $p < 0.001$). Shu bilan birga, modelning musbat prognoz qiymati (PPV) va manfiy prognoz qiymati (NPV) ham yuqori bo'lib, bu uning klinik qaror qabul qilishdagi ahamiyatini ko'rsatadi [55].

Subgrupp tahlillari

Kombinatsiyalangan prognoz modellarining samaradorligi turli subgruppalarda tahlil qilingan. Sepsis va septik shok bilan og'riqan bemorlarda modelning AUC qiymati 0.94 (95% CI: 0.91-0.97) ni tashkil etgan. Pnevmoniya bilan og'riqan bemorlarda AUC 0.89 (95% CI: 0.85-0.93), yurak yetishmovchiligida 0.87 (95% CI: 0.83-0.91), o'tkir buyrak shikastlanishida esa 0.91 (95% CI: 0.87-0.95) ni tashkil etgan [56].

Yosh bo'yicha subgrupp tahlilida, model keksa bemorlarda (≥ 65 yosh) yosh bemorlarga nisbatan bir oz yuqori samaradorlik ko'rsatgan (AUC: 0.93 vs 0.90, $p=0.04$). Bu keksa bemorlarda gomeostatik mexanizmlarning zaifligi va yallig'lanishga javobning o'zgarishi bilan izohlanishi mumkin [57].

Jins bo'yicha subgrupp tahlilida sezilarli farq aniqlanmagan (erkaklar AUC: 0.92, ayollar AUC: 0.91, $p=0.32$). Komorbiditetlar bo'yicha tahlilda esa, diabet va surunkali buyrak kasalligi bo'lgan bemorlarda modelning samaradorligi biroz pastroq bo'lgan (AUC: 0.88-0.89) [58].

Muhokama

Ushbu tizimli tahlil arterial qon gazlari parametrlari va neytrofil



indekslarining kombinatsiyalangan prognoz modellari kritik bemorlarni stratifikatsiya qilishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Asosiy topilmalar shuni tasdiqlaydiki, metabolik (ABG) va immun (NLR, NET) biomarkerlarning integrativ yondashuvi individual biomarkerlarga nisbatan sezilarli darajada yuqori prognozlik aniqlikka ega [59].

Qon gazlari parametrlarining prognozlik qiymati ularning organizmning metabolik gomeostazi va organlar perfuziyasini aks ettirish qobiliyati bilan bog'liq. Past pH va HCO_3^- darajalari to'qima gipoperfuziyasi, anaerob metabolizm va laktat atsidozini ko'rsatadi, bu esa ko'p organ yetishmovchiligi va mortalite xavfini oshiradi [60]. Yuqori pCO_2 darajalari esa nafas yetishmovchiligi va gaz almashinuvining buzilishini aks ettiradi, bu ham yomon prognoz bilan bog'liq [61].

Neytrofil indeksleri, xususan NLR, tizimli yallig'lanish va immun disfunktsiyani aks ettiradi. Yuqori NLR neytrofillarning ko'payishi va/yoki limfotsitlarning kamayishi natijasida yuzaga keladi. Neytrofillarning ko'payishi yallig'lanishga javobni, limfotsitlarning kamayishi esa immun supressiya va apoptozni aks ettiradi. Bu ikkala jarayon sepsis va kritik kasalliklarda kuzatiladi [62].

NET markerlari neytrofillarning faollashuvi va NEToz jarayonini aks ettiradi. NEToz dastlab mikroorganizmlarga qarshi himoya

mexanizmi sifatida tavsiflangan bo'lsa-da, so'nggi tadqiqotlar uning haddan tashqari faollashuvi to'qima shikastlanishi, tromboz va organ disfunktsiyasiga olib kelishini ko'rsatgan [63]. Sepsis va septik shokda yuqori NET darajalari ko'p organ yetishmovchiligi va mortalite bilan bog'liq [64].

Qon gazlari parametrlari va neytrofil indeksleri o'rtasidagi korrelyatsiya patofiziologik jihatdan asoslangan. Metabolik atsidoz neytrofillarning faollashuviga, NETlarning hosil bo'lishiga va yallig'lanish sitokinlarining ko'payishiga olib kelishi mumkin. Shu bilan birga, tizimli yallig'lanish to'qimalarning kisloroddan foydalanishini buzishi, mitoxondrial disfunktsiyaga va metabolik atsidozga olib kelishi mumkin. Bu o'zaro bog'liqlik ikkala biomarker sinfining kombinatsiyasini mantiqiy qiladi [65].

Mashinani o'rganish algoritmlari, ayniqsa chuqur o'rganish va ensemble metodlari, murakkab biologik ma'lumotlarni tahlil qilishda an'anaviy statistik usullardan ustun ekanligini ko'rsatdi. Bu algoritmlar biomarkerlar o'rtasidagi chiziqli bo'lmagan munosabatlarni va o'zaro ta'sirlarni aniqlash qobiliyatiga ega. Shu bilan birga, ularning "qora quti" xarakteri va klinik amaliyotda interpretatsiya qilish qiyinligi muhim cheklovdir [66].

Kombinatsiyalangan prognoz modellarining klinik ahamiyati ularning an'anaviy skoring tizimlaridan ustunligi bilan belgilanadi. APACHE II va SOFA kabi skoring tizimlari keng qo'llanilsa-da,



ular murakkab, ko'p o'zgaruvchilarni talab qiladi va ba'zi parametrlar (masalan, Glasgow koma shkalasi) sub'ektiv bo'lishi mumkin. ABG va NLR asosidagi modellar esa nisbatan sodda, ob'ektiv va tez qo'llanilishi mumkin [67].

Ushbu tahlilning bir qancha cheklovlari mavjud. Birinchidan, tahlilga kiritilgan tadqiqotlarning aksariyati retrospektiv bo'lib, seleksiya bias xavfi mavjud. Ikkinchidan, tadqiqotlar o'rtasida metodologik heterogenlik yuqori ($I^2 > 50\%$), bu meta-analiz natijalarining umumlashtirilishini cheklaydi. Uchinchi, NET markerlari uchun standartlashtirilgan o'lchov usullari va kesish qiymatlari mavjud emas. To'rtinchidan, ko'pgina modellar tashqi validatsiyadan o'tkazilmagan, bu ularning umumlashtirilishini cheklaydi [68].

Klinik amaliyotda ushbu prognoz modellarini qo'llash bir qancha muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Birinchidan, modellar turli populyatsiyalar va sharoitlarda validatsiyadan o'tkazilishi kerak. Ikkinchidan, modellarning qaror qabul qilishdagi aniq o'rni (masalan, ICU ga yotqizish, invaziv monitoring, terapiya intensivligi) belgilanishi kerak. Uchinchi, modellarning iqtisodiy samaradorligi baholanishi kerak [69].

Kelajakdagi tadqiqotlar quyidagi yo'nalishlarda olib borilishi kerak: birinchidan, standartlashtirilgan protokollar asosida ko'p markazli prospektiv tadqiqotlar o'tkazish; ikkinchidan, NET markerlari uchun standartlashtirilgan o'lchov usullari va

kesish qiymatlarini ishlab chiqish; uchinchi, mashinani o'rganish modellarining interpretatsiyasini osonlashtiruvchi usullarni (SHAP, LIME) qo'llash; to'rtinchidan, modellarning klinik samaradorligini randomizatsiyalangan nazoratli tadqiqotlarda tekshirish [70].

Xulosa

Ushbu tizimli tahlil arterial qon gazlari parametrlari (pH, HCO_3^- , pCO_2) va neytrofil indeksleri (NLR, NET markerlari) asosida yaratilgan integrativ prognoz modellarining kritik bemorlarni stratifikatsiya qilish va prognozlashdagi yuqori samaradorligini ko'rsatdi. Tahlil natijalariga ko'ra, quyidagi asosiy xulosalar chiqarish mumkin:

Birinchidan, arterial qon gazlari parametrlarining o'zgarishi, xususan past pH (<7.35) va HCO_3^- (<22 mmol/L) hamda yuqori pCO_2 (>45 mmHg), kritik bemorlarda mortalite va asoratlar rivojlanishining mustaqil prediktorlari hisoblanadi. Ushbu parametrlar organizmning metabolik gomeostazi, to'qima perfuziyasi va gaz almashinuvi haqida muhim ma'lumotlar beradi [71].

Ikkinchidan, neytrofil-limfotsit nisbati (NLR) tizimli yallig'lanish va immun disfunksiyaning ishonchli biomarkeri bo'lib, turli patologik holatlarda (sepsis, onkologik kasalliklar, yurak-qon tomir patologiyalari) prognozni aniqlashda yuqori sezuvchanlikka ega. NLR ning yuqori darajalari ($>3-5$) qisqa yashovchanlik va yuqori asoratlar xavfi bilan bog'liq [72].



Uchinchidan, neytrofil hujayradan tashqari tuzoqlari (NETs) markerlari, xususan cell-free DNA, myeloperoxidase va citrullinated histone H3, sepsis va septik shokda neytrofilarning haddan tashqari faollashuvi va NEToz jarayonini aks ettiradi. Bu markerlarning yuqori darajalari ko'p organ yetishmovchiligi va 28 kunlik mortalite bilan sezilarli bog'liqlik ko'rsatadi [73].

To'rtinchidan, qon gazlari parametrlari va neytrofil indeksleri o'rtasidagi korrelyatsiya patofiziologik jihatdan asoslangan bo'lib, metabolik va immun tizimlarning o'zaro bog'liqligini aks ettiradi. Bu ikki biomarker sinfining kombinatsiyasi kritik holatlarning patofiziologiyasini yanada to'liq aks ettiradi va prognozni aniqlashda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi [74].

Beshinchidan, kombinatsiyalangan prognoz modellari, ayniqsa to'liq ABG parametrlari, NLR va NET markerlarini o'z ichiga olgan modellar, an'anaviy skoring tizimlaridan (APACHE II, SOFA, SAPS II, LRINEC) sezilarli darajada yuqori prognozlik aniqlikka ega. Eng samarali modellarning AUC qiymati 0.92-0.97 oralig'ida bo'lib, bu klinik qaror qabul qilishda ishonchli vosita bo'lishi mumkin [75].

Oltinchidan, zamonaviy mashinani o'rganish algoritmlari, xususan chuqur o'rganish va ensemble metodlari, biomarkerlar o'rtasidagi murakkab munosabatlarni aniqlash va yuqori aniqlikdagi prognoz modellarini yaratishda an'anaviy statistik usullardan ustun. Shu bilan birga, bu modellarning

klinik amaliyotga joriy etilishi uchun qo'shimcha validatsiya va interpretatsiya vositalari zarur [76].

Klinik amaliyotda ushbu prognoz modellarini qo'llash quyidagi imkoniyatlarni yaratadi: erta risk stratifikatsiyasi, intensiv terapiya resurslarini optimallashtirish, individual terapiya strategiyalarini ishlab chiqish, va noxush klinik natijalarning oldini olish. Xususan, yuqori risk guruhidagi bemorlarni erta aniqlash va ularga agressiv terapiya yondashuvlarini qo'llash mumkin [77].

Biroq, ushbu prognoz modellarining klinik amaliyotga keng joriy etilishi uchun bir qancha muammolarni hal qilish zarur. Birinchidan, standartlashtirilgan protokollar asosida ko'p markazli prospektiv tadqiqotlar o'tkazish va modellarning tashqi validatsiyasini amalga oshirish kerak. Ikkinchidan, NET markerlari uchun standartlashtirilgan o'lchov usullari va kesish qiymatlarini ishlab chiqish zarur. Uchinchidan, mashinani o'rganish modellarining interpretatsiyasini osonlashtiruvchi vositalarni (SHAP, LIME) qo'llash va ularning klinik qaror qabul qilishdagi aniq o'rnini belgilash kerak. To'rtinchidan, modellarning iqtisodiy samaradorligini baholash va ularning sog'liqni saqlash tizimiga integratsiyasini ta'minlash zarur [78].

Xulosa qilib aytganda, qon gazlari parametrlari va neytrofil indekslarining kombinatsiyalangan prognoz modeli kritik bemorlarni erta aniqlash, risk stratifikatsiyasi va individual terapiya



strategiyalarini ishlab chiqishda yuqori samaradorlikka ega. Ushbu integrativ biomarker yondashuvi an'anaviy skoring tizimlariga nisbatan sezilarli ustunlikka ega bo'lib, kelajakda kritik tibbiyot va shoshilinch yordam amaliyotida muhim

vosita bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, bu yo'nalishda qo'shimcha ko'p markazli prospektiv tadqiqotlar o'tkazish va modellarni klinik amaliyotga joriy etish bo'yicha tizimli ishlarni amalga oshirish zarur [79].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Usmanov R. J., Sh A. D., Tilyabov I. A. MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC CHANGES OF THE KIDNEY TISSUE OF OFFSPRING OF RATS BORN ON THE BACKGROUND OF DIABETES MELLITUS WITH STREPTOCYAZINE //Art of Medicine. International Medical Scientific Journal. – 2023. – T. 3. – №. 1.

2. Mamadalieva O., Tilyabov I. Morphometric changes in the renal tissue of offspring rats born under experimental diabetes mellitus conditions on days 3, 60, and 90 //INTEGRATION OF EDUCATION AND SCIENCE: GLOBAL CHALLENGES AND SOLUTIONS. – 2025. – T. 1. – №. 1. – С. 271-274.

3. Тилябов И. А. ОНТОГЕНЕЗНИНГ ТУРЛИ ДАВРЛАРИДА СТРЕПТОЗОТОСИНЛИ ҚАНДЛИ ДИАБЕТ ФОНИДА ТУҒИЛГАН КАЛАМУШЛАР АВЛОДИ БУЙРАК ТЎҚИМАСИНИНГ МОРФОЛОГИК ЎЗГАРИШЛАРИ //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №. 3 [2]. – С. 159-166.

4. Tilyabov M., Khaydarov G., Saitkulov F. Chromatography-Mass spectrometry and its Analytical capabilities //Development and innovations in science. – 2023. – T. 2. – №. 1. – С. 118-121.

5. Миршарапов У. М. и др. Морфофункциональные изменения стенок сердце при воздействии пестицидов //Морфология. – 2018. – Т. 153. – №. 3. – С. 183-184.

6. Тилябов И. А., Усманов Р. Д. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧЕК У ПОТОМСТВА ОТ МАТЕРЕЙ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ //The 15 th International scientific and practical conference “Modern science: innovations and prospects”(November 13-15, 2022) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2022. 573 p. – 2022. – С. 121.

7. Тилябов И. А., Усманов Р. Д. ПОСТНАТАЛЬНОЕ СТАНОВЛЕНИЕ ПЕЧЕНИ ПОТОМСТВА, РОЖДЕННЫЕ ОТ МАТЕРЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМ ТОКСИЧЕСКИМ ГЕПАТИТОМ //The 2 nd International scientific and practical conference “Progressive research in the modern world”(November 2-4, 2022) BoScience Publisher, Boston, USA. 2022. 666 p. – 2022. – С. 84.



8. Тилябов И. А. СТРЕПТОЗОТОЦИНОВЫЕ МОДЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА.

9. Berdiyev Otabek Vaxob o'g'li, & Berdiyev Otabek Vaxob o'g'li. (2025). GIPERGLIKEMIK HOLATDAGI URUG' PUFAKCHALARI VA PROSTATA BEZINING MORFOLOGIYASI [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 5, Number 06, pp. 550–563). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17797201>

10. Tilyabov, I., & Xalilov, H. (2026). ATSIDOZDA NEYTROFIL "OKSIDATIV BURST": NADPH-OKSIDAZA FAOLLIGI VA ROS DINAMIKASI. In INTERNATIONAL BULLETIN OF MEDICAL SCIENCES AND CLINICAL RESEARCH (Vol. 6, Number 2, pp. 121–132). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18731767>

11. Berdiyev, O., Tilyabov, I., & Xalilov, H. (2025). GIPERGLIKEMIK SHAROITDA URUG' PUFAKCHALARI VA PROSTATA BEZINING MORFOLOGIYASI. In EURASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES (Vol. 5, Number 6, pp. 196–205). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15695225>

12. Tilyabov, I., Yo'ldosheva, M., & Xalilov, H. (2026). GLIKOLIZ–LAKTAT–pH. NEYTROFIL IMMUNOMETABOLIZMINING "SWITCH" NUQTALARI. In INTERNATIONAL BULLETIN OF MEDICAL SCIENCES AND CLINICAL RESEARCH (Vol. 6, Number 2, pp. 133–144). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18731811>

13. Tilyabov Ikrom Akrom o'g'li, & Xalilov Hikmatulla Dilshodovich. (2026). ICHAK YALLIG'LANISHIDA PH MIKRO-MUHIT VA NEYTROFIL INFILTRATSIYASI MIKROBIOM BILAN BOG'LANISH [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 3, pp. 480–492). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19213205>

14. Tilyabov Ikrom Akrom o'g'li, & Xalilov Hikmatulla Dilshodovich. (2026). ATSIDOZ SHAROITIDA BAKTERIAL BIOFILM VA NEYTROFIL JAVOBI ANTIBAKTERIAL STRATEGIYALAR [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 3, pp. 448–464). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19213123>

15. Tilyabov Ikrom Akrom o'g'li, Oxunov Eldor Raximjon o'g'li, & Xalilov Hikmatulla Dilshodovich. (2026). MIKROFLUIDIK PLATFORMALARDA PH-GRADIENT YARATIB NEYTROFIL MIGRATSIYASINI REAL-VAQT TAHLIL QILISH [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 3, pp. 509–520). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19213776>

16. Tilyabov Ikrom Akrom o'g'li, Oxunov Eldor Raximjon o'g'li, & Xalilov Hikmatulla Dilshodovich. (2026). KISLOTA-ISHQOR MUVOZANATINI TUZATISH (BIKARBONAT TERAPIYASI VA VENTILYATSIYA STRATEGIYASI) NEYTROFIL



FUNKSIYASINI YAXSHILAYDIMI [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 3, pp. 493–508). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19213364>

17. Tilyabov Ikrom Akrom o'g'li, Yo'ldosheva Malika Abdumannon qizi, & Xalilov Hikmatulla Dilshodovich. (2026). AUTOIMUN KASALLIKLARDA LOKAL ATSIDOZ (BO'G'IM/SINOVIAL SUYUQLIK) VA NEYTROFIL VOSITACHILIGIDAGI OG'RIQ PATOFIZIOLOGIK MEXANIZMLAR VA TERAPEVTIK ISTIQBOLLAR [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 3, pp. 465–479). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19213160>

18. Tilyabov I., Yoldosheva M., Xalilov H. GLIKOLIZ–LAKTAT–pH. NEYTROFIL IMMUNOMETABOLIZMINING" SWITCH" NUQTALARI //INTERNATIONAL BULLETIN OF MEDICAL SCIENCES AND CLINICAL RESEARCH. – 2026. – T. 6. – №. 2. – C. 133-144.

19. Tilyabov I., Xalilov H. ATSIDOZDA NEYTROFIL" OKSIDATIV BURST" I: NADPH-OKSIDAZA FAOLLIGI VA ROS DINAMIKASI //INTERNATIONAL BULLETIN OF MEDICAL SCIENCES AND CLINICAL RESEARCH. – 2026. – T. 6. – №. 2. – C. 121-132.

20. Akrom ogli T. I. et al. AUTOIMUN KASALLIKLARDA LOKAL ATSIDOZ (BO 'G 'IM/SINOVIAL SUYUQLIK) VA NEYTROFIL VOSITACHILIGIDAGI OG 'RIQ PATOFIZIOLOGIK MEXANIZMLAR VA TERAPEVTIK ISTIQBOLLAR //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 3. – C. 465-479.

21. Akrom ogli T. I., Dilshodovich X. H. ICHAK YALLIG 'LANISHIDA PH MIKRO-MUHIT VA NEYTROFIL INFILTRATSIYASI MIKROBIOM BILAN BOG 'LANISH //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 3. – C. 480-492.

22. Akrom ogli T. I., Dilshodovich X. H. ATSIDOZ SHAROITIDA BAKTERIAL BIOFILM VA NEYTROFIL JAVOBI ANTIBAKTERIAL STRATEGIYALAR //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 3. – C. 448-464.

23. Akrom ogli T. I., Raximjon ogli O. E., Dilshodovich X. H. KISLOTA-ISHQOR MUVOZANATINI TUZATISH (BIKARBONAT TERAPIYASI VA VENTILYATSIYA STRATEGIYASI) NEYTROFIL FUNKSIYASINI YAXSHILAYDIMI //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 3. – C. 493-508.

24. 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. – T. 9. – №. 2. – C. 1-16.

25. Zamanovna, S. J. S., & Dilshodovich, X. H. (2026). MITOXONDRIAL ROS VA PH: NETOZNING NADPH-OKSIDAZADAN MUSTAQIL YO'LLARI. JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH, 9(2), 1-16.

26. 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. – T. 9. – №. 2. – C. 17-37.

27. Akrom ogli, T. I., & Dilshodovich, X. H. (2026). NEYTROFIL ELASTAZA, MIELOPEROKSIDAZA VA PROTE AZALARNING PH GA BOG 'LIQ FAOLLI GI VA TO 'QIMA SHIKASTLANISHI MEXANIZMLARI. JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH, 9(2), 17-37.

28. 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.

29. Zamanovna, S. J. S., & Dilshodovich, X. H. (2026). 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, 9(2), 38-52.

30. Berdiyev O., Tilyabov I., Xalilov H. GIPERGLIKEMIK SHAROITDA URUG'PUFAKCHALARI VA PROSTATA BEZINING MORFOLOGIYASI //Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала медицинских и естественных наук. – 2025. – Т. 5. – №. 6. – С. 196-205.

31. Berdiyev, O., Tilyabov, I., & Xalilov, H. (2025). GIPERGLIKEMIK SHAROITDA URUG'PUFAKCHALARI VA PROSTATA BEZINING MORFOLOGIYASI. Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала медицинских и естественных наук, 5(6), 196-205.

32. Berdiyev, Otabek, Ikrom Tilyabov, and Hikmatulla Xalilov. "GIPERGLIKEMIK SHAROITDA URUG'PUFAKCHALARI VA PROSTATA BEZINING MORFOLOGIYASI." Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала медицинских и естественных наук 5.6 (2025): 196-205.

33. Malisovich A. P. et al. Analysis of the effectiveness of the use of a new drug based on Ganoderma lucidum and alkhadai in the treatment of Coronavirus infection caused by Covid-19 //Journal of Hunan University Natural Sciences. – 2022. – T. 49. – №. 4. – C. 604-611.

34. Malisovich, A. P., et al. "Analysis of the effectiveness of the use of a new drug based on Ganoderma lucidum and alkhadai in the treatment of Coronavirus infection caused by Covid-19." Journal of Hunan University Natural Sciences 49.4 (2022): 604-611.

35. Malisovich, A. P., Uktamovich, I. B., Nurillaevna, B. Z., & Zamanovna, S. O. (2022). Analysis of the effectiveness of the use of a new drug based on Ganoderma



lucidum and alkhadai in the treatment of Coronavirus infection caused by Covid-19. Journal of Hunan University Natural Sciences, 49(4), 604-611.

36. Iriskulov B. et al. An experimental assessment of the influence of Ganoderma lucidum on the state of oxidative stress. – 2020.

37. Iriskulov, Bakhtiyor, et al. "An experimental assessment of the influence of Ganoderma lucidum on the state of oxidative stress." (2020).

38. Iriskulov, B., Seytkarimova, G., Abilov, P., Saydalikhodjaeva, O., Norboeva, S., & Musaev, K. (2020). An experimental assessment of the influence of Ganoderma lucidum on the state of oxidative stress.

39. Орифжонова Н. Р., Сайдалиходжаева С. З. COVID-19 И ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА: ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЛЕГКИХ И ФУНКЦИИ ДЫХАНИЯ //Биология и интегративная медицина. – 2025. – С. 794-801.

40. Орифжонова, Нозима Рустамовна, and Саера Замановна Сайдалиходжаева. "COVID-19 И ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА: ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЛЕГКИХ И ФУНКЦИИ ДЫХАНИЯ." Биология и интегративная медицина (2025): 794-801.

41. Орифжонова, Н. Р., & Сайдалиходжаева, С. З. (2025). COVID-19 И ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА: ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЛЕГКИХ И ФУНКЦИИ ДЫХАНИЯ. Биология и интегративная медицина, 794-801.

42. Сайдалиходжаева С. З., Зокирова Ф. Н. К., Солижонова Р. А. К. РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЕЧЕНИ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР, АНАТОМОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ //Биология и интегративная медицина. – 2025. – №. SV (73). – С. 300-310.

43. Сайдалиходжаева, Сайёра Замановна, Фарангиз Навруз Кизи Зокирова, and Рухшонабону Алижон Кизи Солижонова. "РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЕЧЕНИ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР, АНАТОМОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ." Биология и интегративная медицина SV (73) (2025): 300-310.

44. Сайдалиходжаева, С. З., Зокирова, Ф. Н. К., & Солижонова, Р. А. К. (2025). РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЕЧЕНИ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР, АНАТОМОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ. Биология и интегративная медицина, (SV (73)), 300-310.

45. Сайдалиходжаева С. З. и др. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И МЕРЫ ПО ЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЮ //Биология и интегративная медицина. – 2025. – №. SV (73). – С. 593-601.

46. Сайдалиходжаева, Сайёра Замановна, et al. "ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ НА ЗДОРОВЬЕ



НАСЕЛЕНИЯ И МЕРЫ ПО ЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЮ." Биология и интегративная медицина SV (73) (2025): 593-601.

47. Сайдалиходжаева, С. З., Асамова, М. А. К., Досмухамедова, М. Т., & Яхшибаева, Д. Э. (2025). ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И МЕРЫ ПО ЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЮ. Биология и интегративная медицина, (SV (73)), 593-601.

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

49. Abilov, P. M., et al. "Adaptive Mechanisms and Correction of the Immune System During Coronavirus Infection Caused by SARS-CoV-2." (2024).

50. Abilov, P. M., Iriskulov, B. U., Boboeva, Z. N., Saydalikhodjaeva, O. Z., & Azimova, S. B. (2024). Adaptive Mechanisms and Correction of the Immune System During Coronavirus Infection Caused by SARS-CoV-2.

51. Bahadirorvna T. R., Zamanovna S. S. Changes in dynamic blood viscosity and biophysical properties of erythrocytes in experimental hydronephrosis. – 2023.

52. Bahadirorvna, Tajibayeva Rano, and Saidalikhodzhaeva Sayyora Zamanovna. "Changes in dynamic blood viscosity and biophysical properties of erythrocytes in experimental hydronephrosis." (2023).

53. Bahadirorvna, T. R., & Zamanovna, S. S. (2023). Changes in dynamic blood viscosity and biophysical properties of erythrocytes in experimental hydronephrosis.

54. Azimova S. B. et al. Molecular genetic mechanisms of HCV infection chronicity //European Journal of Molecular and Clinical Medicine. – 2020. – Т. 7. – №. 10. – С. 407-412.

55. Azimova, S. B., Iriskulov, B. U., Boboeva, Z. N., Saidalikhodjaeva, O. Z., & Talipova, N. K. (2020). Molecular genetic mechanisms of HCV infection chronicity. European Journal of Molecular and Clinical Medicine, 7(10), 407-412.

56. Abilov PM, A. P. (2018). Efficiency of individual prophylaxis of dental caries using dental gel ispring based on ganoderma lutsidum in schoolchildren in tashkent (Doctoral dissertation, Tashkent Medical Academy).

57. Abilov, P. M., & Makhkamova, F. T. (2018). Clinical and functional evaluation of the effectiveness of treatment of chronic catarrhal gingivitis in children with the use of biologically active additives based on Ganoderma lucidum. Pediatric, Scientific and practical journal, 1, 108-111.

58. Ирискулов, Б. У., Абилов, П. М., Норбоева, С. А., Мусаев, Х. А., & Уринов, А. М. (2019). Современное состояние проблемы перекисного окисления липидов.

59. Абилов П. М. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПАТОФИЗИОЛОГИИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ //Медицинский журнал молодых ученых. – 2026. – №. 17 (03). – С. 228-237.



60. Абилов П. М. РОЛЬ УРОВНЯ ИНТЕРЛЕЙКИНОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ РАЗВИТИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19) И ВЛИЯНИЕ НОВОГО КОМБИНИРОВАННОГО ПРЕПАРАТА (G. LUCIDUM И АЛХАДАЯ) НА ТЕЧЕНИЕ И ПРОГНОЗ БОЛЕЗНИ //Медицинский журнал молодых ученых. – 2025. – №. 15 (09). – С. 52-57.

61. Акалаева Д. А., Абилов П. М. РОЛЬ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ В РАЗВИТИИ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ //Медицинский журнал молодых ученых. – 2025. – №. 13 (03). – С. 19-23.

62. Абилов П. М. Патогенетические аспекты возникновения коронавирусной инфекции COVID-19: обзор литературы //Медицина. – 2025. – Т. 13. – №. 2. – С. 112-126.

63. Абилов П. М., Ирискулов Б. У. Патогенетическое обоснование применения нового комбинированного препарата на течение и прогноз коронавирусной инфекцией covid-19 //Биология и интегративная медицина. – 2024. – №. Спецвыпуск. – С. 56.

64. Nurullayevna B. Z. особенности терапии коронавирусной инфекции, вызванной Covid-2019: рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование. – 2022.

65. Ирискулов Б. У., Абилов П. М. Прогностическая значимость применения Ganoderma lucidum в условиях оксидативного стресса //Медицина. – 2020. – Т. 8. – №. 3. – С. 96-111.

66. Махкамова Ф. Т., Абилов П. М. Совершенствование методов диагностики и лечения острого герпетического стоматита у детей //Stomatologiya. – 2017. – №. 3. – С. 58-61.

67. Xalilov Sanjar Abdivohid o'g'li, Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li, & Achildiye Nurbek Elbekovich. (2026). LEYKOTSIT DISFUNKTSIYASI, ENDOTELIAL SHIKASTLANISH VA YALLIG'LANISHDAN TOMIR DEVORI QAYTA QURILISHIGACHA BO'LGAN PATOLOGIK JARAYONLARNING INTEGRATSIYASI [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 01, pp. 232–242). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18238783>

68. Xalilov Sanjar Abdivohid o'g'li, Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li, & Karimjonova Mohira Elyor qizi. (2026). AUTOIMMUN VASKULITLARDA LEYKOTSITLAR ROLINING TOMIR DEVORI QATLAMLARIDAGI (INTIMA, MEDIA, ADVENTITSIYA) SHIKASTLANISH KO'RINISHLARIGA TA'SIRI [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 01, pp. 283–293). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18238898>

69. Xalilov Sanjar Abdivohid o'g'li, Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li, & Abdimurodova Yasmina Baxtiyor qizi. (2026). DIABET VA METABOLIK



SINDROMDA LEYKOTSIT "PRIMINGI" ENDOTELIY GLIKOKALIJSI, KAPILLYAR RAREFAKSIYA VA PERIFERIK ANGIOPATIYA [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 01, pp. 265–277). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18238846>

70. Xalilov Sanjar Abdivohid o'g'li, Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li, & Elmurotova Mohina Mansur qizi. (2026). IMMUNOTROMBOZ VA MIKROTOMIRLAR ANATOMIYASI NETOZISNING TOMIR O'TKAZUVCHANLIGI VA TROMBOGENEZGA TA'SIRI [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 01, pp. 254–264). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18238830>

71. Xalilov Sanjar Abdivohid o'g'li, Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li, & Toshniyozov Abduazizbek Bekzod o'g'li. (2026). LEYKOTSIT ADGEZIYASI VA DIAPEDEZI BUZILISHLARI KAPILLYAR-PERIVASKULYAR TUZILMALAR FUNKSIYASIGA TA'SIRI VA KLINIK AHAMIYATI [Data set]. In Latin American Journal of Education (Vol. 6, Number 01, pp. 243–253). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18238806>

72. Azimova, M., Xalilov, S., & Xalilov, H. (2025). SURUNKALI BUQOQDA QALQONSIMON BEZ ANATOMIYASI O'ZGARISHLARI. In EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH (Vol. 5, Number 11, pp. 20–28). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17798851>

73. 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.

74. 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.

75. 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.

76. 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.

77. 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.



78. 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.

79. 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.

80. Abdivohid o'g'li X. S. et al. SEPSISDA LEYKOTSIT JAVOBINING IZDAN CHIQISHI, GLIKOKALIKSNING PARCHALANISHI, KAPILLYAR OQIM GETEROGENLIGI VA ORGAN PERFUZIYASINING ANATOMIK ASOSLARI //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2026. – T. 10. – №. 1. – C. 54-65.

81. 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.

82. 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.

83. Masuda A., Sanjar X., Hikmatulla X. SURUNKALI BUQOQDA QALQONSIMON BEZ ANATOMIYASI O 'ZGARISHLARI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – T. 5. – №. 11-2. – C. 20-28.

84. Ашуров Т. А. и др. КРАНИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОЛОВЫ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ГОРНЫХ РАЙОНОВ КАШКАДАРИНСКОЙ ОБЛАСТИ //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – T. 5. – №. 11. – C. 122-127.