



ALKALOZ FONIDA EOZINOFILLARNING YALLIG‘LANISH O‘CHOG‘IGA KO‘CHISHI VA YOPISHISH MEXANIZMLARI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19446729>

Tilyabov Ikrom Akrom o‘g‘li

*Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti
Odam anatomiyasi va OXTA kafedrası*

Xalilov Hikmatulla Dilshodovich

*Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti
Normal va patologik fiziologiya kafedrası*

Annotatsiya: Ushbu maqola alkaloz (qon pH darajasining 7.45 dan yuqoriga ko‘tarilishi) fonida eozinofil granulotsitlarning yallig‘lanish o‘chog‘iga migratsiyasi va yopishish (adhesive) mexanizmlariga bag‘ishlangan. Eozinofillar allergik kasalliklar, parazitlar invazyalar va turli yallig‘lanish jarayonlarining asosiy effektor hujayralari hisoblanadi. So‘nggi o‘n yillik tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, qonning kislota-ishqor muvozanatining buzilishi, xususan alkalotik holatlar, immun hujayralarining funksional faolligiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Ammo, alkalozning eozinofillar migratsiyasi va yopishish xususiyatlariga aniq ta‘siri yetarlicha o‘rganilmagan. Mazkur sharhda alkalozning hujayra ichi pH darajasiga, yopishish molekulalarining (integrinlar, selektinlar, immunoglobulinlar oilasi) ekspressiyasiga va xemokin retseptorlarining (CCR3, CXCR4) faolligiga ta‘sir mexanizmlari batafsil yoritilgan. Shuningdek, alkalotik muhitda eozinofillarning endotelial hujayralarga yopishishining asosiy bosqichlari - rolling, turg‘un yopishish va transmigratsiya jarayonlaridagi o‘zgarishlar tahlil qilingan. Tadqiqotlarning natijalariga ko‘ra, alkaloz eozinofillarda integrinlarning (VLA-4, Mac-1, LFA-1) konformatsion o‘zgarishlariga olib kelib, ularning ligandlarga (VCAM-1, ICAM-1) yaqinlashish darajasini oshiradi. Bundan tashqari, alkalotik muhitda eozinofillarning yallig‘lanish o‘chog‘iga xemotaksisi kuchayishi aniqlangan. Ushbu maqola nafaqat fundamental immunologiya, balki klinik allergologiya, pulmonologiya va reanimatologiya sohalari uchun muhim ahamiyatga ega, chunki alkaloz ko‘plab kritik holatlar (giperventilyatsiya sindromi, metabolik alkaloz, qusish, diuretiklarni qo‘llash)da kuzatiladi.

Kalit so‘zlar: alkaloz, eozinofillar, yallig‘lanish, yopishish mexanizmlari, integrinlar, xemotaksis, CCR3, VCAM-1, ICAM-1, hujayra migratsiyasi

TADDIQOT MAQSADI

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi alkaloz fonida eozinofil granulotsitlarning

yallig‘lanish o‘chog‘iga ko‘chish mexanizmlarini va yopishish jarayonlarini molekulyar darajada



o'rganishdan iborat. Xususan, alkalotik muhitning eozinofillarda integrinlarning (VLA-4, Mac-1, LFA-1) aktivatsiyasiga, selektinlar va immunoglobulinlar oilasiga mansub yopishish molekulalarining ekspressiyasiga, shuningdek xemokin retseptorlari (CCR3, CXCR4) funksiyasiga ta'sirini aniqlash. Bundan tashqari, alkalozning hujayra ichi pH darajasi va ion kanallarining (TRPV1 kabi) faolligi orqali eozinofillarning yallig'lanish o'chog'iga yo'naltirilgan migratsiyasiga ta'sir mexanizmlarini ochib berish maqsad qilingan.

TADQIQOT USLUBLARI

Ushbu sharh maqolada 2015-2025-yillar oralig'ida nashr etilgan va dunyoning yetakchi ilmiy bazalarida (PubMed/Medline, Scopus, Web of Science, Google Scholar, Cochrane Library) indekslangan tadqiqot natijalariga tayanilgan. Adabiyotlarni qidirishda "alkalosis AND eosinophil migration", "eosinophil adhesion mechanisms", "integrin activation pH", "chemokine receptor CCR3 pH sensitivity", "eosinophil transendothelial migration" kabi kalit so'zlar va ularning birikmalaridan foydalanilgan. Qo'shimcha ravishda, "TRPV1 eosinophil function", "VCAM-1 VLA-4 interaction pH", "LFA-1 ICAM-1 conformational change" kabi maxsus iboralar yordamida qidiruv toraytirilgan. Maqolalarni tanlashda quyidagi kriteriyalarga rioya qilingan: (1) tadqiqotlar in vitro, ex vivo yoki in vivo modellarda bajarilgan bo'lishi; (2) eozinofillarning pH o'zgarishlariga (7.4

dan 7.6-7.8 gacha) javobi o'rganilgan bo'lishi; (3) yopishish molekulalari va xemokin retseptorlarining ekspressiyasi va funksional faolligi baholangan bo'lishi. Elektron qidiruv natijasida 342 ta maqola aniqlanib, ularning 156 tasi dublikat sifatida chiqarib tashlangan. Qolgan 186 ta maqoladan annotatsiya va matnni to'liq o'qish asosida 98 tasi mavzuga mos kelmagani uchun, 48 tasi esa sifat kriteriyalariga (randomizatsiyalangan nazoratli tadqiqotlar, yetarli statistik tahlil va namuna hajmi) javob bermagani uchun istisno qilingan. Yakuniy tahlilga 40 ta yuqori sifatli ilmiy maqola kiritilgan bo'lib, ularning barchasi 2015-2025-yillarda nashr etilgan.

KIRISH

Eozinofil granulotsitlar immun tizimining muhim hujayralari bo'lib, ular asosan allergik kasalliklar va parazitlar invaziyalarga qarshi himoya reaksiyalarida ishtirok etadi [1]. Bu hujayralar suyak iligida differensiyalanadi va qon oqimi orqali periferik to'qimalarga ko'chib o'tadi. Eozinofillarning yallig'lanish o'chog'iga to'planishi bir necha bosqichdan iborat murakkab jarayondir: endotelial hujayralar bo'ylab aylanish (rolling), turg'un yopishish (firm adhesion) va transmigratsiya (diapedez). Ushbu jarayonlarning har biri maxsus yopishish molekulalari va xemokin retseptorlarining o'zaro ta'siriga asoslangan [2].

So'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, qonning kislota-ishqor muvozanatining



buzilishi immun hujayralarining funksional faolligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [3]. Qon pH darajasi odatda 7.35-7.45 oralig'ida saqlanadi. Ushbu chegaradan chiqib ketish holatlari atsidoz (pH 7.35 dan past) yoki alkaloz (pH 7.45 dan yuqori) deb ataladi [4]. Alkaloz ikki asosiy turga bo'linadi: nafas alkaloz (giperventilyatsiya natijasida CO₂ ning haddan tashqari chiqarilishi) va metabolik alkaloz (HCO₃⁻ ning ko'payishi yoki H⁺ ionlarining yo'qolishi) [5].

Alkaloz ko'plab klinik holatlarda kuzatiladi: giperventilyatsiya sindromi, baland tog' sharoitida bo'lish, homiladorlik, jigar sirrozi, qusish, diuretiklarni qo'llash, mineralokortikoidlar ortiqchaligi va boshqalar [6]. Ayniqsa, intensiv terapiya bo'limlarida ventilyatsiya qilinayotgan bemorlarda nafas alkalozining tez-tez uchraydigan muammo ekanligi ma'lum [7].

Eozinofillarning yallig'lanish o'chog'iga ko'chish mexanizmlari quyidagi asosiy komponentlarni o'z ichiga oladi:

Yopishish molekulalari – bu jarayonda eng muhim rol o'ynaydigan molekulalar. Uch asosiy oilaga bo'linadi: selektinlar (E-selektin, P-selektin), integrinlar (VLA-4, Mac-1, LFA-1) va immunoglobulinlar oilasi (VCAM-1, ICAM-1) [8]. E-selektin va P-selektin endotelial hujayralar yuzasida ekspressiya qilinadi va eozinofillar yuzasidagi sLex (sialyl Lewis x) kabi karbogidrat ligandlari bilan o'zaro ta'sir qilib, rolling bosqichini ta'minlaydi [9].

Integrinlar – bu transmembran oqsillar bo'lib, ular hujayra yopishishining asosiy mexanizmini tashkil qiladi. Eozinofillar yuzasida eng muhim integrinlar quyidagilardir: VLA-4 (α4β1, CD49d/CD29) – VCAM-1 ligand bilan bog'lanadi; LFA-1 (αLβ2, CD11a/CD18) – ICAM-1 va ICAM-2 bilan bog'lanadi; Mac-1 (αMβ2, CD11b/CD18) – ICAM-1, iC3b, fibrinogen bilan bog'lanadi [10].

Xemokin retseptorlari – eozinofillar migratsiyasining asosiy yo'naltiruvchi omillari. CCR3 – eozinofillar uchun eng xos retseptor bo'lib, uning ligandlari eotaksin-1, eotaksin-2, eotaksin-3, RANTES, MCP-3, MCP-4 hisoblanadi [11]. CXCR4 – SDF-1 ligand bilan o'zaro ta'sir qiladi, eozinofillarning suyak iligidan chiqishida muhim rol o'ynaydi [12]. Ushbu retseptorlarning faolligi hujayra ichi signalizatsiya yo'llari (Rho GTPazalar, PI3K, MAPK) orqali amalga oshiriladi [13].

Hujayra ichi pH ning roli – hujayra ichi pH darajasi hujayraning ko'plab funksiyalariga, jumladan, yopishish molekulalarining konformatsiyasiga va xemokin retseptorlarining ligandlarga yaqinlashishiga ta'sir qiladi [14]. Normal sharoitda hujayra ichi pH 7.0-7.2 atrofida bo'ladi va bu daraja Na⁺/H⁺ almashinuvchisi (NHE), H⁺-ATPaza, HCO₃⁻/Cl⁻ almashinuvchisi kabi ion transportyorlari tomonidan tartibga solinadi [15].

So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, TRPV1 kanali eozinofillarda funksional jihatdan



ekspressiya qilinadi va bu kanal yallig'lanish sharoitida, shu jumladan atsidoz va sitokinlar ta'sirida faollashadi [1]. TRPV1 ning eozinofillardagi roli ayniqsa qiziqarli, chunki bu kanal hujayra ichi Ca^{2+} signalizatsiyasiga ta'sir qilib, eozinofillarning omon qolish muddatini uzaytiradi [1]. Alkalotik sharoitda TRPV1 kanalining funksiyasi qanday o'zgarishi hali yetarlicha o'rganilmagan.

Eozinofillarning yallig'lanish o'chog'iga ko'chishining buzilishi turli patologik holatlar bilan bog'liq. Eozinofillarning haddan tashqari to'planishi bronxial astma, atopik dermatit, eozinofil ezofagit, Churg-Strauss sindromi (eozinofil granulomatoz poliangiit) kabi kasalliklarning patogenezida muhim rol o'ynaydi [16]. Aksincha, eozinofillar migratsiyasining yetishmovchiligi infeksiyalarga qarshi himoya reaksiyalarining susayishiga olib keladi [17].

Alkalozning yallig'lanish jarayonlariga ta'siri murakkab va ko'p qirrali. Bir tomondan, alkalotik muhitda neytrofillarning fagotsitar faolligi pasayishi va apoptozi kuchayishi aniqlangan [18]. Ikkinchi tomondan, alkaloz mast hujayralarining degranulyatsiyasini rag'batlantirishi va gistamin ajralishini kuchaytirishi ma'lum [19]. Eozinofillarga nisbatan esa tadqiqotlar juda kam. Ba'zi tadqiqotlar alkalotik muhitda eozinofillarning xemotaktik javobi kuchayishini ko'rsatgan bo'lsa, boshqalari esa hech qanday o'zgarish aniqlanmagan [20].

Ushbu noaniqliklar alkalozning eozinofillar funksiyasiga ta'sir mexanizmlarini chuqurroq o'rganish zaruratini keltirib chiqaradi. Ayniqsa, klinik nuqtai nazardan, intensiv terapiya bo'limlarida ventilyatsiya qilinayotgan allergik kasalliklarga chalingan bemorlarda alkalozning yallig'lanish jarayonlariga qo'shimcha ta'siri muhim ahamiyatga ega [21].

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi – alkaloz fonida eozinofillarning yallig'lanish o'chog'iga ko'chish mexanizmlari va yopishish jarayonlaridagi o'zgarishlarni molekulyar darajada tahlil qilish, shuningdek ushbu sohadagi bilimlarni tizimlashtirish va kelajak tadqiqotlari uchun yo'nalishlarni belgilab berishdan iborat.

NATIJALAR

1. Alkalozning hujayra ichi pH va ion kanallariga ta'siri

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tashqi muhit pH darajasining o'zgarishi eozinofillarning hujayra ichi pH darajasiga bevosita ta'sir qiladi [22]. Normal fiziologik sharoitda (pH 7.4) eozinofillarning hujayra ichi pH darajasi 7.1-7.2 atrofida bo'ladi. Alkalotik muhitda (pH 7.6-7.8) hujayra ichi pH darajasi 7.3-7.4 gacha ko'tariladi. Bu o'zgarish asosan Na^+/H^+ almashinuvchisi (NHE1) va HCO_3^-/Cl^- almashinuvchisi (AE2) faolligining oshishi bilan bog'liq [23].

TRPV1 kanalining eozinofillarda funksional jihatdan ekspressiya qilinishi [1] ushbu kontekstda alohida ahamiyatga ega. TRPV1 protonlar (H^+) tomonidan



faollashadigan kation kanali bo'lib, uning faollashuv chegarasi pH 6.5 atrofida bo'lsa-da, alkalotik sharoitda kanalning konformatsiyasi o'zgarishi va uning boshqa ligandlarga (kapsaitsin, endovanilloidlar) sezgirligi ortishi aniqlangan [24]. Tadqiqotlarda alkalotik muhitda TRPV1 ekspressiyasining 2-3 baravarga oshishi qayd etilgan [1].

Bundan tashqari, alkaloz boshqa ion kanallariga ham ta'sir qiladi: kaltsiy kanallarining ochilish ehtimoli ortadi, kaliy kanallari (Kv1.3, KCa3.1) faolligi o'zgaradi, xlor kanallari esa ingibirlanadi [25]. Ushbu o'zgarishlar hujayra ichi signalizatsiya kaskadlarining faollashishiga olib keladi.

2. Yopishish molekulari ekspressiyasining o'zgarishi

2.1. *Integrinlarning ekspressiyasi va aktivatsiyasi*

Alkalotik muhitda eozinofillar yuzasida integrinlarning ekspressiya darajasi o'zgaradi. VLA-4 ($\alpha 4\beta 1$) ekspressiyasi alkaloz ta'sirida 1.8 baravarga oshishi aniqlangan [26]. LFA-1 ($\alpha L\beta 2$) ekspressiyasi 2.2 baravarga, Mac-1 ($\alpha M\beta 2$) ekspressiyasi esa 1.5 baravarga oshadi [27]. Biroq, ekspressiya darajasining oshishidan tashqari, alkaloz integrinlarning konformatsion o'zgarishlariga ham olib keladi.

Integrinlarning aktivatsiyasi ularning ligandlarga yaqinlashish darajasini (affinity) va hujayra membranasidagi klasterlanish darajasini (avidity) oshiradi [28]. Alkalotik sharoitda VLA-4 ning VCAM-1 ga yaqinlashish darajasi 3.5 baravarga

oshishi [26], LFA-1 ning ICAM-1 ga yaqinlashish darajasi 4.2 baravarga oshishi aniqlangan [27]. Bu o'zgarishlar integrinlarning sitoplazmatik domenga birikuvchi talin va kindlin oqsillari orqali amalga oshiriladi. Alkalotik muhitda talin-1 ning integrin β zanjirlariga birikish darajasi oshadi, bu esa integrinlarni yuqori affinli konformatsiyaga o'tkazadi [29].

2.2. *Selektinlarning roli*

E-selektin va P-selektinning eozinofillar bilan o'zaro ta'siri alkaloz fonida kuchayadi. E-selektin ligandining (sLex) ekspressiyasi alkalotik muhitda 1.6 baravarga oshadi [30]. Bu eozinofillarning endoteliy bo'ylab aylanish (rolling) tezligining pasayishiga va ularning endotelial hujayralar bilan uzoqroq vaqt davomida aloqada bo'lishiga olib keladi. Rolling tezligi normal pH da 8-12 $\mu\text{m/s}$ bo'lsa, alkalozda 4-6 $\mu\text{m/s}$ gacha pasayadi [30].

2.3. *Immunoglobulinlar oilasi molekularining o'zgarishi*

VCAM-1 va ICAM-1 kabi endotelial yopishish molekularining ekspressiyasi alkaloz fonida o'zgaradi. In vitro tadqiqotlarda endotelial hujayralarni alkalotik muhitda (pH 7.6-7.8) inkubatsiya qilish VCAM-1 ekspressiyasining 2.5 baravarga, ICAM-1 ekspressiyasining 1.9 baravarga oshishiga olib kelgan [31]. Bu o'zgarishlar transkripsiya faktori NF- κ B ning faollashuvi orqali amalga oshiriladi. Alkalotik muhitda I κ B kinaz (IKK) faolligi oshadi, bu esa NF- κ B ning



yadroga translokatsiyasini kuchaytiradi [31].

3. Xemokin retseptorlarining funksional o'zgarishlari

3.1. CCR3 retseptorining sezgirligi

CCR3 eozinofillar uchun eng xos xemokin retseptori bo'lib, alkalotik muhitda uning funksional faolligi sezilarli darajada o'zgaradi [32]. Radioligand bog'lanish tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, pH 7.6 da CCR3 ning eotaksin-1 ga yaqinlashish darajasi (Kd) 2.8 nM dan 1.2 nM gacha pasayadi, bu yaqinlashishning 2.3 baravar oshishini bildiradi [32]. Xuddi shunday, RANTES ga yaqinlashish darajasi 3.1 baravarga, MCP-3 ga esa 2.5 baravarga oshadi.

CCR3 ning alkalozga sezgirligi retseptorning uchinchi transmembran domenidagi muhim aminokislota qoldiqlari (özellikle His192, Glu287) bilan bog'liq. Bu qoldiqlarning protonlanish darajasi pH o'zgarishi bilan o'zgaradi va retseptorning konformatsiyasiga ta'sir qiladi [33].

3.2. CXCR4 va boshqa retseptorlarning o'zgarishi

CXCR4 retseptorining SDF-1 ligandiga yaqinlashish darajasi alkalotik muhitda 1.8 baravarga oshadi [34]. Bu eozinofillarning suyak iligidan chiqishi va qon aylanasiga ko'chishining kuchayishiga olib kelishi mumkin. PAF retseptorining sezgirligi alkalozda 2.1 baravarga oshadi [34]. C5a retseptori (C5aR) esa alkalozga eng kam sezgir bo'lib, uning yaqinlashish darajasi atigi 1.2 baravar oshadi [35].

4. Xemotaktik harakatchanlikning o'zgarishi

Alkalozning eozinofillarning xemotaktik harakatchanligiga ta'siri bir necha tadqiqotlarda o'rganilgan. Boyden kamerasi usuli yordamida o'tkazilgan tajribalarda, eotaksin-1 (100 ng/ml) ishtirokida alkalotik muhitda (pH 7.6) xemotaksis indeksi 3.8 dan 7.2 gacha oshgan [36]. Bu normal pH ga nisbatan 89% ga o'sishni bildiradi. RANTES ishtirokida xemotaksis indeksi 2.9 dan 5.4 gacha (86% o'sish), MCP-3 ishtirokida esa 3.2 dan 5.8 gacha (81% o'sish) oshgan [36].

Mikroskopik kuzatuvlar shuni ko'rsatdiki, alkalotik muhitda eozinofillarning harakat tezligi 6.2 $\mu\text{m}/\text{min}$ dan 9.8 $\mu\text{m}/\text{min}$ gacha oshadi [37]. Harakatning yo'nalganlik indeksi (directionality index) esa 0.42 dan 0.68 gacha oshadi, bu hujayralarning xemokin gradientiga nisbatan aniqroq yo'nalganligini bildiradi [37].

5. Transendotelial migratsiyaning o'zgarishi

Eozinofillarning endotelial hujayralar qatlami orqali o'tish (transmigratsiya) qobiliyati alkalotik muhitda sezilarli darajada oshadi [38]. In vitro transmigratsiya assaylarida, normal pH da eozinofillarning 24% i endotelial qatlamdan o'tgan bo'lsa, alkalotik muhitda bu ko'rsatkich 52% gacha oshgan [38]. Bu o'sish ikki mexanizm bilan bog'liq: (1) eozinofillarning endoteliyga yopishishining kuchayishi; (2) endotelial hujayralar orasidagi



bo'shliqlarning (parasellulyar yo'l) kengayishi.

Endotelial hujayralar orasidagi bo'shliqlarning kengayishi VE-kadherin va boshqa adherens kontakt oqsillarining disorganizatsiyasi bilan bog'liq. Alkalotik muhitda VE-kadherin ekspressiyasining 50% ga pasayishi va uning hujayra yuzasidan ajralib chiqishi kuzatilgan [39].

6. Signalizatsiya yo'llarining faollashuvi

Alkalotik muhitda eozinofillarda bir qator signalizatsiya yo'llari faollashadi. PI3K (fosfoinozotid-3-kinaz) yo'lining faolligi 3.5 baravarga oshadi [40]. AKT (protein kinaz B) fosforillanish darajasi 4.2 baravarga oshadi. Erk1/2 (MAP kinaz) fosforillanish darajasi 2.8 baravarga oshadi [40]. Rho GTPazalar oilasiga mansub Rac1 va Cdc42 ning faolligi mos ravishda 2.9 va 3.3 baravarga oshadi [40].

Ushbu signalizatsiya o'zgarishlari integrinlarning aktivatsiyasi, hujayra skeletining qayta tuzilishi va xemotaktik harakatning kuchayishi uchun muhim ahamiyatga ega.

MUHOKAMA

Ushbu sharhda keltirilgan natijalar alkaloz eozinofillarning yallig'lanish o'chog'iga ko'chishi va yopishish jarayonlarini bir necha mexanizmlar orqali kuchaytirishini ko'rsatadi [26-40]. Eng muhim mexanizmlar quyidagilardan iborat: (1) integrinlarning konformatsion o'zgarishlari va ligandlarga yaqinlashish darajasining oshishi; (2) CCR3 kabi xemokin retseptorlarining sezgirligining oshishi; (3) endotelial yopishish

molekulari (VCAM-1, ICAM-1) ekspressiyasining kuchayishi; (4) hujayra ichi signalizatsiya yo'llarining faollashuvi.

Ushbu topilmalarning klinik ahamiyati katta. Bronxial astma bilan og'riqan bemorlarda giperventilyatsiya natijasida nafas alkalozining rivojlanishi ma'lum [21]. Astmatik bemorlarda eozinofillar bronxial shilliq qavatiga infiltratsiya qiladi va bu jarayon kasallik patogenezida asosiy rol o'ynaydi. Alkaloz eozinofil migratsiyasini yanada kuchaytirishi mumkin, bu esa astma simptomlarining og'irlashishiga olib keladi. Shu sababli, og'ir astma xurujlarini davolashda nafas alkalozini korreksiya qilish muhim ahamiyatga ega.

Atopik dermatitda terining qichishi va ishqalanishi natijasida lokal alkalotik muhit vujudga kelishi mumkin [1]. TRPV1 kanalining eozinofillarda ekspressiya qilinishi va uning alkalotik sharoitda o'zgarishi [1] atopik dermatit patogenezida muhim rol o'ynashi mumkin. Eozinofillarning teri nervlari atrofida to'planishi va TRPV1 orqali neyroimmun o'zaro ta'sir mexanizmlari ushbu kasallikning patogenezida muhim hisoblanadi [1].

Biroq, mavjud adabiyotlarda ba'zi cheklovlar mavjud. Tadqiqotlarning aksariyati in vitro sharoitda o'tkazilgan va alkalozning in vivo ta'siri yetarlicha o'rganilmagan. In vivo sharoitda qonning tampon tizimlari (bikarbonat tizimi, fosfat tizimi, oqsillar) alkalotik o'zgarishlarni kompensatsiya qiladi, bu esa hujayralarga ta'sirni kamaytirishi mumkin.



Shuningdek, ko'plab tadqiqotlar o'tkir alkaloz ta'sirini o'rgangan, surunkali alkalozning eozinofillar funksiyasiga uzoq muddatli ta'siri noma'lum.

Kelajak tadqiqotlari quyidagi yo'nalishlarga qaratilishi kerak: (1) alkalozning in vivo modellarda eozinofil migratsiyasiga ta'sirini o'rganish; (2) surunkali alkalozning eozinofillar funksiyasiga uzoq muddatli ta'sirini aniqlash; (3) alkalozni korreksiya qiluvchi dorilarning (asetazolamid, ammoniy xlorid) eozinofil migratsiyasiga ta'sirini o'rganish; (4) alkaloz va eozinofil kasalliklari (astma, atopik dermatit, eozinofil ezofagit) o'rtasidagi bog'liqlikni klinik tadqiqotlarda tekshirish.

XULOSA

Ushbu sharhda alkaloz fonida eozinofillarning yallig'lanish o'chog'iga ko'chishi va yopishish mexanizmlari batafsil tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, alkalotik muhit (pH 7.6-7.8) eozinofillarning xemotaktik harakatchanligini va transendotelial migratsiyasini sezilarli darajada kuchaytiradi. Ushbu jarayonlarning asosida quyidagi molekulyar mexanizmlar yotadi: (1) integrinlarning (VLA-4, LFA-1, Mac-1) ligandlarga yaqinlashish darajasining oshishi – VLA-4/VCAM-1 o'zaro ta'siri 3.5 baravar, LFA-1/ICAM-1 o'zaro ta'siri 4.2 baravar kuchayadi; (2) CCR3 xemokin

retseptorining eotaksin-1 ga yaqinlashish darajasining 2.3 baravar oshishi; (3) endotelial hujayralarda VCAM-1 va ICAM-1 ekspressiyasining mos ravishda 2.5 va 1.9 baravar oshishi; (4) hujayra ichi signalizatsiya yo'llari (PI3K/AKT, MAPK/Erk, Rho GTPazalar) faolligining 2-4 baravar oshishi.

Klinik nuqtai nazardan, alkaloz eozinofil yallig'lanishi bilan kechadigan kasalliklarning (bronxial astma, atopik dermatit, eozinofil ezofagit) patogenezida qo'shimcha og'irlashtiruvchi omil bo'lishi mumkin. Shu sababli, ushbu kasalliklarni davolashda qon pH darajasini nazorat qilish va alkalozni korreksiya qilish muhim ahamiyatga ega. Xususan, og'ir astma xurujlarida giperventilyatsiya natijasida rivojlanadigan nafas alkalozini tuzatish bronxodilatator va yallig'lanishga qarshi terapiyaga qo'shimcha foyda keltirishi mumkin.

Kelajakdagi tadqiqotlar alkalozni korreksiya qiluvchi farmakologik vositalarning (masalan, karbon angidraza ingibitorlari) eozinofil yallig'lanishiga ta'sirini o'rganishga qaratilishi kerak. Shuningdek, alkalozning eozinofillarning boshqa funksiyalariga (degranulyatsiya, sitokin ishlab chiqarish, apoptoz) ta'sirini o'rganish va bu jarayonlarning molekulyar mexanizmlarini aniqlash muhimdir.



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. – Т. 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. – Т. 1. – №. 1. – С. 271-274.
3. Тияблов 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. – Т. 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. Тияблов 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. Тияблов 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. Тияблов 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 FAOLLI GI 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 FAOLLI GI 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. – Т. 49. – №. 4. – С. 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 V. 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, & Achildiyev 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 GLIKOKALIKSI, 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 GLIKOKALIKSI, 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.