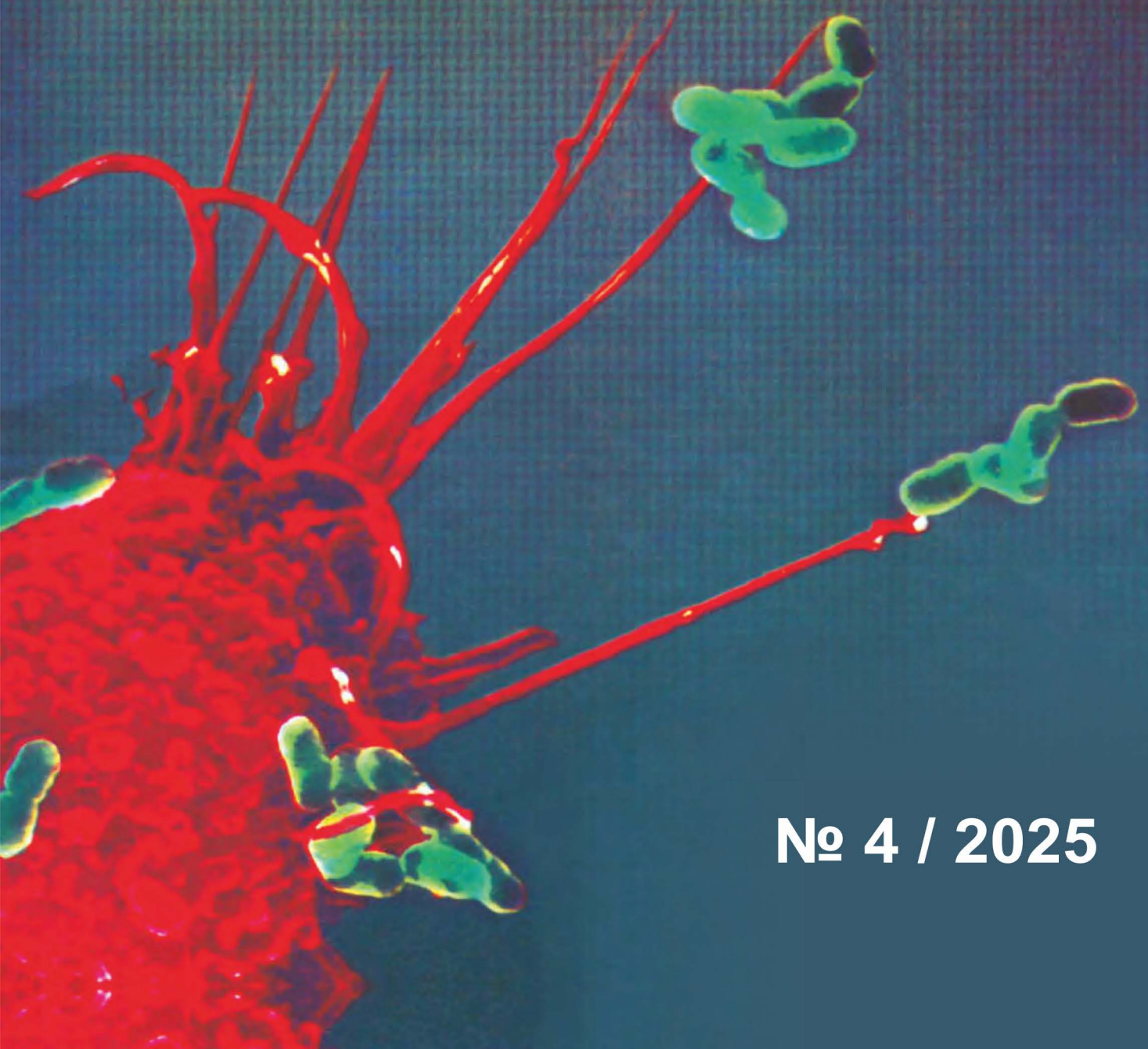


ISSN 2181-5534

ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ



№ 4 / 2025

ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ И ФАРМАКОЛОГИЯ

Научно-практический журнал

4/2025

Журнал основан в 1999 г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор — профессор Тулаганов А. А.

1. Атабеков Нурмат Сатиниязович - д.м.н., проф., Санитарно-эпидемиологической службы спокойствия и общественного здравоохранения РУз.
2. Абдихакимов Абдулла Нусратиллаевич – д.м.н., проф., директор Таш. обл. филиала научно-практ. спец. центра онкологии и радиологии РУз.
3. Аминов Салохиддин Джураевич – д.м.н., проф. зав. каф. фармакологии, физиологии ТашПМИ.
4. Аминжон Каримов – д.м.н., проф., каф. органического синтеза ТашФарМИ.
5. Богдасарова Эльмира Сергеевна – д.м.н., проф., ТашФарМИ.
6. Таджиев Ботир Мирхашимович – д.м.н., проф., директор РСНПМЦЭМИПЗ.
7. Туляганов Рустам Турсунович – д.б.н., проф., каф. фармакологии и клинической фармации ТФИ.
8. Маматкулов Ибрагим Хамидович (зам. глав. редактора), – д.м.н., проф., директор НИИХиФ РУз.
9. Сабиров Джахонгир Рузиевич – д.м.н., доцент, заместитель директора детск. нац. мед. центра по науке, образованию и международным связям.
10. Нарзуллаев Нуриддин Умарович – д.м.н., проф., БухГМИ.
11. Максудова Лайло Масхутовна – (зам. глав. редактора), д.м.н., доцент, каф. офтальмол. центра развития проф. квалиф. мед. раб.
12. Касимов Одилжон Шодиевич – д.м.н. ведущий научный сотрудник ТашНИИВС.
13. Таджиев Мирхотам Мирхашимович – д.м.н., доцент каф. неврологии, детск. неврологии, мед. генетики ТашПМИ.
14. Облокулов Абдурашид Рахимович – д.м.н., проф., зав. каф. инф. болезней и детских инф. болезней БухГМИ.
15. Ибадова Гулнара Алиевна – д.м.н., проф., каф. инф., дет. инф. и паразит. заб. центра развития проф. квалиф. мед. раб.
16. Қосимов Илхомжон Асомович – д.м.н., проф., каф. инф. болезней и детск. инф. заб., фтизиатрии и пульмонологии ТашПМИ.
17. Ташмухамедова Шохиста Сабировна – д.б.н. профессор кафедры микробиологии и биотехнологии Национального университета РУз.
18. Кахоров Болта Абдугафарович – к.б.н., доц. кафедры физиологии человека и животных Национального университета РУз.
19. Зияева Шахида Тулаевна (ответственный секретарь). – к.м.н., доц. каф. фармакология, физиология ТашПМИ.
20. Ражабов Гулом Хурсанович - к.м.н., зав. лаб. института вакцин и сывороток РУз.

Зарубежные члены редколлегии:

21. Хамидова Гулозод Махсутовна – д.м.н., United RX. США. Штат Иллинойс.
22. Кравченко Ирина Эдуардовна – д.м.н., проф., каф. едры инф. болезней ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» МЗ РФ.

UDK 616.995:579.61:616-092

ICHAK GELMINTOZLARI BILAN KASALLANGAN BEMORLARDA ICHAK MIKROBIOMINING HOLATI: ADABIYOTLAR SHARHI

Anvarov Jaxongir Abralovich¹, Dauletnazarova Guldana Reyfnazarovna²,
Bobojonov Shuxrat Jumanazarovich¹

¹Toshkent Davlat tibbiyot universiteti, Toshkent sh., O'zbekiston;

²Qoraqalpog'iston tibbiyot instituti, Nukus sh., Qoraqalpog'iston Respublikasi
tmainfection@mail.ru

Kalit so'zlar: ichak mikrobiotasi, ichak gelmintozlari, disbioz, immunomodulyatsiya, probiotiklar, degelmintizatsiya.

Ushbu sharh maqolasining maqsadi inson ichak mikrobiotasi va gelmintozlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik haqidagi zamonaviy ilmiy ma'lumotlarni tahlil qilishdir. Normal ichak mikrobiomasining tarkibi, parazitar infeksiyalardagi o'ziga xos o'zgarishlar, degelmintizatsiyaning ta'siri yoritilgan. Gelmintlarning immunomodulyator xususiyatlari va ularning mikroob muvozanatiga ta'siri muhokama qilingan. Shuningdek, shaxsiylashtirilgan davolash strategiyalarini ishlab chiqish uchun qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazish zarurligi ta'kidlangan.

Kirish. Oshqozon-ichak ekotizimi turli xil biologik jamoalardan iborat bo'lib, ularga prokariotlar (bakteriyalar va arxeyalar) hamda eukariotlar (gelmintlar va sodda jonivorlar) kiradi. Eukariotlar, asosan, parazitlar sifatida qaraladi. Xo'jayin va parazit o'rtasidagi o'zaro ta'sirlarni tushunish uchun ushbu murakkab muhitdagi barcha mikroob jamoasi a'zolari o'rtasidagi dinamik munosabatlarni bilish muhim ahamiyatga ega. Bakteriyalar va parazitlar ichakda

birgalikda mavjud bo'lib, xo'jayin organizmining fiziologiyasi va metabolizmiga ta'sir ko'rsatadi, bir vaqtning o'zida xo'jayinning ichak immun tizimi rivojlanishi va faoliyati uchun muhim signal manbai hisoblanadi [1].

Ichak gelmintozlari hozirgi kungacha global sog'liqni saqlash sohasida muhim muammo bo'lib qolmoqda, ayniqsa sanitariya va gigiena darajasi past bo'lgan rivojlanayotgan mamlakatlarda. Har yili millionlab odamlar askarida, ankilostoma, qilbosh gijja va ostritsa kabi parazit chuvalchanglar bilan zararlanadi, bu esa jiddiy tibbiy va ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlariga olib keladi. Shu bilan birga, so'ngi o'n yilliklarda inson mikrobiomasi – organizmda, xususan, oshqozon-ichak tizimida yashovchi jamiki mikroorganizmlar haqidagi fan jadal rivojlanmoqda. Aniqlanishicha, mikrobioma immun gomeostazni, metabolizmni, to'siq funksiyasi va patogenlardan himoya qilishni qo'llab-quvvatlashda muhim rol o'ynaydi [2, 3].

Gelmintlar va mikrobiota o'rtasidagi

o'zaro ta'sir murakkab va to'liq o'rganilmagan jarayon hisoblanadi. Gelmintlar xo'jayinning immun javobini modulyatsiya qilishi va shu orqali ichak mikroflorasi tarkibiga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Boshqa tomondan, mikrobioma holati parazitlar infeksiyaga nisbatan sezuvchanlik va kasallikning og'irlik darajasini belgilashi mumkin [4].

Ushbu sharh maqolaning maqsadi — ichak gelmintozlari bilan kasallangan bemorlarda ichak mikrobiomasining holati haqidagi zamonaviy ma'lumotlarni tahlil qilish, shuningdek, ushbu o'zaro ta'sirlarning mumkin bo'lgan klinik va terapevtik oqibatlarini muhokama qilishdan iborat.

Ichak mikrobiomining normal holati. Ichak mikrobiomasi juda murakkab va dinamik ekotizim bo'lib, 1000 dan ortiq turdagi bakteriyalar, shuningdek, viruslar, zamburug'lar va arxeyalarni o'z ichiga oladi. Katta yoshdagi insonda ichak mikrobiotasining umumiy massasi taxminan 1-2 kg ni tashkil etadi, mikrobu hujayralarining umumiy soni esa xo'jayin organizmining hujayralari soniga teng yoki hatto undan ham ortiq bo'lishi mumkin [5].

Sog'lom mikrobiom tarkibiga asosan *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria* va *Proteobacteria* turlarining vakillari kiradi. Dominant avlodlariga *Bacteroides*, *Faecalibacterium*, *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Bifidobacterium* va boshqalar kiradi. Ushbu mikroorganizmlar o'rtasidagi muvozanat oshqozon-ichak tizimining normal faoliyatini ta'minlaydi.

Ichak mikrobiotasining funksiyalari turlicha va u quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- murakkab uglevodlarning hazm bo'lishida va vitaminlar (masalan, K va V guruhi) sintezida ishtirok etish;
- immun javobni shakllantirish va modulyatsiyalash;
- patogenlarni raqobatli siqib chiqarish;
- ichak to'sig'i butunligini saqlash va epiteliy bilan metabolik o'zaro ta'sir [6, 7].

Mikrobiotaning rivojlanishi tug'ilishdan boshlanadi va tug'ish usuli, ovqatlanish tarzi, antibiotiklar bilan davolanish, ovqatlanish ratsioni va umumiy salomatlik holati kabi omillar ta'sirida shakllanadi. Yosh ulg'aygan sari uning tarkibi barqarorlashadi, ammo atrof-muhit o'zgarishlari va patofiziologik jarayonlarga sezgir bo'lib qoladi.

Mikrobioma tarkibining buzilishi — disbioz — mikroorganizmlar xilma-xilligining kamayishi, shartli patogen shakllarning ustunlik qilishi va "foydali" bakteriyalar ulushining pasayishi bilan namoyon bo'lishi mumkin. Bu holat turli xil kasalliklarning rivojlanishi bilan bog'liq bo'lib, jumladan, ichakning yallig'lanish kasalliklari, metabolik sindrom, allergik va autoimmun kasalliklar, shuningdek, parazitlar kasalliklariga yuqori sezuvchanlik shular qatoriga kiradi [8, 9].

Shunday qilib, ichak mikrobiotasi inson salomatligining o'ta muhim tarkibiy qismi bo'lib, har qanday tashqi ta'sirlar, shu jumladan, gelmint invazyalari uni sezilarli darajada o'zgartirish qobiliyatiga ega.

Ichak gelmintozlari haqida umumiy ma'lumotlar. Ichak gelmintozlari — bu insonning ichak bo'shlig'ida yashovchi chuvalchanglar qo'zg'atadigan parazitlar

kasalliklar hisoblanadi. Ularga eng keng tarqalgan qo'zg'atuvchilar – yumaloq chuvalchanglar (nematodalar), masalan, askaridalar (*Ascaris lumbricoides*), qilbosh gijjalar (*Trichuris trichiura*), ostritsalar (*Enterobius vermicularis*), ankilostomalar (*Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*), shuningdek, kamroq hollarda uchrovchi tasmasimon chuvalchanglar (sestodalar) va so'rg'ichli yassi chuvalchanglar (trematodalar) kiradi.

Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, dunyo bo'ylab 1,5 milliarddan ortiq odamlar gelmintlar bilan zararlangan, ayniqsa, iqlimi issiq, sanitariya darajasi past va toza ichimlik suvi yetishmovchiligi mavjud hududlarda keng tarqalgan [2].

Eng ko'p uchraydigan ichak gelmintozlari:

- Askaridoz – bu kasallikni *Ascaris lumbricoides* nomli yirik nematodalar qo'zg'atadi. Kasallik najas bilan ifloslangan oziq-ovqat mahsulotlari va suv orqali yuqadi. Og'ir hollarda ichak tutilishi va oziqlanish buzilishlarini keltirib chiqaradi.

- Trixotsefalyoz – bu kasallikni *Trichuris trichiura* (qilbosh gijja) qo'zg'atadi. Ko'pincha simptomsiz kechadi, biroq bolalarda surunkali diareya, anemiya, o'sishdan orqada qolishni keltirib chiqarishi mumkin.

- Ankilostomidozlar – *Ancylostoma duodenale* va *Necator americanus* kabi gelmintlar keltirib chiqaradigan kasalliklar bo'lib, ular ifloslangan tuproq bilan muloqotda bo'lganda teri orqali organizmga kirib boradi. Asosiy belgisi – temir tanqisligi anemiyasi.

- Enterobioz – *Enterobius vermicularis* qo'zg'atadi, ko'pincha bolalarda uchray-

di. Kasallik maishiy-muloqot yo'li bilan yuqadi. Asosiy belgilari – anus sohasida qichishish va ta'sirchanlik (asabiylik).

- Gimenolepidoz va tenioz – tasmasimon chuvalchanglar qo'zg'atadi, zararlangan oziq-ovqatlarni iste'mol qilganda yuqadi.

Gelmintlar inson organizmiga tizimli ta'sir ko'rsatadi. Ular nafaqat ichakdagi mahalliy yallig'lanishlarni keltirib chiqarishi, balki xo'jayinning immun javobini o'zgartirishi, infeksiyaning surunkali kechishiga zamin yaratishi va boshqa patogenlarga sezuvchanlikni oshirishi mumkin. Bolalarda ichak gelmintozlari ayniqsa xavfli hisoblanadi: ular anemiya, oqsil-energetik yetishmovchilik, jismoniy va kognitiv (aqliy) rivojlanishning kechikishi bilan bog'liq [10].

Shuni alohida ta'kidlash joizki, gelmintozlar kamdan-kam hollarda yakka holda kechadi: ular ko'pincha bakterial disbioz, ovqat hazm qilish va metabolizmining buzilishi bilan birga yuz beradi, bu esa ularning mikrobiomga ta'sirini o'rganishni ayni paytda juda dolzarb masalaga aylantiradi.

Gelmintlarning mikrobiomga ta'siri. Ichak gelmintlari va ichak mikrobialari bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, “parazit – mikrobiota – xo'jayin immun tizimi” murakkab uchligini hosil qiladi. Zamonaviy tadqiqotlar shuni tasdiqlamoqdaki, gelmintlar ichak mikroflorasining tarkibi va funksional faolligiga jiddiy ta'sir ko'rsatishga qodir, shu jumladan, bilvosita – immunitet boshqaruvi orqali.

Asosiy mexanizmlardan biri “gelmintlarning immunomodullovchi ta'siri” hisoblanadi. Evolyusiya jarayonida ular T-regulyator hujayralarni

faollashtirib, yallig'lanishga qarshi sitokinlar (IL-10, TGF- β) ishlab chiqarishni qo'zg'atib, yallig'lanish reaksiyalarini susaytirish qobiliyatiga ega bo'lgan. Bunday immun muhit mikroblar muvozanatini barqaror, ammo har doim ham foydali bo'lmagan mikrobiologik jamoalar tomon o'zgartirishga yordam beradi [11].

Bundan tashqari, "ichakda gelmintlarning jismoniy mavjudligi" mikromuhitga ta'sir ko'rsatadi: ular shilliq qavatga mexanik ta'sir ko'rsatadi, fermentlar va almashinuv mahsulotlarini ajratadi, rN muhitini, epiteliy o'tkazuvchanligi va shilliq tarkibini o'zgartiradi, bu esa o'z navbatida muayyan bakterial guruhlarning koloniyalashuviga ta'sir qiladi [12].

Hayvon modellarida o'tkazilgan bir qator tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, gelmintlar bilan zararlanish *Lactobacillus* va *Clostridia* populyatsiyalarining ko'payishiga va *Bacteroides* sonining kamayishiga olib keladi. Masalan, sichqonlarga *Heligmosomoides polygyrus* yuqtirilganda mikroblar xilma-xilligi va yallig'lanishga qarshi qisqa zanjirli yog' kislotasi – butirrat ishlab chiqarishga yordam beradigan bakteriyalar darajasining oshishi kuzatilgan [13].

Insonlarda olingan ma'lumotlar bir-biriga qarama-qarshi bo'lib, bu ko'plab omillar – gelmint turi, infeksiyaning davomiyligi, immunitet holati, ovqatlanish tartibi, hamroh mikroblar yuklamasiga bog'liq. Biroq, kuzatuvlarning umumiy yo'nalishi shuni tasdiqlaydiki, "gelmintozlar ba'zi yallig'lanish holatlarida (masalan, Kron kasalligi va yarali kolitda) disbiozni keltirib chiqarishi mumkin [14].

Shunday qilib, gelmintlarning mikrobiotaga ta'sirini patogen yoki himoya deb hisoblab bo'lmaydi – u kontekstli va ko'plab sharoitlarga bog'liq. Biroq, ushbu bog'liqlikning mavjudligi ham gelmintozlar, ham ichakning yallig'lanish kasalliklarini davolashda yangi yondashuvlar uchun istiqbollarni ochib beradi.

Gelmintozli bemorlarda ichak mikrobiomi. To'plangan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, ichak gelmintozlari bilan kasallangan bemorlarda ichak mikrobiotasining tarkibi va funksional faolligida sezilarli o'zgarishlar kuzatiladi. Bu o'zgarishlar parazitning turiga, invaziyaning davomiyligiga, xo'jayinning yoshiga va immun tizimining holatiga qarab o'zgarishi mumkin.

Gelmintozlarda mikrobiologik buzilishlarning eng tipik belgilari quyidagilardan iborat:

- bakterial xilma-xillikning kamayishi;
- shartli patogen va kommensal bakteriyalar o'rtasidagi nomutanosiblik;
- fermentativ jihatdan kamroq faol bo'lgan bakterial jamoalar tomon siljish;
- ichak to'sig'i o'tkazuvchanligining oshishi va hamroh mikroyallig'lanish.

Masalan, askaridoz va trixotsefalyoz bilan kasallangan bolalarda *Bifidobacterium* va *Lactobacillus* sonining sezilarli darajada kamayishi, shartli patogen *Proteobacteria*, shu jumladan, *Escherichia coli* va *Klebsiella spp.* ko'payishi qayd etilgan [15, 16].

Bundan tashqari, gelmintozlar bilan og'rikan bemorlarning najasida ko'pincha "proteolitik metabolizm mahsulotlari", ammiak va toksik aminlar miqdorining ortishi kuzatiladi, bu

mikrobiotdagi funksional o'zgarishlarni ko'rsatadi.

Ba'zi tadqiqotlar shuni ko'rsatadi-ki, surunkali parazitlar infeksiya bilan kasallangan shaxslarda "disbakteriozga nisbiy chidamlilik" holati shakllanadi, bunda invaziyaga qaramasdan, yallig'lanish oldi va yallig'lanishga qarshi mikrobguruhlar o'rtasidagi muvozanat saqlanib qoladi. Bu insonning parazitlar bilan birgalikdagi evolyusiyasi va zamonaviy disbioz sharoitida gelmintlarning mumkin bo'lgan "tartibga soluvchi" roli haqidagi gipotezani tasdiqlaydi.

Yana shuni ta'kidlash joizki, "har xil turdagi gelmintlar mikrobiotaga turlicha ta'sir ko'rsatadi". Masalan, enterobioz bilan og'rikan bemorlarda o'zgarishlar askarida va ankilostomalar bilan omaviy invaziyalarga qaraganda kamroq namoyon bo'ladi. Aralash invaziyalarda, odatda, mikrobiotaning buzilishi ancha sezilarli bo'ladi [17].

Shunday qilib, ichak gelmintozlari bilan og'rikan bemorlarda mikrobioma holati yaqqol individual o'zgaruvchanlik bilan tavsiflanadi, ammo umuman olganda disbioz tomonga siljishni aks ettiradi, bu esa kasallikning kechishini og'irlashtirishi va terapiya samaradorligini pasaytirishi mumkin.

Ichak mikrobiomiga degelmintizatsiyaning ta'siri. Ichakdagi parazitlarni yo'qotishga qaratilgan antigelmint terapiya nafaqat gelmintlarning o'ziga, balki ichakdagi mikroblar jamoasiga ham ta'sir ko'rsatmay qolmaydi. Bu ta'sir ham ijobiy – parazit vositachiligidagi disbiozni bartaraf etish orqali, ham salbiy – parazitga qarshi dorilarning nojo'ya ta'siri yoki "teskari disbalans" tufayli bo'lishi mumkin.

Qator klinik tadqiqotlar shuni ko'rsa-

tadiki, "muvaffaqiyatli degelmintizatsiyadan so'ng mikrobg xilma-xillik qisman tiklanadi", shu jumladan, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Faecalibacterium prausnitzii* kabi foydali bakteriyalar soni ham ortadi. Bu holat ayniqsa, bolalarda askaridoz va trixotsefalyozni davolashdan keyin yaqqol namoyon bo'ladi [18].

Biroq, boshqa kuzatuvlarda "gelmintlarning tez eliminatsiyasi yallig'lanishning paradoksal kuchayishiga va mikrobioma holatining yomonlashishiga olib kelishi mumkin" deb ta'riflangan, ayniqsa ichak to'siq funksiyasining hamroh buzilishi bo'lgan shaxslarda. Bu shunga bog'liqki, gelmintlar ko'p hollarda yallig'lanishga qarshi sitokinlar (masalan, IL-10, TGF- β) ishlab chiqarishini rag'batlantiradi va ularning to'satdan yo'qolishi immunitet boshqaruvining vaqtinchalik disbalansiga sabab bo'lishi mumkin [19].

Shuningdek, "antigelmint vositalarini qo'llashning o'zi", ayniqsa keng ta'sir doirasiga ega dori vositalari (al-bendazol, mebendazol) ba'zi bakteriya shtammlariga nisbatan antimikrob faolligi tufayli mikrobiota tarkibiga bevosita ta'sir ko'rsatishi mumkinligi aniqlangan. Eksperimental modellarda (masalan, sichqonlarda) *Heligmosomoides polygyrus* bilan zararlanishdan so'ng davolashdan keyin butirat ishlab chiqaruvchi bakteriyalar darajasining tez pasayishi kuzatildi, bu epitelial gomeostazning buzilishi va ichak devori o'tkazuvchanligining kuchayishi bilan birga kechdi [20].

Shunday qilib, degelmintizatsiya – bu nafaqat parazitni yo'q qilish, balki ichakning nozik muvozanatli ekotizimiga muhim aralashuv hisoblanadi. Mikrobiomani tiklashga qaratilgan "hamroh terapiya", shu jumladan, probiotiklar,

prebiotiklar yoki hatto og'ir holatlarda najas mikroflorasini transplantatsiya qilish maqsadga muvofiqmi degan savol tug'iladi. Kelajakda mikrobiom holatini hisobga olgan holda degelmintizatsiyadan keyin bemorlarni boshqarish standartlarini ishlab chiqish uchun keng ko'lamli randomizatsiyalangan tadqiqotlar zarur.

Xulosa. Bugungi kunda ichak gelmintozlari va inson mikrobiotasi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik zamonaviy parazitologiya va mikrobiologiyaning eng qiziqarli va istiqbolli sohalaridan biri hisoblanadi. To'plangan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, gelmintlar ichak mikrobiotasining tarkibi, xilma-xilligi va metabolik faolligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi, bu esa o'z navbatida parazitlar kasalliklarning klinik kechishini, bemorning immun holatini va umumiy salomatligini belgilashi mumkin.

Gelmintozlarda mikrobiomdagi o'zgarishlar foydali va shartli patogen bakteriyalar o'rtasidagi muvozanatning buzilishi, qisqa zanjirli yog' kislotalari ishlab chiqarilishining pasayishi va ichak to'sig'i o'tkazuvchanligining oshishi bilan bog'liq. Antigelmint terapiya mikrobiotani qisman tiklashga qodir, ammo vaqtinchalik disbiotik reaksiyalarni ham keltirib chiqarishi mumkin.

Ushbu o'zaro ta'sirlarni har tomonlama tushunish, ayniqsa, endemik hududlarda shaxsiylashtirilgan tibbiyot va bemorlarning hayot sifatini yaxshilash uchun yangi imkoniyatlar ochadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Hahn MA, Dheilly NM. Experimental models to study the role of mi-

crobes in host-parasite interactions. *Front Microbiol.* 2016;7:1300.

2. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti. Gelmintozlar profilaktikasi. [Elektron resurs] — URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections> (25.06.2025).

3. Rooks MG, Garrett WS. Gut microbiota, metabolites and host immunity. *Nat Rev Immunol.* 2016;16:341–52

4. Leung JM, Graham AL, Knowles SCL. Parasite-microbiota interactions with the vertebrate gut: synthesis through an ecological lens. *Front Microbiol.* 2018;9:843.

5. Turnbaugh PJ, Ley RE, Hamady M, Fraser-Liggett CM, Knight R, Gordon JI. The human microbiome project. *Nature.* 2007 Oct 18;449(7164):804-10. doi: 10.1038/nature06244. PMID: 17943116; PMCID: PMC3709439.

6. Hooper LV, Littman DR, Macpherson AJ. Interactions between the microbiota and the immune system. *Science.* 2012;336(6086):1268-1273. doi:10.1126/science.1223490.

7. Belkaid Y, Hand TW. Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell.* 2014 Mar 27;157(1):121-41. doi: 10.1016/j.cell.2014.03.011. PMID: 24679531; PMCID: PMC4056765.

8. Qin J, Li R, Raes J, Arumugam M, Burgdorf KS, et al. A human gut microbial gene catalogue established by metagenomic sequencing. *Nature.* 2010 Mar 4;464(7285):59-65. doi: 10.1038/nature08821. PMID: 20203603; PMCID: PMC3779803.

9. Lozupone CA, Stombaugh JI, Gordon JI, Jansson JK, Knight R. Diversity, stability and resilience of the human gut microbiota. *Nature.* 2012

- Sep 13;489(7415):220-30. doi: 10.1038/nature11550. PMID: 22972295; PMCID: PMC3577372.
10. Bethony J, Brooker S, Albonico M, Geiger SM, Loukas A, Diemert D, Hotez PJ. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *Lancet*. 2006 May 6;367(9521):1521-32. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68653-4. PMID: 16679166.
 11. Zaiss MM, Rapin A, Lebon L, Dubey LK, et al. The Intestinal Microbiota Contributes to the Ability of Helminths to Modulate Allergic Inflammation. *Immunity*. 2015 Nov 17;43(5):998-1010. doi: 10.1016/j.immuni.2015.09.012. Epub 2015 Oct 27. PMID: 26522986; PMCID: PMC4658337.
 12. Reynolds LA, Finlay BB, Maizels RM. Cohabitation in the Intestine: Interactions among Helminth Parasites, Bacterial Microbiota, and Host Immunity. *J Immunol*. 2015 Nov 1;195(9):4059-66. doi: 10.4049/jimmunol.1501432. PMID: 26477048; PMCID: PMC4617609.
 13. Ramanan D, Bowcutt R, Lee SC, Tang MS, Kurtz ZD, Ding Y, Honda K, Gause WC, Blaser MJ, Bonneau RA, Lim YA, Loke P, Cadwell K. Helminth infection promotes colonization resistance via type 2 immunity. *Science*. 2016 Apr 29;352(6285):608-12. doi: 10.1126/science.aaf3229. Epub 2016 Apr 14. PMID: 27080105; PMCID: PMC4905769.
 14. Broadhurst MJ, Ardeshir A, Kanwar B, Mirpuri J, Gundra UM, Leung JM, Wiens KE, Vujkovic-Cvijin I, Kim CC, Yarovsky F, Lerche NW, McCune JM, Loke P. Therapeutic helminth infection of macaques with idiopathic chronic diarrhea alters the inflammatory signature and mucosal microbiota of the colon. *PLoS Pathog*. 2012;8(11):e1003000. doi: 10.1371/journal.ppat.1003000.
 15. Kay GL, Millard A, Sergeant MJ, Midzi N, Gwisai R, Mduluzi T, et al. Differences in the Faecal Microbiome in *Schistosoma haematobium* Infected Children vs. Uninfected Children // *PLoS Negl. Trop. Dis.* — 2015. — Vol. 9(6). — e0003861. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003861>.
 16. Lee SC, Tang MS, Lim YAL, Choy SH, Kurtz ZD, Cox LM, et al. (2021) Correction: Helminth Colonization Is Associated with Increased Diversity of the Gut Microbiota. *PLoS Negl Trop Dis* 15(4): e0009325. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009325>.
 17. Cortés A, Peachey LE, Jenkins TP, Scotti R, Cantacessi C. Helminths and microbes within the vertebrate gut - not all studies are created equal. *Parasitology*. 2019 Sep;146(11):1371-1378. doi: 10.1017/S003118201900088X.
 18. Cooper P, Walker AW, Reyes J, Chico M, Salter SJ, Vaca M, Parkhill J. Patent human infections with the whipworm, *Trichuris trichiura*, are not associated with alterations in the faecal microbiota. *PLoS One*. 2013 Oct 4;8(10):e76573. doi: 10.1371/journal.pone.0076573. PMID: 24124574; PMCID: PMC3790696.
 19. Croese J, Giacomini P, Navarro S, Clouston A, et al. Experimental hookworm infection and gluten microchallenge promote tolerance in celiac disease. *J Allergy Clin Immunol*. 2015 Feb;135(2):508-16. doi: 10.1016/j.jaci.2014.07.022.
 20. Easton A.V., Quiñones M., Vujkovic-Cvijin I., Oliveira R.G., Kepha S., Odiere M.R., Anderson R.M., Belkaid Y., Nutman T.B. The impact of anthelmint-

ic treatment on human gut microbiota — 2019. — Vol. 10.
 based on cross-sectional and pre- and — Article e00519-19. — DOI: 10.1128/
 postdeworming comparisons in West- mBio.00519-19.

РЕЗЮМЕ:

СОСТОЯНИЕ КИШЕЧНОГО МИКРОБИОМА У БОЛЬНЫХ С КИШЕЧНЫМИ ГЕЛЬМИНТОЗАМИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Анваров Жахонгир Абралович¹, Даулетназарова Гулдана
 Рейпназаровна², Бобожонов Шухрат Жуманазарович¹

¹Ташкентский государственный медицинский университет, г. Ташкент,
 Республика Узбекистан

²Медицинский институт Каракалпакстана, г. Нукус,
 Республика Каракалпакстан

tmainfection@mail.ru

Ключевые слова: микробиота кишечника, кишечные гельминтозы, дисбиоз, иммуномодуляция, пробиотики, дегельминтизация.

Целью статьи является анализ современных данных о взаимосвязи между кишечной микробиотой и гельминтозами у человека. Представлены сведения о составе нормального микробиома, характерных изменениях при паразитарных инвазиях, влиянии дегельминтизации. Рассмотрены иммуномодулирующие свойства гельминтов и их влияние на микробный баланс. Подчёркнута необходимость дальнейших исследований для разработки персонализированных стратегий лечения.

SUMMARY:

THE STATE OF INTESTINAL MICROBIOME IN PATIENTS WITH INTESTINAL HELMINTHIASES: A LITERATURE REVIEW

Anvarov Jakhongir Abralovich¹, Dauletnazarova Guldana Reipnazarovna²,
 Bobojonov Shukhrat Jumnazarovich¹

¹Tashkent State Medical University, Tashkent, Republic of Uzbekistan

²Karakalpakstan Medical Institute, Nukus, Republic of Karakalpakstan

tmainfection@mail.ru

Keywords: intestinal microbiota, intestinal helminths, dysbiosis, immunomodulation, probiotics, dehelminthization.

This review aims to analyze current data on the relationship between intestinal microbiota and helminth infections in humans. It provides an overview of the normal gut microbiome, characteristic alterations during parasitic infections, the impact of dehelminthization. The immunomodulatory effects of helminths and their role in microbial balance are discussed. The review highlights the need for further studies to develop personalized treatment approaches.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **АБДУЛЛАЕВ С.А., ИБОДУЛЛОЕВ А.З.** ҚАНДЛИ ДИАБЕТДА ЙИРИНГЛИ – НЕКРОТИК АСОРАТЛАРИНИ ДАВОЛАШНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ2
2. **ABDULLAYEVA M.I., INOYATOVA F.X.** YANGI SUPRAMOLEKULAR KOMPLEKS BIRIKMANING GIPOLIPIDEMIK FAOLLIGINI ANIQLASH.....7
3. **ABDULLAYEVA N.A., YULDASHEVA S.Z.** ENDOMETRIYGA TROMBOTSITLARGA BOY PLAZMA KIRITISH TEXNIKASINI OPTIMALLASHTIRISH: DOZALASH VA QABUL QILISH REJIMINING ENDOMETRIYNING LOKAL IMMUN JAVOB VA KLINIK NATIJALARGA TA'SIRI13
4. **АБДУЛЛАЕВА Ч.А., ЖУРАЕВ М.И., РАХМОНОВ Р.Р., ИСЛАМОВА М. С.** ПОЛИМОРФИЗМЫ T786C И GLU298ASP ГЕНА NOS3 И ИХ СВЯЗЬ С СОСУДИСТОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА21
5. **АЗИМОВ С.Ё., ОРИПОВА М.Ж., ОЩЕПКОВА Ю.И.** ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ БАРБАРИСА *BERBERIS VULGARIS*.....28
6. **АМАНЛИКОВА Д.А., АБДУГАФУРОВА Д.Г., АЗИМОВ С.Ё., ОРИПОВА М.Ж.** ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ И ИММУНОТРОПНОЙ АКТИВНОСТИ БЕЛКОВОГО КОМПЛЕКСА *BERBERIS VULGARIS*35
7. **ANVAROV J.A., DAULETNAZAROVA G.R., BOVOJONOV SH.J.** ICHAK GELMINTOZLARI BILAN KASALLANGAN BEMORLARDA ICHAK MIKROBIOMINING HOLATI: ADABIYOTLAR SHARHI44
8. **АРСЕНОВА М.А., ИРИСКУЛОВ Б.У., АХМЕДОВА Д.Б.** ИЗМЕНЕНИЯ БЕЛКОВОГО СПЕКТРА СЫВОРОТКИ КРОВИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОЧЕЧНОГО СТРЕССА У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ52
9. **АТАБЕКОВ Н.С., ЮНУСОВ М.М., АТАХАЖИЕВ М.С.** ОИВ ИНФЕКЦИЯ-СИНИНГ ОНАДАН БОЛАГА ВЕРТИКАЛ ЮҚИШНИ ОЛДИНИ ОЛИШ УСУЛЛАРИ (Адабиётлар шархи)57
10. **АХМЕДОВА Д.М., АХМЕДОВА Ш.Х., БОБОЖОНОВА О.Ш., КОЧАРОВА З.А.** СКРИНИНГ ВПЧ И ЦИТОЛОГИЯ ШЕЙКИ МАТКИ: ТАШКЕНТ 2024....64
11. **БАБОЕВА.С.** ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ТУБЕРКУЛЕЗА ПОЗВОНОЧНИКА69
12. **JUMANIYOZOVA N.SH., KARIMOVA M.X., ABDULLAYEVA S.I., KADAMOVA B.B.** BOLALARDA REFRAKSION AMBLIOPRIYANI KOMPLEKS DAVOLASH SAMARADORLIGINI BAHOLASH.....74
13. **ЗАРИПОВА М.Р., ГАЙИБОВА С.Н., ГАЙИБОВ У.Г., АРИПОВ Т.Ф.** АНТИ-ОКСИДАНТНАЯ И АМИЛОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ *AJUGA TURCESTANICA* И *RHODIOLA HETERODONTA* В УСЛОВИЯХ IN VITRO И IN VIVO80

ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ И ФАРМАКОЛОГИЯ

Научно-практический журнал
4/2025

Главный редактор

Отв. секретарь

Компьютерная верстка

Дизайн обложки

Тулаганов А.А.

Зияева Ш.Т.

Зайитова М.Н.

Максудова Л.М.

**Международный стандартный номер издания – ISSN 2181-5534
Лицензия № 0293 выдана Агентством Республики Узбекистан по
печати и информации при Администрации Президента Республики
Узбекистан от 23.10.2019 г.**

Отпечатано в ЧП «PULATOV I.N.»

Подписан к печати 11.08.2025 г.

Формат А4. Объем 288 стр.

Тираж: 60 экз.

Цена договорная.

E.mail: immunitet2015@mail.ru

Наш сайт: <https://infection-immunity.uz>

г. Ташкент, Тел.: (0371) 246-82-67, +998-94-655-22-32