URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 6 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UDK 618.15-002:616-078

GARDNERELLYOZ BILAN KASALLANGAN AYOLLARDA QIN MIKROFLORASINING O‘ZGARISHI VA UNI LABORATOR TEKSHIRISHNING ZAMONAVIY USULLARI



Xujaeva Shaxnoz Absamatovna
Tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent, Alfraganus universiteti NOOT, Tibbiyot kafedrasi dotsenti
E-mail: shaxnoz-7273@mail.ru
ORCID ID: 0009-0007-8045-3059
Tel.: (90) 914 70 41

Annotatsiya. Maqolada gardnerellyoz, ya’ni bakterial vaginoz bilan kasallangan ayollarda qin mikroflorasining tarkibiy va funksional o‘zgarishlari, ushbu jarayonning mikrobiologik mexanizmlari hamda laborator diagnostikasining zamonaviy usullari tahlil qilingan. Qinning normal mikrobiotsenozida laktobatsillalarning tutgan o‘rni, ularning himoyaviy xususiyatlari, bakterial vaginoz rivojlanishida *Gardnerella vaginalis, Atopobium vaginae, Prevotella* spp., *Mobiluncus* spp. va boshqa anaerob mikroorganizmlarning ishtiroki yoritilgan. Qin mikroflorasining disbiotik o‘zgarishlarini aniqlashda nativ mikroskopiya, Gram usulida bo‘yalgan surtmalarni tekshirish, Amsel mezonlari, Nyujent shkalasi, bakteriologik va molekular-genetik usullarning diagnostik ahamiyati qiyosiy tahlil qilingan. Bakterial vaginozning reproduktiv yoshdagi ayollar orasida tarqalishi mintaqalar bo‘yicha 23–29 foizni tashkil etishi, Nyujent shkalasiga nisbatan Amsel mezonlarining sezgirligi 37–70 foiz, molekular testlarniki esa 90,5–97,3 foiz ekani ko‘rsatilgan. Zamonaviy PZR texnologiyalari, real vaqt rejimidagi miqdoriy PZR va 16S rRNK genini sekvenirlash usullarining imkoniyatlari hamda klinik amaliyotda qo‘llash istiqbollari muhokama qilingan. Bakterial vaginoz diagnostikasida kompleks yondashuvdan foydalanish, mikrobiotsenozdagi o‘zgarishlarni to‘g‘ri baholash va differensial diagnostika o‘tkazish zarurligi asoslangan.

Kalit so‘zlar: *gardnerellyoz, bakterial vaginoz, qin mikroflorasi, mikrobiotsenoz, Gardnerella vaginalis, laktobatsillalar, disbioz, mikroskopiya, Amsel mezonlari, Nyujent shkalasi, PZR, molekular diagnostika.*

Abstract. The article analyses the structural and functional changes in the vaginal microbiota of women with gardnerellosis, also known as bacterial vaginosis, the microbiological mechanisms underlying this condition, and modern methods of laboratory diagnosis. The role of lactobacilli in the normal vaginal microbiocenosis, their protective properties, and the involvement of *Gardnerella vaginalis, Atopobium vaginae, Prevotella* spp., *Mobiluncus* spp. and other anaerobic microorganisms in the development of bacterial vaginosis are discussed. The diagnostic significance of native microscopy, examination of Gram-stained vaginal smears, Amsel criteria, the Nugent scoring system, bacteriological methods and molecular genetic techniques for detecting dysbiotic changes in the vaginal microbiota is comparatively analysed. It is shown that the prevalence of bacterial vaginosis among women of reproductive age ranges from 23% to 29% across world regions, and that the sensitivity of Amsel criteria compared with the Nugent score is 37–70%, whereas that of molecular

assays is 90.5–97.3%. The capabilities of modern PCR technologies, real-time quantitative PCR and 16S rRNA gene sequencing, as well as their prospects for clinical practice, are discussed. The article emphasises the importance of a comprehensive diagnostic approach, accurate assessment of changes in the vaginal microbiocenosis and differential diagnosis of bacterial vaginosis.

Keywords: *gardnerellosis, bacterial vaginosis, vaginal microbiota, microbiocenosis, Gardnerella vaginalis, lactobacilli, dysbiosis, microscopy, Amsel criteria, Nugent scoring system, PCR, molecular diagnostics.*

Аннотация. В статье анализируются структурные и функциональные изменения вагинальной микробиоты у женщин с гарднереллёзом, или бактериальным вагинозом, микробиологические механизмы развития данного процесса, а также современные методы лабораторной диагностики. Освещены роль лактобацилл в нормальном вагинальном микробиоценозе, их защитные свойства, а также участие *Gardnerella vaginalis, Atopobium vaginae, Prevotella* spp., *Mobiluncus* spp. и других анаэробных микроорганизмов в развитии бактериального вагиноза. Проведён сравнительный анализ диагностической значимости нативной микроскопии, исследования мазков, окрашенных по Граму, критериев Амселя, шкалы Ньюджента, бактериологических и молекулярно-генетических методов при выявлении дисбиотических изменений вагинальной микробиоты. Показано, что распространённость бактериального вагиноза среди женщин репродуктивного возраста составляет 23–29 % в зависимости от региона, а чувствительность критериев Амселя по сравнению со шкалой Ньюджента – 37–70 %, тогда как у молекулярных тестов она достигает 90,5–97,3 %. Рассмотрены возможности ПЦР, количественной ПЦР в режиме реального времени и секвенирования гена 16S рРНК, а также перспективы их применения в клинической практике. Обоснована необходимость комплексного подхода к диагностике бактериального вагиноза, правильной оценки изменений вагинального микробиоценоза и проведения дифференциальной диагностики.

Ключевые слова: *гарднереллёз, бактериальный вагиноз, вагинальная микробиота, микробиоценоз, Gardnerella vaginalis, лактобациллы, дисбиоз, микроскопия, критерии Амселя, шкала Ньюджента, ПЦР, молекулярная диагностика.*

Kirish

Ayollar reproduktiv salomatligini saqlashda qin mikroflorasining barqarorligi muhim biologik va klinik ahamiyatga ega. Qin mikrobiotsenozi tashqi muhit mikroorganizmlarining ko‘payishi va shartli-patogen bakteriyalarning ortiqcha rivojlanishini cheklovchi tabiiy himoya tizimlaridan biri bo‘lib, uning muvozanati buzilganda turli ginekologik kasalliklar, jumladan, bakterial vaginoz rivojlanadi. Bakterial vaginoz qin mikroflorasi buzilishlarining eng ko‘p uchraydigan shakli hisoblanadi va normal laktobatsillyar floraning kamayishi hamda anaerob mikroorganizmlar miqdorining ortishi bilan tavsiflanadi [5; 11]. K. Peebles va hammualliflarining tizimli sharhi va meta-tahliliga ko‘ra, reproduktiv yoshdagi ayollar orasida bakterial vaginozning tarqalishi dunyo mintaqalari bo‘yicha 23–29 foizni tashkil etadi [7]; Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti ham ushbu ko‘rsatkichni tasdiqlaydi [12].

Ilgari bu holat ko‘pincha gardnerellyoz deb atalgan va asosan *Gardnerella vaginalis* bakteriyasi bilan bog‘langan. Biroq zamonaviy mikrobiologik va molekular-genetik tadqiqotlar bakterial vaginozning ko‘p mikrobli tabiatga ega ekanini ko‘rsatdi: uning rivojlanishida bir nechta anaerob mikroorganizmlar, ular o‘rtasidagi biologik hamkorlik va qin epiteliysi yuzasida bioplyonka shakllanishi muhim o‘rin tutadi [5; 9]. A. B. Onderdonk, M. L. Delaney va R. N. Fichorova bakterial vaginozni yagona qo‘zg‘atuvchi bilan bog‘liq infeksiya sifatida emas, balki qin mikrobiotasining murakkab o‘zgarishi sifatida baholash zarurligini asoslab berganlar [5]. Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining 2024 yilda e’lon qilingan tavsiyalarida ham bakterial vaginozni aniqlash va davolashda

klinik belgilar bilan laborator tekshiruv natijalarini birgalikda hisobga olishga alohida e’tibor qaratilgan [13].

Muammoning dolzarbligi bakterial vaginozning ko‘pincha yaqqol klinik belgilarsiz kechishi, tez-tez qaytalanishi va qin mikroflorasidagi o‘zgarishlarni aniqlash uchun bir nechta diagnostik usuldan foydalanish zarurati bilan belgilanadi. Shu munosabat bilan **tadqiqotning maqsadi** gardnerellyoz (bakterial vaginoz) bilan kasallangan ayollarda qin mikroflorasining tarkibiy o‘zgarishlarini ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilish, disbiotik jarayonlarning mikrobiologik xususiyatlarini yoritish va laborator diagnostika usullarining imkoniyatlarini baholashdan iborat.

Materiallar va usullar

Maqola tahliliy-obzor xarakteriga ega bo‘lib, bakterial vaginoz, qin mikrobiotasi va uning laborator diagnostikasiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy adabiyotlar, klinik tavsiyalar hamda mikrobiologik tadqiqotlar natijalarini o‘rganish asosida tayyorlandi. Tahlil qinning normal mikroflorasi va uning himoya mexanizmlaridan boshlab, bakterial vaginozda mikroorganizmlar tarkibining o‘zgarishi, *Gardnerella vaginalis* va boshqa anaerob bakteriyalarning biologik xususiyatlari, mikroskopik tekshirish usullari, Amsel va Nyujent mezonlari, bakteriologik va molekular-genetik diagnostika hamda zamonaviy texnologiyalarning afzalliklari va cheklovlarigacha bo‘lgan masalalarni qamrab oldi. Raqamli ma’lumotlar AQSh Kasalliklarni nazorat qilish va oldini olish markazi (CDC) klinik qo‘llanmasi [11], tizimli sharh va meta-tahlil [7] hamda asl tadqiqotlar [8] natijalaridan olindi. Muallif tomonidan yangi klinik material to‘planmagan; grafiklar keltirilgan manbalar ma’lumotlari asosida Python (Matplotlib) dasturida tuzildi.

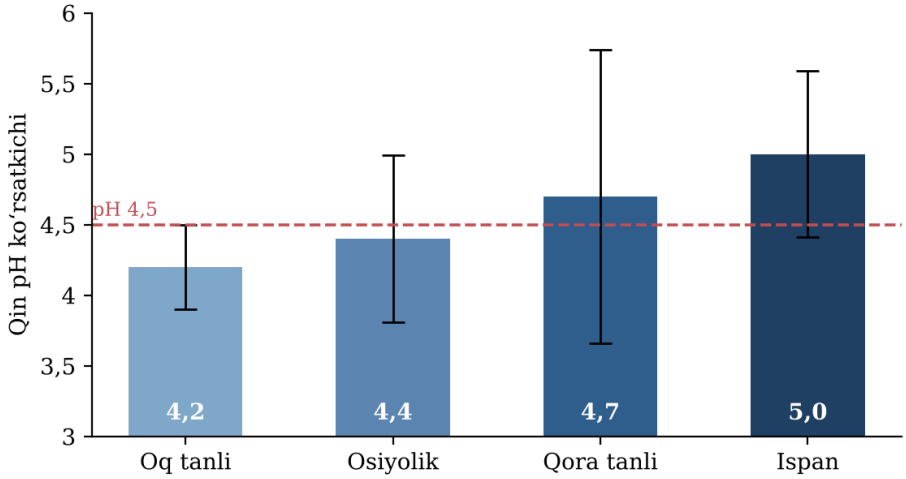
Natijalar va muhokama

Qinning normal mikroflorasi va uning biologik ahamiyati

Qin mikroflorasi qin shilliq qavatida yashovchi turli mikroorganizmlar majmuasi bo‘lib, ayol organizmining fiziologik himoya tizimida muhim o‘rin tutadi. U doimiy o‘zgarib turuvchi biologik tizim hisoblanadi va uning tarkibi yosh, gormonal holat, menstrual sikl, homiladorlik, jinsiy hayot hamda tashqi omillarga bog‘liq. Reproduktiv yoshdagi sog‘lom ayollarda qin mikroflorasining asosiy qismini *Lactobacillus* avlodiga mansub bakteriyalar, birinchi navbatda *L. crispatus, L. jensenii, L. gasseri* va *L. iners* turlari tashkil etadi va ular qin muhitidagi mikrobiologik muvozanatni saqlab turadi.

J. Ravel va hammualliflari 2011 yilda Shimoliy Amerikadagi to‘rt etnik guruhga mansub 396 nafar simptomsiz ayolning qin mikrobiotasini 16S rRNK genini sekvenirlash orqali o‘rganib, uni beshta asosiy mikrobiologik jamoa tipiga (Community State Types, CST) ajratgan. Ularning to‘rttasida turli laktobatsillalar ustunlik qilgan, beshinchisi esa sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalarning kamligi va qat’iy anaeroblar ulushining yuqoriligi bilan farqlangan [8]. Mazkur tadqiqotda o‘rtacha qin pH ko‘rsatkichi etnik guruhlar o‘rtasida ham farq qilgan: oq tanli ayollarda 4,2 ± 0,3, osiyolik ayollarda 4,4 ± 0,59, qora tanli ayollarda 4,7 ± 1,04, ispan ayollarda 5,0 ± 0,59 ni tashkil etgan (1-rasm). Bu ma’lumotlar qin mikroflorasi barcha ayollarda bir xil emasligini, biroq laktobatsillalar ustun bo‘lgan holat ko‘p hollarda himoyaviy ahamiyatga ega ekanini ko‘rsatadi.

URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 6 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740



1-rasm. Turli etnik guruhlarga mansub ayollarda qin pH ko‘rsatkichi (o‘rtacha qiymat ± standart og‘ish; [8] ma’lumotlari asosida). Uzuq chiziq – Amsel mezonlaridagi pH 4,5 chegarasi

Laktobatsillalarning himoyaviy ta’siri bir necha o‘zaro bog‘liq mexanizm orqali amalga oshadi. Avvalo, ular glikogenning parchalanish mahsulotlaridan sut kislotasi hosil qilib, qin muhitining pH ko‘rsatkichini odatda 3,8–4,5 oralig‘ida saqlaydi va shu orqali ko‘plab shartli-patogen mikroorganizmlarning ko‘payishini cheklaydi. Ayrim laktobatsillalar vodorod peroksidi va boshqa biologik faol moddalarni ishlab chiqarib, mikroorganizmlar o‘rtasidagi raqobatga ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari, ular qin epiteliysi retseptorlariga birikib, patogen va shartli-patogen bakteriyalarning joylashishiga to‘sqinlik qiladi, ya’ni kolonizatsion rezistentlikni ta’minlaydi, shuningdek, epiteliy hujayralari va mahalliy immun mexanizmlar bilan o‘zaro ta’sirga kirishib, shilliq qavatning himoya xususiyatlarini saqlashda qatnashadi. Shu sababli laktobatsillalar miqdorining kamayishi bakterial vaginoz rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi [3; 5; 8].

Bakterial vaginozda qin mikroflorasining tarkibiy o‘zgarishlari

Bakterial vaginoz rivojlanganda qin mikrobiotasida sifat va miqdor jihatidan o‘zgarishlar ro‘y beradi: laktobatsillalarning ustunligi yo‘qolib, turli anaerob va fakultativ-anaerob bakteriyalar soni ortadi. Ular orasida *Gardnerella vaginalis* alohida o‘rin tutadi, chunki u qin epiteliysi yuzasiga birikib, boshqa anaeroblar bilan birgalikda bioplyonka shakllanishida ishtirok etadi. Bundan tashqari, bakterial vaginozda *Fannyhessea vaginae* (avvalgi nomi *Atopobium vaginae*), *Prevotella bivia* va boshqa *Prevotella* turlari, *Mobiluncus* spp., *Megasphaera* spp., *Sneathia* spp. hamda boshqa anaerob mikroorganizmlar aniqlanadi. Ularning birgalikda ko‘payishi qin muhitining biokimyoviy xususiyatlarini o‘zgartiradi, sut kislotasi miqdorini kamaytiradi va pH ko‘rsatkichining ortishiga olib keladi [5; 9; 11].

Gardnerella vaginalis gramo‘zgaruvchan, polimorf tayoqchasimon bakteriya bo‘lib, uning muhim xususiyati qin epiteliysiga adgeziyalanish va bioplyonka hosil qilish qobiliyatidir. Bioplyonka mikroorganizmlarning hujayralar yuzasida o‘zaro birikkan holda joylashishi va hujayradan tashqari matriks bilan qoplanishi natijasida shakllanadi; u bakteriyalarni tashqi ta’sirlardan himoya qiladi va mikroblar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni kuchaytiradi. A. Machado va N. Cerca tadqiqotlarida *G. vaginalis* va boshqa anaeroblar ishtirokida bioplyonka shakllanishining bakterial vaginoz patogenezidagi ahamiyati ko‘rsatilgan [2]. Normal mikrobiotsenoz va bakterial vaginozdagi asosiy farqlar 1-jadvalda umumlashtirilgan.

URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 6 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

1-jadval. Normal mikrobiotsenoz va bakterial vaginozda qin mikroflorasining qiyosiy tavsifi [5; 11]

Ko‘rsatkich	Normal mikrobiotsenoz	Bakterial vaginoz
Laktobatsillalar	Ustun	Kamaygan
Gardnerella vaginalis	Kam miqdorda uchrashi mumkin	Ko‘payadi
Anaerob bakteriyalar	Nisbatan kam	Ko‘payadi
Qin pH ko‘rsatkichi	Odatda 3,8–4,5	Ko‘pincha 4,5 dan yuqori
Hujayralar holati	Epiteliy hujayralari	“Kalit hujayralar” (clue cells) aniqlanishi mumkin
Mikrobiologik muvozanat	Laktobatsillyar ustunlik	Polimikrobli disbioz

Shuni ta’kidlash lozimki, *G. vaginalis* ayrim simptomsiz ayollarda ham uchraydi, shu sababli faqat ushbu bakteriyani aniqlash bakterial vaginoz tashxisini qo‘yish uchun yetarli emas [5; 11].

Bakterial vaginozning klinik va mikrobiologik xususiyatlari

Bakterial vaginoz ko‘pincha qin ajralmalari xususiyatining o‘zgarishi bilan namoyon bo‘ladi: oqish-kulrang tusli, bir xil konsistensiyadagi ajralma va o‘ziga xos baliqsimon hid eng xarakterli belgilar hisoblanadi. Baliqsimon hid anaerob bakteriyalar tomonidan uchuvchan aminlar hosil qilinishi bilan bog‘liq bo‘lib, ajralmaga kaliy gidroksid eritmasi qo‘shilganda kuchayadi. Ba’zi ayollarda qichishish, achishish va noqulaylik kuzatilsa-da, bakterial vaginoz har doim ham yaqqol yallig‘lanish belgilari bilan kechmaydi, shuning uchun uni klassik vaginitlardan farqlash muhim. Bakterial vaginoz jinsiy yo‘l bilan yuqadigan ayrim infeksiyalarni yuqtirish xavfi, ginekologik jarrohlikdan keyingi asoratlar va homiladorlikning ayrim noxush natijalari bilan assotsiatsiyalangan [5; 11]. Shu bilan birga, uni barcha holatlarda jinsiy yo‘l bilan yuqadigan infeksiya deb hisoblash to‘g‘ri emas, chunki uning rivojlanishi mikrobiologik, fiziologik va xulq-atvor omillarining o‘zaro ta’siri bilan bog‘liq.

Qin mikroflorasini laborator tekshirish usullari

Laborator tekshiruvning asosiy maqsadi qin mikroflorasidagi o‘zgarishlarni aniqlash, laktobatsillalarning nisbiy miqdorini va anaerob mikroorganizmlarning ko‘payishini baholash hamda boshqa infeksion kasalliklardan differensial diagnostika o‘tkazishdan iborat; buning uchun klinik, mikroskopik, bakteriologik va molekular-genetik usullar qo‘llaniladi. Natijalarning ishonchliligi ko‘p jihatdan biologik materialni to‘g‘ri olish va saqlashga bog‘liq. Tekshiruv uchun qinning yon devorlari yoki orqa gumbazidan steril tampon yordamida surtma olinadi va material mikroskopik, molekular yoki boshqa tekshiruvlarga mo‘ljallangan transport muhitiga taqsimlanadi. Namuna olishda tekshiruvdan oldin antibiotik va mahalliy antimikrob vositalar qo‘llanilgani, menstrual siklning davri, yaqinda bo‘lgan jinsiy aloqa, qinni yuvish amaliyoti hamda mahalliy kontraseptiv va boshqa intravaginal vositalardan foydalanish hisobga olinishi kerak, chunki bu omillar mikroflora tarkibi va pH ko‘rsatkichiga ta’sir qiladi [11; 12].

Nativ mikroskopiya qin mikroflorasini tezkor baholash imkonini beruvchi oddiy usuldir. Qin ajralmasi fiziologik eritma bilan aralashtirilib, predmet oynasiga tomiziladi, qoplagich oyna bilan yopiladi va mikroskopda kichik hamda katta kattalashtirishda ko‘riladi. Preparatda epiteliy hujayralari, leykotsitlar, laktobatsillyar morfotiplar, mayda gramo‘zgaruvchan bakteriyalar, ayrim hollarda zamburug‘ elementlari va trixomonadalar baholanadi. Bakterial vaginoz uchun “kalit hujayralar” (clue cells), ya’ni yuzasi ko‘p miqdorda bakteriyalar bilan qoplangan va chegaralari

noaniq ko‘rinadigan epiteliy hujayralari xarakterlidir. Usul tezkor, arzon va oddiy laboratoriya sharoitida bajariladi, biroq uning sezgirligi tekshiruvchining tajribasi, preparat sifati va material olinganidan keyin tekshirishgacha o‘tgan vaqtga bog‘liq, shuning uchun nativ mikroskopiya natijasi boshqa mezonlar bilan birgalikda baholanadi [11; 12].

Gram usulida bo‘yalgan surtmani mikroskopik tekshirish bakterial vaginoz diagnostikasida eng muhim laborator usullardan biri bo‘lib, qin mikroflorasining morfologik tarkibini, bakteriyalarning bo‘yalish xususiyati va nisbiy miqdorini baholashga imkon beradi. Bakterial vaginozda yirik grammusbat tayoqchalar (laktobatsillalar) kamayib, mayda gramo‘zgaruvchan tayoqchalar, grammanfiy va gramo‘zgaruvchan kokkobatsillyar shakllar hamda egilgan tayoqchasimon bakteriyalar ko‘payadi, epiteliy hujayralari yuzasida bakteriyalar to‘planadi. Bu o‘zgarishlarni standart tarzda baholash uchun **Nyujent shkalasi** qo‘llaniladi: unda laktobatsillalarga xos yirik grammusbat tayoqchalar, *Gardnerella* va *Bacteroides* morfotiplariga xos mayda gramo‘zgaruvchan tayoqchalar hamda *Mobiluncus* morfotiplariga xos egilgan grammanfiy tayoqchalarning nisbiy miqdori ball bilan baholanadi va yakuniy natija 0 dan 10 gacha ifodalanadi [4; 11]. 0–3 ball laktobatsillalar ustun bo‘lgan normal mikroflorani, 4–6 ball laktobatsillalar kamayib, boshqa morfotiplar paydo bo‘lgan oraliq holatni, 7–10 ball esa laktobatsillyar morfotiplarning sezilarli kamayishi va bakterial vaginozga xos morfotiplarning ustunligini bildiradi. Shkalaning asosiy afzalligi natijalarni standartlashtirilgan mezonlar asosida baholashda bo‘lsa, cheklovi bakteriyalarni faqat morfologik belgilar bo‘yicha baholashi va ularni tur darajasida aniqlamasligidir.

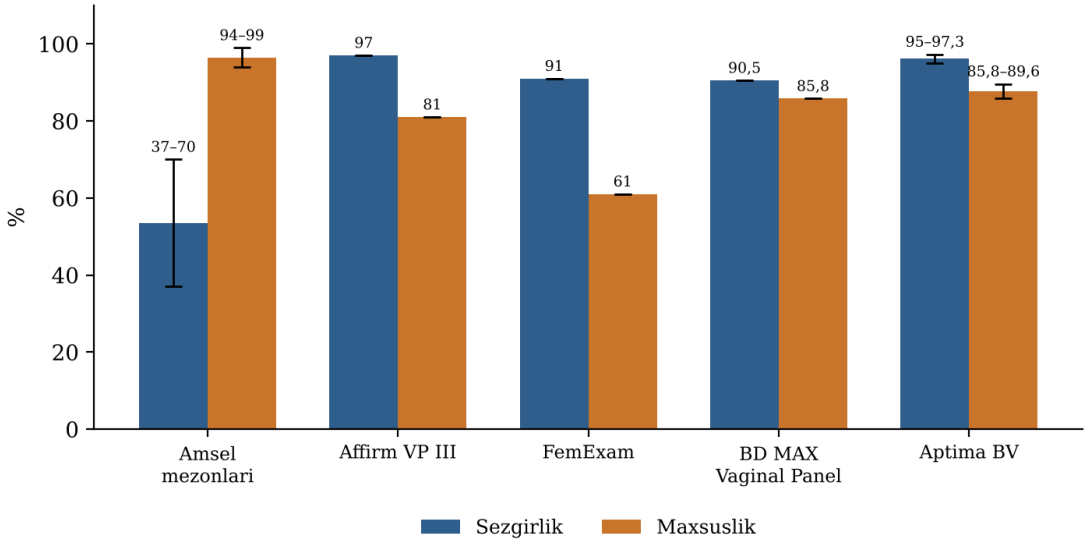
Amsel mezonlari klinik-laborator usul bo‘lib, to‘rtta belgiga asoslanadi: qindan bir xil konsistensiyadagi oqish-kulrang ajralma kelishi, ajralma pH ko‘rsatkichining 4,5 dan yuqori bo‘lishi, nativ mikroskopiyada kalit hujayralar aniqlanishi va 10 foizli kaliy gidroksid eritmasi qo‘shilganda baliqsimon hid paydo bo‘lishi (amin sinovi). Tashxis uchun ulardan kamida uchtasi bo‘lishi talab etiladi [1; 11]. Usul murakkab uskunalarni talab qilmaydi, natija qisqa vaqtda olinadi, klinik ko‘rik va mikroskopiyani birlashtiradi va birlamchi tibbiy yordam sharoitida qo‘llanilishi mumkin. Biroq CDC ma’lumotlariga ko‘ra, Nyujent shkalasiga nisbatan Amsel mezonlarining sezgirligi 37–70 foiz, maxsusligi esa 94–99 foiz oralig‘ida bo‘ladi [11], ya’ni ular ayrim holatlarda mikroskopik yoki molekular tekshiruvlar bilan to‘ldirilishi kerak.

Bakteriologik tekshiruv mikroorganizmlarni oziq muhitlarida o‘stirish va ularning biologik xususiyatlarini o‘rganishga asoslanadi. *G. vaginalis* fakultativ anaerob bakteriya bo‘lib, uni ajratib olish uchun mos sharoit va selektiv muhitlardan foydalaniladi; ajratilgan kulturalar koloniyalar morfologiyasi, Gram bo‘yicha bo‘yalishi, hujayralar tuzilishi, biokimyoviy xususiyatlari va zarur hollarda mass-spektrometrik identifikatsiya yordamida baholanadi. Ammo *G. vaginalis* bakterial vaginoz bo‘lmagan ayollarda ham uchraganligi sababli uning kulturada o‘sishi tashxisni mustaqil tasdiqlamaydi va CDC tavsiyalarida bu usul yetarlicha spesifik bo‘lmagani uchun tavsiya etilmaydi [11]. Demak, bakteriologik usul ilmiy tadqiqotlar va mikroorganizmlarning xususiyatlarini o‘rganishda ahamiyatli bo‘lsa-da, klinik tashxisda cheklangan qiymatga ega.

Molekular-genetik usullar mikroorganizmlarning DNK yoki RNKsini aniqlashga asoslanib, kam miqdordagi genetik materialni ham topish imkonini beradi. Real vaqt rejimidagi miqdoriy PZR (qPCR) yordamida *G. vaginalis, A. vaginae, Prevotella* spp., *Megasphaera* spp. kabi bakterial vaginoz bilan bog‘liq mikroorganizmlar va *L. crispatus, L. jensenii, L. gasseri* singari himoyaviy laktobatsillalarning nisbiy miqdorini bir vaqtda baholash mumkin. A. M. Savicheva o‘z sharhida real vaqt rejimidagi PZRning mikrobiologik tarkibni baholash va differensial diagnostikadagi imkoniyatlarini tahlil qilgan [9]. CDC qo‘llanmasida keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra, BD MAX Vaginal Panel testining sezgirligi 90,5 foiz, maxsusligi 85,8 foizni, Aptima BV testining sezgirligi 95,0–97,3 foiz, maxsusligi 85,8–89,6 foizni tashkil etadi; Affirm VP III uchun bu ko‘rsatkichlar 97

URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 6 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

va 81 foiz, FemExam test-kartasi uchun 91 va 61 foizga teng [11]. Ushbu ko‘rsatkichlarning qiyosi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Bakterial vaginoz diagnostikasida turli test va mezonlarning sezgirligi va maxsusligi, % ([11] ma’lumotlari asosida; qiymatlar oralig‘i berilgan hollarda ustun o‘rtacha qiymatni, chiziq esa oraliqni ko‘rsatadi)

Mikrobiota tarkibini chuqur o‘rganishda **16S rRNK genini sekvenirlash** muhim ahamiyatga ega. U bakteriyalarning taksonomik tarkibi va nisbiy xilma-xilligini, laktobatsillalar turlarini, bakterial vaginoz bilan bog‘liq anaeroblarni va mikrobiologik jamoalarning o‘zgarish dinamikasini aniqlash, shuningdek, oddiy kultura usulida o‘stirish qiyin bo‘lgan mikroorganizmlarni ham topish imkonini beradi [8]. Biroq usulning qimmatligi, maxsus uskunalar va bioinformatik tahlil talab qilishi uni hozircha asosan ilmiy tadqiqotlar bilan cheklamoqda. **Fluoressent in situ gibridizatsiya (FISH)** esa nuklein kislotalarining muayyan ketma-ketligiga mos fluoressent zondlardan foydalanib, mikroorganizmlarni aniqlash bilan birga ularning qin epiteliysidagi bioplyonka tarkibida joylashishini ham baholash imkonini beradi va qin mikrobiotasining fazoviy tuzilishini o‘rganishda istiqbolli hisoblanadi [2; 9].

Diagnostik usullarning qiyosiy tahlili

Har bir laborator usulning o‘ziga xos imkoniyatlari va cheklovlari bor, shuning uchun usulni tanlashda klinik belgilar, laboratoriyaning texnik imkoniyatlari va diagnostik maqsad hisobga olinadi (2-jadval).

2-jadval. Bakterial vaginoz diagnostikasi usullarining qiyosiy tavsifi [9; 11]

Tekshirish usuli	Aniqlanadigan ko‘rsatkich	Asosiy afzalligi	Cheklovi
Nativ mikroskopiya	Kalit hujayralar, leykotsitlar, mikroflora	Tezkor va arzon	Sub’ektiv baholash
Gram bo‘yicha bo‘yash	Bakteriyalar morfotiplari	Mikroflorani baholash	Tur darajasida aniqlamaydi
Nyujent shkalasi	Mikrofloraning nisbiy tarkibi	Standartlashtirilgan	Malakali mikroskopist talab qiladi

URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 6 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Tekshirish usuli	Aniqlanadigan ko‘rsatkich	Asosiy afzalligi	Cheklovi
Amsel mezonlari	Klinik va laborator belgilar	Birlamchi diagnostikada qulay	Sezgirligi cheklangan
Bakteriologik usul	Kultural xususiyatlar	Mikroorganizmni o‘stirish va o‘rganish	Gardnerella uchun spesifik emas
PZR / qPCR	Mikroblar genetik markerlari	Yuqori sezgirlik, ko‘p komponentli tahlil	Qimmatroq, test algoritmiga bog‘liq
16S rRNK sekvenirlash	Mikrobiota xilma-xilligi	Chuqur taksonomik tahlil	Kundalik diagnostika uchun murakkab
FISH	Mikroorganizmlarning joylashishi	Bioplyonkani o‘rganish	Maxsus uskuna va zondlar talab etadi

Zamonaviy yondashuvda klassik mikroskopik usullar va molekular diagnostika bir-birini to‘ldiruvchi texnologiyalar sifatida qaraladi. Klinik belgilar yaqqol bo‘lmagan, mikroskopik natijalar noaniq yoki kasallik qaytalanuvchi holatlarda molekular testlar qo‘shimcha ma’lumot beradi. Shu bilan birga, PZR yordamida muayyan bakteriya DNKsining aniqlanishi uning tirikligini yoki aynan shu mikroorganizm kasallikning yagona sababi ekanini bildirmaydi, shu bois molekular natijalar ham klinik holat bilan birgalikda baholanishi lozim.

Differensial diagnostikaning ahamiyati

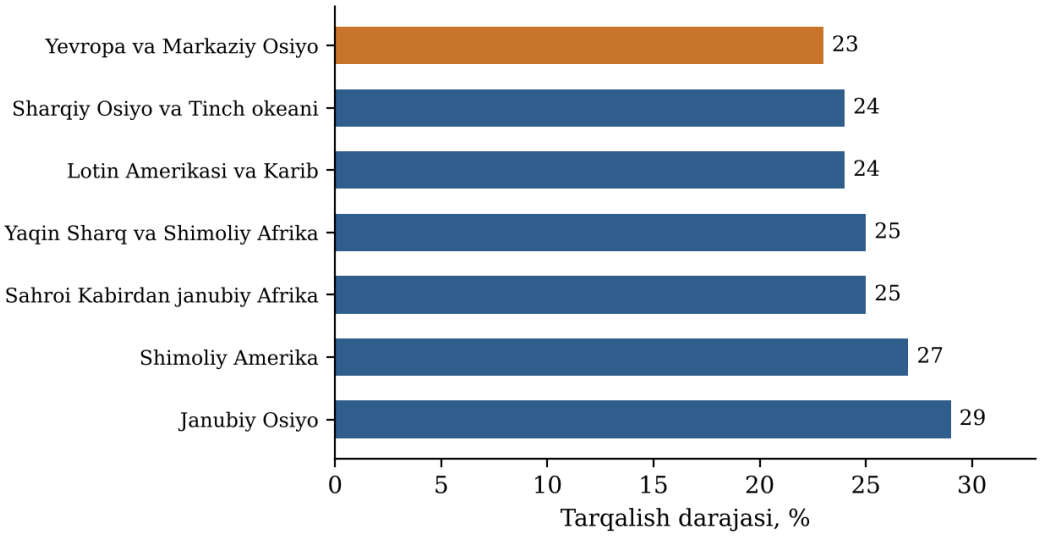
Qin ajralmalarining o‘zgarishi faqat bakterial vaginozga xos emas va vulvovaginal kandidoz, trixomoniaz, aralash vaginal infeksiyalar hamda servitsitda ham kuzatiladi. Vulvovaginal kandidoz asosan *Candida albicans* va boshqa *Candida* turlari bilan bog‘liq bo‘lib, qichishish, achishish, qizarish va oq rangli quyuq ajralma bilan kechadi, mikroskopiyada zamburug‘ gifalari va blastosporalar aniqlanadi. Trixomoniazda (*Trichomonas vaginalis*) ko‘piksimon ajralma, noxush hid va mahalliy yallig‘lanish belgilari kuzatiladi; nativ mikroskopiyada harakatchan trixomonadalarni ko‘rish mumkin, biroq uning sezgirligi cheklangani sababli nuklein kislotalarini amplifikatsiya qilish testlari (NAAT) afzal hisoblanadi. Bakterial vaginoz kandidoz yoki trixomoniaz bilan birga uchrasa, bitta qo‘zg‘atuvchini aniqlash barcha klinik o‘zgarishlarni tushuntirib bermaydi, servitsit belgilari bo‘lganda esa *Chlamydia trachomatis* va *Neisseria gonorrhoeae* uchun ham tekshiruv o‘tkaziladi. Shu sababli laborator tekshiruvlar klinik ko‘rsatmalarga muvofiq ushbu qo‘zg‘atuvchilarni aniqlash usullari bilan to‘ldirilishi lozim [11].

Mikrobiom texnologiyalarining istiqbollari

So‘nggi yillarda qin mikrobiotasining tur tarkibi, funksional xususiyatlari va mikroorganizmlar o‘rtasidagi munosabatlarni o‘rganish bakterial vaginoz patogenezini chuqurroq tushunishga yordam bermoqda. Har bir ayolda mikrobiota tarkibi individual bo‘lgani uchun tekshiruv natijalarini shaxsiy xususiyatlar bilan bog‘liq holda baholash istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. *G. vaginalis* va boshqa anaeroblar ishtirokidagi bioplyonkalarni o‘rganish kasallikning uzoq davom etishi va qaytalanishi mexanizmlarini tushuntirishga xizmat qiladi [2]. Qin mikroflorasi shilliq qavat immun tizimi bilan o‘zaro ta’sir qiluvchi murakkab tizim bo‘lib, mikrobiota tarkibining o‘zgarishi mahalliy immun javobga ham ta’sir ko‘rsatadi [5; 10]. Ko‘p komponentli PZR panellari himoyaviy laktobatsillalar va bakterial vaginoz bilan bog‘liq mikroorganizmlarni bir vaqtda baholash imkoniyatini kengaytirmoqda: A. B. Oyenihi va hammualliflari 22 turdagi mikroorganizmni aniqlovchi miqdoriy PZR yondashuvi yordamida qin mikrobiotasini tur va nisbiy miqdor darajasida baholash mumkinligini ko‘rsatgan [6].

URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, 6 - SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Bakterial vaginozning yuqori darajada tarqalgani (3-rasm) ushbu yo‘nalishning amaliy ahamiyatini yanada oshiradi. Peebles va hammualliflari ma’lumotlariga ko‘ra, O‘zbekiston kiritilgan Yevropa va Markaziy Osiyo mintaqasida tarqalish darajasi 23 foizni tashkil etadi [7], biroq mamlakatimiz aholisi bo‘yicha alohida populyatsion ma’lumotlar cheklangan.



3-rasm. Reproduktiv yoshdagi ayollar orasida bakterial vaginozning tarqalishi dunyo mintaqalari bo‘yicha, % ([7] ma’lumotlari asosida)

O‘zbekistonda ginekologik va mikrobiologik laboratoriyalarda bakterial vaginozni aniqlash sifatini oshirish uchun klassik mikroskopik tekshiruvlarni molekular diagnostika usullari bilan bosqichma-bosqich to‘ldirish muhimdir. Bu borada qin mikroflorasini baholash bo‘yicha standart laborator algoritmlarni takomillashtirish, Gram usulida bo‘yalgan surtmalarni Nyujent shkalasi asosida baholashni kengaytirish, laboratoriyalarda sifat nazoratini kuchaytirish, ko‘p komponentli PZR diagnostikasini rivojlantirish, kasallikning qaytalanuvchi shakllarida mikrobiota tarkibini o‘rganish hamda mahalliy populyatsiya ayollarida qin mikrobiotasining xususiyatlarini ilmiy tadqiq etish dolzarb vazifalar hisoblanadi [3]. Bunday tadqiqotlar mahalliy diagnostika algoritmlarini takomillashtirish va ginekologik kasalliklarni erta aniqlashga xizmat qiladi.

Xulosa

O‘tkazilgan adabiyotlar tahlili qin mikroflorasining ayollar reproduktiv salomatligini ta’minlovchi muhim biologik tizim ekanini, uning himoyaviy xususiyatlari esa laktobatsillalarning ustunligi, sut kislotasi hosil bo‘lishi va patogen mikroorganizmlar kolonizatsiyasining cheklanishi bilan bog‘liqligini ko‘rsatdi. Bakterial vaginoz qin mikrobiotsenozining polimikrobli disbiozi bo‘lib, uning rivojlanishida *Gardnerella vaginalis, Fannyhessea (Atopobium) vaginae, Prevotella* spp., *Mobiluncus* spp. va boshqa anaeroblar ishtirok etadi, patogenezda esa laktobatsillalarning kamayishi, pH ko‘rsatkichining ortishi va epiteliy yuzasida polimikrobli bioplyonka shakllanishi asosiy o‘rin tutadi. Shu sababli kasallikni faqat bitta bakteriya bilan bog‘lash zamonaviy mikrobiologiya nuqtai nazaridan to‘liq asoslanmagan. Reproduktiv yoshdagi ayollar orasida bakterial vaginozning tarqalishi dunyo mintaqalarida 23–29 foizni tashkil etishi ushbu muammoning klinik va ijtimoiy ahamiyatini tasdiqlaydi.

Laborator diagnostikada nativ mikroskopiya, Gram usulida bo‘yalgan surtmalar tahlili, Amsel mezonlari va Nyujent shkalasi asosiy usullar bo‘lib qolmoqda, ulardan Nyujent shkalasi morfotiplar nisbatini standart tarzda baholashga imkon beradi. Amsel mezonlarining sezgirligi 37–70 foiz bilan

cheklangan bo‘lsa, zamonaviy molekular testlarda bu ko‘rsatkich 90,5–97,3 foizga yetadi, biroq ularning natijalari ham klinik holat bilan birga talqin qilinishi kerak. *G. vaginalis* ni kultura usulida aniqlash tashxisni mustaqil tasdiqlamaydi, real vaqt rejimidagi PZR, ko‘p komponentli panellar, 16S rRNK sekvenirlash va FISH esa mikrobiota tarkibini chuqur o‘rganish imkonini beradi. Umuman olganda, bakterial vaginozni to‘g‘ri aniqlash uchun klinik, mikroskopik va molekular natijalarni kompleks baholash, kandidoz, trixomoniaz va boshqa infeksiyalar bilan differensial diagnostika o‘tkazish zarur; O‘zbekistonda esa qin mikrobiotasining populyatsion xususiyatlarini o‘rganish, molekular usullarni laborator amaliyotga joriy etish va mikrobiologik tekshiruvlarni standartlashtirish ayollar reproduktiv salomatligini muhofaza qilishning muhim ilmiy-amaliy yo‘nalishi hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Amsel R., Totten P. A., Spiegel C. A., Chen K. C. S., Eschenbach D., Holmes K. K. Nonspecific vaginitis: diagnostic criteria and microbial and epidemiologic associations // The American Journal of Medicine. – 1983. – Vol. 74, No. 1. – P. 14–22. – DOI: 10.1016/0002-9343(83)91112-9
2. Machado A., Cerca N. Influence of biofilm formation by Gardnerella vaginalis and other anaerobes on bacterial vaginosis // The Journal of Infectious Diseases. – 2015. – Vol. 212, No. 12. – P. 1856–1861. – DOI: 10.1093/infdis/jiv338
3. Muxamedov I. M., Kattaxodjaeva M. X., Xujayeva Sh. A. Reproduktiv yoshdagi ayollarda me’yorda va patologik holatlarda jinsiy a’zolar mikroflorasi: monografiya. – Toshkent, 2009. – 101 b.
4. Nugent R. P., Krohn M. A., Hillier S. L. Reliability of diagnosing bacterial vaginosis is improved by a standardized method of Gram stain interpretation // Journal of Clinical Microbiology. – 1991. – Vol. 29, No. 2. – P. 297–301. – DOI: 10.1128/jcm.29.2.297-301.1991
5. Onderdonk A. B., Delaney M. L., Fichorova R. N. The human microbiome during bacterial vaginosis // Clinical Microbiology Reviews. – 2016. – Vol. 29, No. 2. – P. 223–238. – DOI: 10.1128/CMR.00075-15
6. Oyenihi A. B., Haines R., Trama J., Faro S., Mordechai E., Adelson M. E., Osei Sekyere J. Molecular characterization of vaginal microbiota using a new 22-species qRT-PCR test to achieve a relative-abundance and species-based diagnosis of bacterial vaginosis // Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. – 2024. – Vol. 14. – Art. 1409774. – DOI: 10.3389/fcimb.2024.1409774
7. Peebles K., Velloza J., Balkus J. E., McClelland R. S., Barnabas R. V. High global burden and costs of bacterial vaginosis: a systematic review and meta-analysis // Sexually Transmitted Diseases. – 2019. – Vol. 46, No. 5. – P. 304–311. – DOI: 10.1097/OLQ.0000000000000972
8. Ravel J., Gajer P., Abdo Z. et al. Vaginal microbiome of reproductive-age women // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. – 2011. – Vol. 108, Suppl. 1. – P. 4680–4687. – DOI: 10.1073/pnas.1002611107
9. Savicheva A. M. Molecular testing for the diagnosis of bacterial vaginosis // International Journal of Molecular Sciences. – 2024. – Vol. 25, No. 1. – Art. 449. – DOI: 10.3390/ijms25010449
10. Torcia M. G. Interplay among vaginal microbiome, immune response and sexually transmitted viral infections // International Journal of Molecular Sciences. – 2019. – Vol. 20, No. 2. – Art. 266. – DOI: 10.3390/ijms20020266
11. Workowski K. A., Bachmann L. H., Chan P. A. et al. Sexually transmitted infections treatment guidelines, 2021 // MMWR Recommendations and Reports. – 2021. – Vol. 70, No. 4. – P. 1–187. – DOI: 10.15585/mmwr.rr7004a1

12. World Health Organization. Bacterial vaginosis: fact sheet. – Geneva: WHO, 2025. – URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/bacterial-vaginosis
13. World Health Organization. Recommendations for the treatment of Trichomonas vaginalis, Mycoplasma genitalium, Candida albicans, bacterial vaginosis and human papillomavirus (anogenital warts). – Geneva: WHO, 2024. – ISBN 978-92-4-009637-0. – URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789240096370