



**SO‘LAK ASOSIDAGI «LIQUID BIOPSY»
TEXNOLOGIYALARINING OG‘IZ BO‘SHLIG‘I
KASALLIKLARINI ERTA TASHXISLASHDAGI
ISTIQBOLLARI**

G‘afforova Hojaroy Panji qizi

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti stomatologiya mutaxassisligi magistranti

Xamroyeva Dilafruz Shukurovna

PhD, dotsent

ANNOTATSIYA

Maqolada so‘lak asosidagi «liquid biopsy» texnologiyalarining og‘iz bo‘shlig‘i kasalliklarini, xususan og‘iz bo‘shlig‘i yassi hujayrali karsinomasi (OSCC), og‘iz shilliq qavatining saratonoldi o‘zgarishlari (OPMD) va og‘iz qizil yassi temiratkisini (OLP) erta aniqlashdagi istiqbollari tahlil qilindi. Ish birlamchi klinik tajriba emas, balki 2024–2026-yillardagi sistematik sharhlar, meta-tahlillar va alohida klinik tadqiqotlarning ikkilamchi dalillar sintezidir. 2026-yilgi 18 tadqiqot va 1647 ishtirokchini qamrab olgan umumiy OSCC meta-tahlilida so‘lak biomarkerlarining sezgirligi 0,64, spetsifikligi 0,71 va AUC 0,75 bo‘lgan. Alohida so‘lak miRNK meta-tahlilida sezgirlik/spetsifiklik 0,76/0,79 va AUC 0,84, uch markerli IL-8–CYFRA21-1–CD44 paneli haqidagi sintezda esa 0,88/0,90 va AUC 0,92 qayd etilgan. OLP uchun so‘lak miRNK meta-tahlilida sezgirlik 0,80, spetsifiklik 0,89 va AUC 0,93 bo‘lgan; bu natija OSCC ko‘rsatkichi sifatida talqin qilinmaydi. 2026-yilgi 81 ishtirokchili tadqiqotda CA125 medianasi sog‘lomlarda 5,75, OPMDda 14,11 va OSCCda 72,81 U/ml bo‘lgan. Keng tarqalgan kasallik skriningiga tatbiq etishdan oldin tashqi validatsiya, standart namunaviy protokol va klinik xavf bilan integratsiya zarurligi asoslandi.

Kalit so‘zlar: so‘lak, liquid biopsy, og‘iz saratoni, OSCC, OPMD, miRNK, ekzosoma, hujayrasiz DNK, oqsil biomarkerlari, erta tashxis.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируются перспективы технологии слюнной «жидкой биопсии» для раннего выявления заболеваний полости рта, включая плоскоклеточный



рак (OSCC), потенциально злокачественные заболевания слизистой (OPMD) и красный плоский лишай полости рта (OLP). Работа представляет собой вторичный синтез систематических обзоров, метаанализов и отдельных клинических исследований 2024–2026 гг., а не первичное клиническое исследование. В метаанализе 2026 года (18 исследований, 1647 участников) объединённая чувствительность слюнных маркеров OSCC составила 0,64, специфичность — 0,71, AUC — 0,75. Для слюнных микроРНК показатели составили 0,76/0,79 и AUC 0,84; для комбинированной панели IL-8–CYFRA21-1–CD44 — 0,88/0,90 и AUC 0,92. При OLP метаанализ слюнных микроРНК показал чувствительность 0,80, специфичность 0,89 и AUC 0,93; данный показатель не переносится на диагностику OSCC. Анализ CA125 у 81 участника выявил медианы 5,75, 14,11 и 72,81 Ед/мл в здоровой, OPMD и OSCC группах. Слюнная жидкая биопсия рассматривается как вспомогательный инструмент триажа, но не замена гистопатологической биопсии.

Ключевые слова: слюна, жидкая биопсия, рак полости рта, OSCC, OPMD, микроРНК, экзосомы, внеклеточная ДНК, белковые биомаркеры, ранняя диагностика.

ABSTRACT

This paper reviews the prospects of saliva-based liquid biopsy for early detection of oral diseases, with an emphasis on oral squamous cell carcinoma (OSCC), oral potentially malignant disorders (OPMDs), and oral lichen planus (OLP). The article is a secondary synthesis of systematic reviews, meta-analyses, and individual clinical studies published in 2024–2026, not a primary clinical trial. A 2026 broad diagnostic meta-analysis including 18 studies and 1,647 participants reported pooled salivary-biomarker sensitivity of 0.64, specificity of 0.71, and AUC of 0.75 for OSCC. A separate salivary-miRNA meta-analysis yielded sensitivity/specificity of 0.76/0.79 and AUC 0.84, whereas a selected IL-8–CYFRA21-1–CD44 panel synthesis reported 0.88/0.90 and AUC 0.92. For OLP, a distinct salivary-miRNA meta-analysis found sensitivity 0.80, specificity 0.89, and AUC 0.93; these results must not be extrapolated to OSCC. In a recent 81-participant study, median salivary CA125 values were 5.75, 14.11, and 72.81 U/ml in healthy, OPMD, and OSCC groups, respectively. Salivary liquid biopsy could complement oral examination and risk-based referral, but current heterogeneity, spectrum bias, limited early-stage



sampling, and insufficient external validation preclude its use as an independent diagnostic substitute for tissue biopsy.

Keywords: saliva, liquid biopsy, oral cancer, OSCC, OPMD, microRNA, extracellular vesicles, cell-free DNA, protein biomarkers, early detection.

KIRISH

Og'iz bo'shlig'i kasalliklarini erta tashxislashda asosiy muammolardan biri dastlabki molekulyar o'zgarishlar bilan klinik jihatdan ko'rinadigan belgilar o'rtasidagi vaqt tafovutidir. Ayniqsa OSCC va OPMDni dastlabki bosqichlarda aniqlash davolash strategiyasi hamda kuzatuvni o'z vaqtida tanlash uchun muhim. Hozirgi amaliyotda klinik ko'rik va shubhali o'choqning to'qima biopsiyasi tashxisning asosiy ustunlari bo'lib qoladi (Wijaya va boshq., 2026).

«Liquid biopsy» organizm suyuqliklaridagi molekulyar ko'rsatkichlarni o'lchash konsepsiyasi bo'lib, so'lak uning og'iz bo'shlig'i kasalliklariga tatbiq etilishi uchun qulay namunadir. So'lakda hujayrasiz DNK (cfDNA), hujayradan tashqari vezikulalar (EV/ekzosomalar), miRNK, oqsillar, metabolitlar va yallig'lanish markerlarini aniqlash mumkin. Og'iz to'qimalari bilan bevosita kontakt uni biologik jihatdan jozibador qiladi, lekin shu kontakt mahalliy yallig'lanishdan kelib chiqadigan spetsifiklik muammosini ham yuzaga keltiradi.

An'anaviy biopsiyaning o'rnini bosish emas, balki yuqori xavfli bemorlarni ustuvorlashtirish va dinamik monitoring uchun yordamchi vosita yaratish dolzarb vazifadir. To'qima biopsiyasi histopatologik daraja, invaziya, tumor differentiation va differensial tashxisni belgilashda zarur; so'lakdagi ko'rsatkichlar esa ko'pincha o'choq joyini yoki uning histologik turini mustaqil belgilay olmaydi.

Molekulyar markerlar bo'yicha alohida kichik tadqiqotlar juda yuqori AUC ko'rsatishi mumkin. Biroq 2026-yilgi keng meta-tahlilda barcha marker va protokollar bo'yicha birlashtirilgan sezgirlik atigi 0,64, spetsifiklik 0,71 bo'ldi; sezgirlik va spetsifiklikka oid heterojenlik ham yuqori bo'lgan (Wijaya va boshq., 2026). Shu bois klinik istiqbolni baholashda izolyatsiyalangan eng yaxshi tadqiqot natijasiga emas, reproduksiyanadigan umumiy dalillarga tayanish kerak.

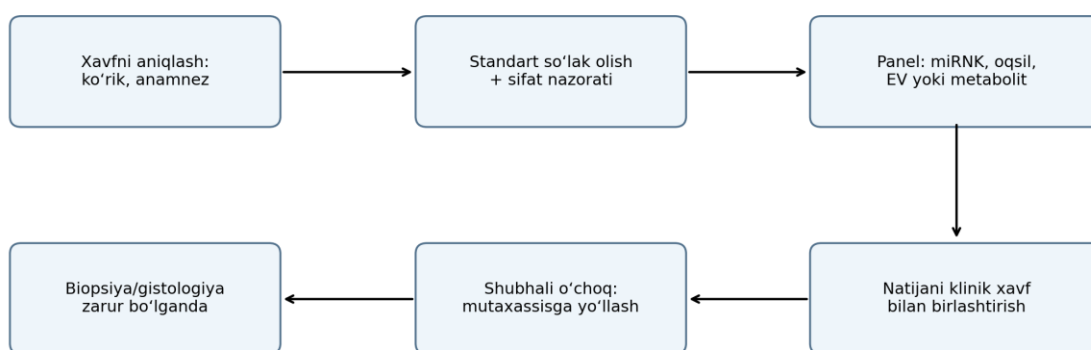
So'lakning ustunliklari — invaziv bo'lmagan, qayta-qayta olinadigan, transporti nisbatan qulay va multimodal molekulyar tahlilga yaroqli biologik material ekanidir. Amaliy cheklovlarga esa ovqatdan keyingi vaqt, og'iz gigiyenasi, qon kontaminatsiyasi, mikrobiom, so'lak ajralish tezligi, preparat ekspozitsiyasi, chekkanlik va yallig'lanish kabi omillar kiradi. Ular markerdagi haqiqiy patologik signalni pasaytirishi yoki sun'iy kuchaytirishi mumkin.



O'zbekiston stomatologiyasida og'iz shilliq qavatining saratonoldi kasalliklarini erta aniqlash va mahalliy onkologik diagnostikani rivojlantirishga oid ishlar mavjud. Kamilov, Kadyrbaeva va Aripova muallifligidagi tadqiqotlar minimal invaziv optik baholashga qaratilgan, mahalliy boshqa ishlar esa so'lak bezi patologiyasi va morfologik onkologik tashxisni o'rgangan. Mazkur ishlar so'lakka asoslangan molekulyar «liquid biopsy» uchun bevosita klinik validatsiya deb ko'rsatilmaydi, balki mahalliy diagnostik kontekst sifatida keltiriladi.

Tadqiqotning maqsadi so'lakdagi miRNK, EV, cfDNA, oqsil va metabolit biomarkerlarining OSCC, OPMD va ayrim boshqa og'iz shilliq qavati kasalliklarini erta aniqlashdagi imkoniyatlarini baholash, alohida meta-tahlil statistikalarini qiyosiy talqin qilish va klinik joriy etish uchun xavfsiz bosqichli algoritim taklif qilishdan iborat.

So'lak «liquid biopsy»: klinik yordamchi algoritim



Muhim: salbiy test klinik shubhani bekor qilmaydi; musbat test saraton tashxisi emas.

1-rasm. So'lak «liquid biopsy» natijalarini klinik ko'rik va histopatologiya bilan birlashtirishning taklif etilgan algoritmi.

METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Ushbu maqola sistematik sharh sifatida ro'yxatdan o'tkazilmagan va yangi bemorlar ma'lumotlari yig'ilmagan. U PubMed, xalqaro ochiq nashrlar va O'zbekiston jurnallarida 2024–2026-yillardagi asosiy meta-tahlil, sistematik sharh va ayrim birlamchi klinik tadqiqotlarni qiyosiy, narrativ sintez qilish usulida tayyorlandi. Miqdoriy ma'lumotlar har bir nashrning o'z populyatsiyasi va reference standardi doirasida talqin qilindi.

Birlamchi diagnostik mezonlar sezgirlik (Se), spetsifiklik (Sp), receiver-operating-characteristic ostidagi maydon (AUC), ba'zi ishlarda diagnostic odds ratio (DOR)



va klinik biomarker konsentratsiyasidan iborat. Se kasallik mavjud bemorlarni topish ulushi, Sp sog'lomlarni to'g'ri chiqarib tashlash ulushi, AUC esa turli thresholdlarda ajratish qobiliyatini bildiradi. Bir kasallik yoki biomarker sinfidagi meta-tahlillar boshqa kasalliklar meta-tahlili bilan umumiy pooled estimate yaratish uchun birlashtirilmadi.

Wijaya va hammualliflar (2026) 18 tadqiqot, 1647 ishtirokchi va 45 diagnostik datasetni o'z ichiga olgan bivariate random-effects meta-tahlilda OSCC uchun umumiy Se 0,64 (95% CI 0,59–0,69), Sp 0,71 (0,66–0,76), DOR 4,53 va AUC 0,75 (0,71–0,79) natijalarini taqdim etgan. Mazkur natija dastlabki skrining uchun paneldan mustaqil universal qo'llashning cheklanganini ko'rsatadi.

Salivary miRNA bo'yicha alohida Wijaya va hammualliflar (2026) meta-tahlilida 19 tadqiqotning saliva, serum va plasma subguruhlariga ajratilgan natijalari tahlil qilingan. So'lak miRNK uchun pooled Se 0,76, Sp 0,79 va AUC 0,84 bo'lgan. Qon biomarkerlarini so'lakdan ustun yoki past deb qat'iy tavsiflash bu yerda maqsad emas: namuna tanlash usuli va tadqiqotlar taqsimoti farqli.

2025-yilgi IL-8, CYFRA21-1 va CD44 haqidagi biomarker sintezi 20 muvofiq tadqiqotni kiritgan. Unda individual AUC qiymatlari tegishlicha 0,88, 0,90 va 0,91, kombinatsion panel esa 0,92 AUC, 0,88 Se va 0,90 Sp ko'rsatgan. Panelga oid natija turli mustaqil klinikalardagi ko'p markazli tashqi validatsiya bilan hali universal klinik test maqomini olmagan.

OSCCdan farqli klinik vazifa sifatida Koopaie va hammualliflar (2024) OLPga oid 14 tadqiqotni sistematik ko'rib, beshtasini meta-tahlilga kiritgan. OLPni so'lak miRNK asosida farqlash uchun pooled Se 0,80, Sp 0,89 va AUC 0,93 ko'rsatgan. OLP biomarkerlarining ba'zilar OSCC bilan umumiy bo'lishi mumkin, ammo OLP meta-tahlil natijasi saraton uchun Se/Sp deb berilmasligi kerak.

Boshqa nisbatan yaqindagi birlamchi tadqiqotda Shukla va hammualliflar (2026) 81 ishtirokchini uch guruhga ajratgan: sog'lom (n=28), OPMD (n=27) va OSCC (n=26). So'lakdagi CA125 medianalari mos ravishda 5,75; 14,11 va 72,81 U/ml bo'lgan; umumiy farq $p < 0,001$. Bu kesimiy dizayn biomarkerning kasallik bilan assotsiatsiyasini ko'rsatadi, ammo prospektiv ravishda malign transformatsiyani bashorat qilishini isbotlamaydi.

Ekzosomalar va hujayradan tashqari vezikulalar to'g'risidagi 2025-yilgi sharh 23 ta head-and-neck cancer tadqiqotini qamrab olgan. Vezikulalar miRNK hamda oqsillarni tashishi mumkin va markazlashgan molekulyar tahlilga mos, lekin ularni ajratish, kontaminatsiyani nazorat qilish, son va o'lchamni standartlashtirish usullari



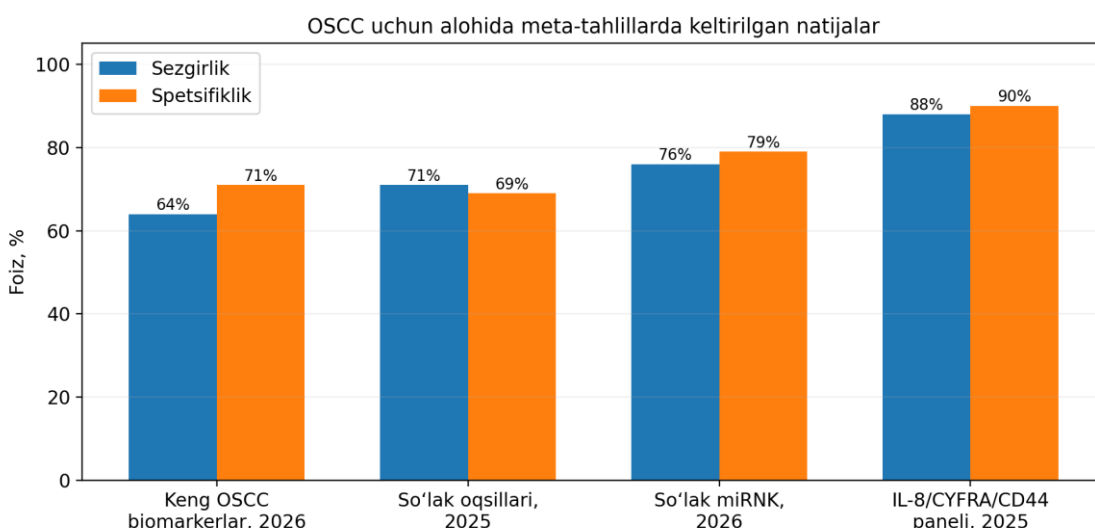
bir xillashmagan. Bu ko'rsatkichni tayyor klinik skrining performancei sifatida tushunmaslik kerak.

Yo'nalish	Tekshirilgan ma'lumot va talqin
Barcha OSCC markerlari	2026 meta-tahlil: 18 tadqiqot, 1647 ishtirokchi; Se 0,64, Sp 0,71, AUC 0,75. Protokollar heterojen.
OSCC so'lak miRNK	2026 alohida meta-tahlil: 19 tadqiqotning suyuqlik subguruhlar; Se 0,76, Sp 0,79, AUC 0,84.
OSCC protein paneli	2025 IL-8/CYFRA21-1/CD44 sintezi: 20 tadqiqot; panel Se 0,88, Sp 0,90, AUC 0,92.
OLP so'lak miRNK	2024 sistematik sharh 14 tadqiqot, meta-tahlil 5; Se 0,80, Sp 0,89, AUC 0,93. Boshqa kasallik.
OPMD–OSCC CA125	2026 kesimiy tadqiqot: 81 ishtirokchi; mediana kasallik guruhiga qarab oshgan; prospektiv prediktor emas.
So'lak EV/ekzosoma	2025 sharh: 23 tadqiqot; molekulyar signallar istiqbolli, standart ajratish/validatsiya yetishmaydi.

1-jadval. Turli yo'nalishdagi dalillar va ularning muhim cheklovlari.

NATIJALAR

Dalillar sintezi OSCC uchun so'lak biomarkerlarining umumiy klinik samarasi va alohida tanlangan panellar samarasi orasida sezilarli farq borligini ko'rsatdi. Keng qamrovli 2026-yilgi meta-tahlilda sezgirlik 64%, spetsifiklik 71% bo'lgan. Oqsil biomarkerlari bo'yicha alohida 2025-yilgi 28 tadqiqot, 3507 OSCC bemori va 3501 nazoratni qamrab olgan meta-tahlilda esa pooled sezgirlik 71%, spetsifiklik 69% qayd etilgan. Bu ikki tahlilni bitta qo'shma ko'rsatkichga aylantirish to'g'ri emas. miRNK sinfidagi ko'rsatkichlar oqsil sinfidagi ayrim pooled ko'rsatkichlardan farq qilgan; natija qaysi marker, qaysi assay, qanday case-control tanlov va reference standard ishlatilganiga bog'liq. Tanlangan IL-8/CYFRA21-1/CD44 paneli ko'proq diagnostik axborot berishi mumkin, ammo uning 0,92 AUC qiymati barcha klinikalarda shunday bo'lishiga dalil hisoblanmaydi.



2-rasm. OSCC diagnostikasi uchun to'rtta mustaqil dalil sintezidagi sezgirlik va spetsifiklik. Tadqiqotlar birlashtirilmagan.

Dalil manbai	Keltirilgan natija
Keng qamrovli biomarker meta-tahlili	2026, 18 tadqiqot, 1647 ishtirokchi: Se 0,64 (0,59–0,69); Sp 0,71 (0,66–0,76); DOR 4,53; AUC 0,75.
So'lak oqsillari meta-tahlili	2025, 28 tadqiqot, OSCC n=3507 va nazorat n=3501: Se 0,71; Sp 0,69; markerlararo farq katta.
So'lak miRNA meta-tahlili	2026, 19 tadqiqotning saliva subguruhi: Se 0,76; Sp 0,79; AUC 0,84.
IL-8/CYFRA21-1/CD44 paneli	2025, 20 tadqiqot sintezi: Se 0,88; Sp 0,90; AUC 0,92; tanlangan panel, boshqa populyatsiya.
Qiyoslash cheklovi	Har bir raqam alohida manbaga tegishli. Klinik testning umumiy tan olingan sensitivity/specificitysi sifatida ko'rsatib bo'lmaydi.

2-jadval. OSCC uchun meta-tahlil statistikalarining qiyosiy talqini.

BIOMARKERLAR VA KASALLIKKA XOS XUSUSIYATLAR

Oqsil markerlarining klinik mohiyati turlicha. IL-8 yallig'lanish va tumor microenvironment bilan, MMP9 ekstrasellyulyar matriks qayta tuzilishi bilan,



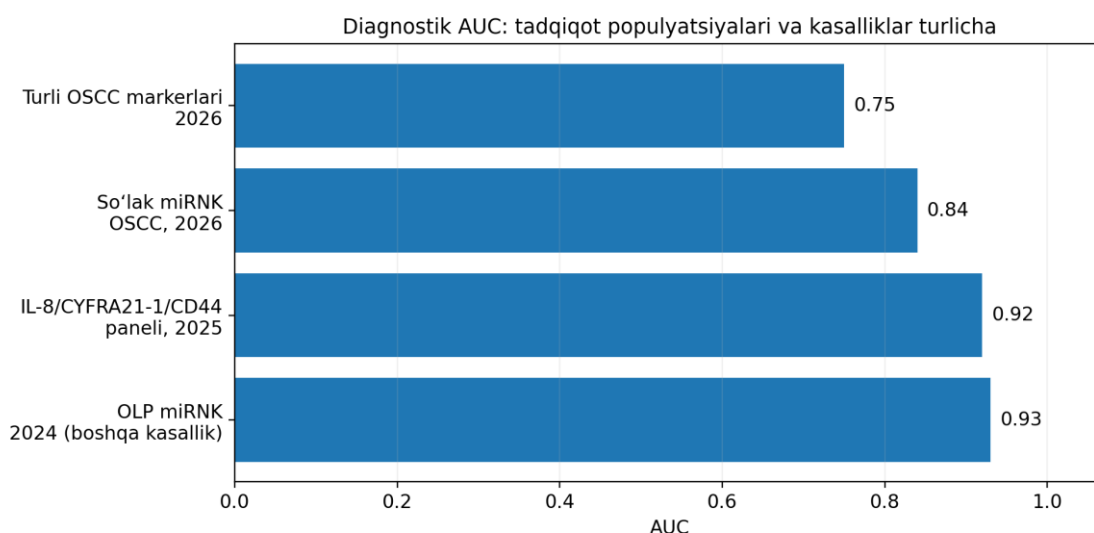
CYFRA21-1 epitelial hujayra parchalanishi bilan, CD44 esa hujayra adhesiyasi va tumor biology bilan bog'liq. Ko'p markerli panel bir vaqtning o'zida bir nechta biologik jarayonni qamrab oladi, ammo periodontal yallig'lanish va boshqa og'iz kasalliklari false-positive signalni kuchaytirishi mumkin.

miRNKlar qisqa, oqsil kodlamaydigan RNK molekulalari bo'lib, transkripsiyadan keyingi gen regulatsiyasida ishtirok etadi. So'lakda miRNKlar erkin yoki EV ichida saqlanishi mumkin. Qisqa segmentlarni qPCR yoki sekvenslash orqali aniqlash ularni molekulyar panelga aylantirish imkonini beradi, lekin extraction yield, qPCR normalizatsiyasi va kontaminatsiya nazoratini standartlashtirish talab etiladi.

cfDNA va ehtimoliy tumor-derived DNK varianti molekulyar spesifiklik nuqtayi nazaridan qiziqarli; shunga qaramay so'lakdagi tumor fraksiyasi har doim ham yuqori emas va o'choq topografiyasi, nekroz, salivary flow hamda preanalitik parchalanish natijaga ta'sir qiladi. cfDNA ni boshqa molekulyar moddalarga birlashtirilgan panel sifatida tekshirish istiqbollidir, lekin 2026-yildagi keng meta-tahlil natijasi bu texnologiyani barcha kishilarga tayyor skrining usuli sifatida tavsiya qilish uchun yetarli emas.

Og'iz shilliq qavatining saratonoldi o'zgarishlarida (OPMD) biomarker kross-seksion klassifikatsiya uchun yaxshi bo'lsa ham, kelgusida saratonga o'tish ehtimolini baholash uchun prospektiv kuzatuv zarur. CA125 bo'yicha 2026-yilgi tadqiqot OPMD va OSCC guruhlari o'rtasida darajalar farqini ko'rsatgan, biroq bosqich I OSCC guruhidagi bemorlar juda kam bo'lganligi uning haqiqiy erta skrining imkoniyati bo'yicha xulosani cheklaydi.

OLP bo'yicha 2024-yilgi meta-tahlil boshqa klinik maqsadga xizmat qiladi: unda bemorlarni og'iz qizil yassi temiratkisi bo'yicha ajratish tekshirilgan. OLP miRNK AUC 0,93 bo'lishi OSCC prognozi yoki OLPning malign transformatsiyasi uchun avtomatik AUC 0,93 degani emas.



3-rasm. Turli meta-tahlillarning AUC koʻrsatkichlari: OLP alohida kasallik boʻlib, OSCC bilan toʻgʻridan-toʻgʻri tenglashtirilmaydi.

Platforma	Aniqlanadigan signal va zarur nazorat
RT-qPCR / ddPCR	Soʻlak miRNK va cfDNA; normalizatsiya, kontaminatsiya nazorati va limit of detection zarur.
ELISA / multiplex	IL-8, CYFRA21-1, CD44 va boshqa oqsillar; assay batch, lokal yalligʻlanish va calibration muhim.
EV ajratish / proteomika	Ekzosomal miRNK/oqsil; vezikula tozaligi, ekstraktsiya usuli va miqdoriy standart talab etiladi.
Metabolomika	Kichik molekularlar paneli; oziq-ovqat, sutkalik ritm va mikrobiom confounding omillar.
Point-of-care panel	Qisqa turnaround va takroriy screening ehtimoli; avval koʻp markazli tashqi validatsiya va clinical utility zarur.

3-jadval. Biomarker platformalari va klinik tarjima bosqichlari.

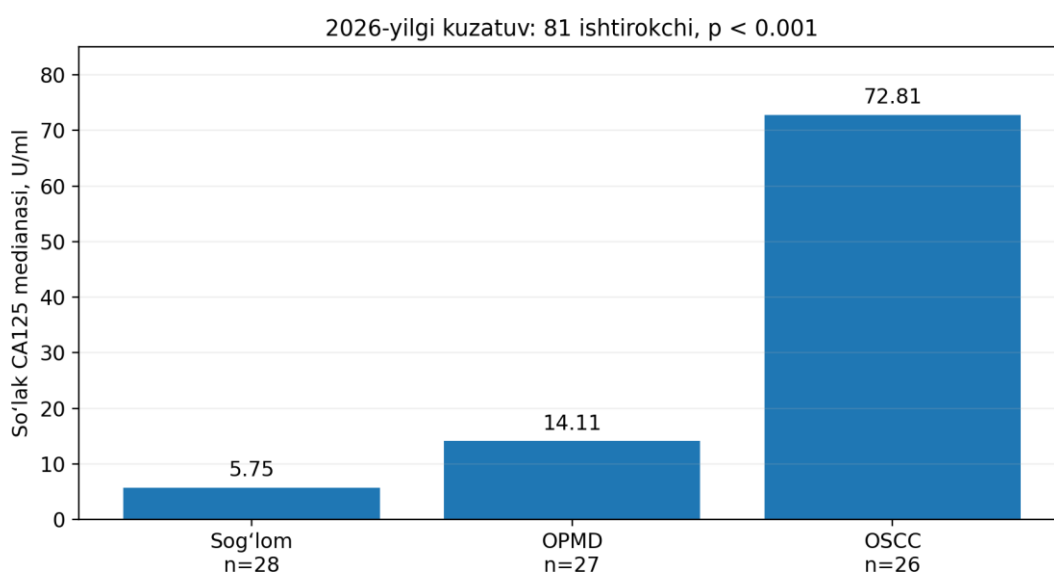
ALOHIDA KLINIK TADQIQOT VA AMALIY STATISTIK TALQIN

Shukla va hammualliflarning 2026-yilgi klinik tadqiqoti CA125 boʻyicha uch guruhli qiyoslashga misol boʻladi: sogʻlom $n=28$, OPMD $n=27$ va OSCC $n=26$. Medianalar 5,75; 14,11; 72,81 U/ml boʻlgan ($p<0,001$). Koʻrsatkich OSCC klinik



bosqichi bilan oʻrtacha musbat bogʻlangan (Spearman $\rho=0,524$; $p=0,006$). Maʼlumot biomarker miqdorida kasallik bilan bogʻliq siljish borligini bildiradi, biroq randomizatsiyalangan yoki prospektiv erta aniqlashning isboti emas.

Tadqiqotdagi OPMD guruhi turli nosologiyalarni qamrab olgan; yosh va jins taqsimoti guruhlararo farqli boʻlishi mumkin. Shuningdek, I-bosqich OSCC juda kam sonli boʻlgani uchun 72,81 U/ml medianani I-bosqichga xos screening threshold sifatida ishlatish mumkin emas. Tahlildagi ROC sinovlari va optimal cut-offlar mustaqil klinik kohortda takrorlanishi zarur.



4-rasm. CA125 medianalari: 2026-yilgi 81 ishtirokchili kesimiy tadqiqot natijalari; individual darajalar va IQRlar grafikda tasvirlanmagan.

Koʻrsatkich	Nashr etilgan natija va izoh
Guruhlar hajmi	Sogʻlom n=28; OPMD n=27; OSCC n=26; jami 81.
CA125 medianasi	Sogʻlom 5,75; OPMD 14,11; OSCC 72,81 U/ml.
Guruhlararo farq	Kruskal–Wallis va post-hoc qiyoslarda $p<0,001$.
Kasallik bosqichi bilan aloqa	Spearman $\rho=0,524$; $p=0,006$; kesimiy assotsiatsiya.
Asosiy cheklov	I-bosqichdagi kuzatuv kam; longitudinal malign transformatsiya va cut-off validatsiyasi yoʻq.

4-jadval. CA125 tadqiqotini klinik talqin qilish.

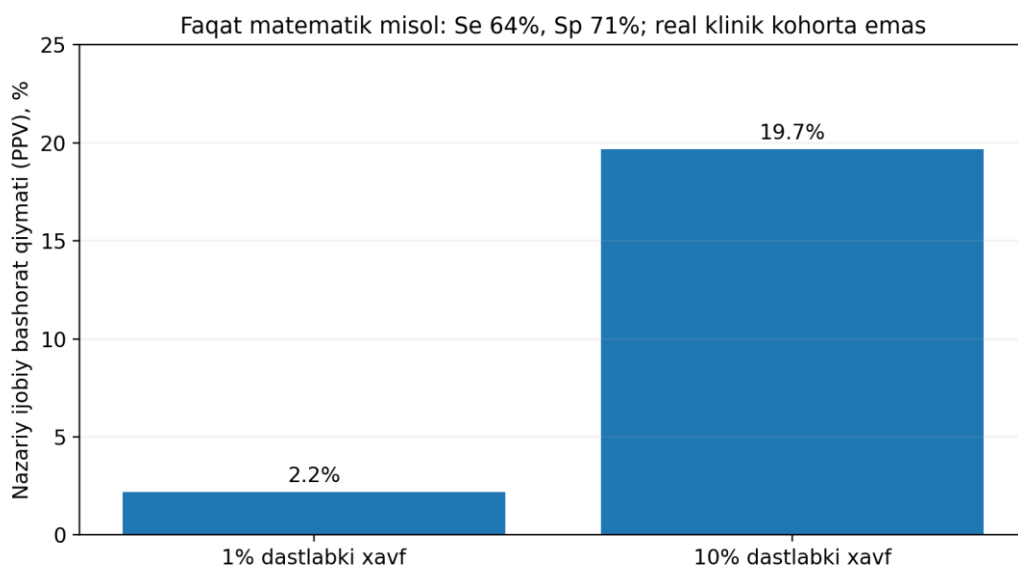
SKRINING, PPV VA KLINIK XAVF

Diagnostic testni amaliyotga joriy etishda sezgirlik va spetsifiklik yetarli emas: ijobiy natijaning haqiqatan kasallikni bildirish ehtimoli, yaʼni positive predictive



value (PPV) bazaviy xavfga kuchli bog'liq. Keng meta-tahlilning umumlashtirilgan Se 0,64 va Sp 0,71 qiymatlarini matematik misolga qo'llasak, dastlabki ehtimol 1% bo'lgan guruhda PPV taxminan 2,2%, 10% bo'lgan yuqori xavfli guruhda esa 19,7% chiqadi. Bu raqamlar tadqiqotdan olingan klinik PPV emas, faqat Bayes formulasi asosida hisoblangan shartli illustratsiyadir.

Shu sababli so'lak testining ehtimoliy amaliy o'rni alohida yuqori xavf omillariga ega bemorlarda qo'shimcha triage sifatida ko'riladi. Masalan, davolashga qaramay bitmayotgan yara, eritroplakiya, leykoplakiya, tamaki/alkogol ekspozitsiyasi va stomatologik ko'rikda shubhali o'choq mavjudligi sababli klinik ko'rik, biopsiya hamda zarur tasvirlash kechiktirilmasligi kerak. Manfiy so'lak testi mutaxassisga yo'llashni bekor qilmaydi.



*5-rasm. Bazaviy xavf o'zgarganda PPVning matematik misoli (Se=0,64; Sp=0,71).
Grafik real bemor kohortasi yoki validatsiya natijasi emas.*

Bosqich	Amaliy talab va xavfsizlik chegarasi
Bemor tanlash	Klinik xavf va shikoyatni birinchi baholash; marker o'zi bilan tashxis qo'yilmaydi.
Namuna olish	Stimulyatsiyasiz so'lak, vaqt, ovqat/chekish, og'iz holati va qon kontaminatsiyasini qayd etish.
Laborator sifat	Analitik sezgirlik, assay reproducibility, batch nazorati, referens interval va preanalitik SOP.
Interpretatsiya	Pretest probability, biomarkerlar paneli, periodontal/infekcion confounderlarni hisobga olish.



Bosqich	Amaliy talab va xavfsizlik chegarasi
Ijobiy natija	Shifokor ko'rigi, shubhali o'choqni maqsadli tekshirish; biopsiya ko'rsatmasi klinik ravishda hal etiladi.
Salbiy natija	Agar o'choq shubhali bo'lsa, kuzatuv yoki biopsiya kechiktirilmaydi.
Validatsiya	Mahalliy ko'p markazli tashqi test; early-stage va OPMD kohortlarida prospektiv monitoring.

5-jadval. So'lak «liquid biopsy»ni klinik algoritmgga kiritish shartlari.

MUHOKAMA

So'lakka asoslangan liquid biopsy klinik qabulda og'iz bo'shlig'i to'qimalarini molekulyar baholash uchun qulay vosita bo'lishi mumkin. Biroq nashrlardagi markaziy savol bitta marker yuqori AUC ko'rsatishidan ko'ra, mustaqil muassasa va boshqa populyatsiyada barqaror natija bera olishidir. 2026-yilgi umumiy meta-tahlil natijasi biomarkerlarning ma'lum sharoitlardagi foydasini ko'rsatsa-da, ko'plab usullar hali tanlangan case-control dizayn bosqichida ekanini eslatadi.

Selection bias muhim masala: klinik jihatdan ravshan yoki rivojlangan OSCC bemorlarini sog'lom nazorat bilan solishtirish oddiy bo'lsa, dastlabki bosqich kasallikni OPMD, periodontal yallig'lanish yoki benign yaradan ajratish anchagina qiyin. Haqiqiy erta tashxis uchun o'xshash simptomga ega nazorat guruhlari hamda I-II-bosqich OSCC bemorlarini yetarli miqdorda kiritish kerak.

Qon bilan kontaminatsiya, gingival yallig'lanish va mikrobiom oqsil/miRNK profiliga ta'sir qilishi mumkin. Shu sababli bir xil olingan so'lak namunasini turli klinikalarga tarqatish va ularning laborator natijalarini solishtirish texnik hamda biologik reproduksiyalanishni baholash uchun zarur. Testning yoshi, jinsi va og'iz gigiyenasi farqli bemorlardagi kalibratsiyasi alohida tahlil etilishi kerak.

Ko'p markerli panel bir markerga nisbatan kengroq biologik axborot beradi, lekin panel o'lchamining ortishi modelni haddan tashqari moslashtirish (overfitting) xavfini keltirib chiqaradi. Agar markerlar yuzlab bo'lib bemorlar soni o'nlab bo'lsa, ichki testdagi yuqori AUC tasodifiy bo'lishi mumkin. Prospektiv external validation hamda foydali clinical decision threshold bo'yicha natija shuning uchun muhim.



Soʻlak EV/ekzosomalari nazariy jihatdan tumor bilan bogʻliq miRNA va oqsil signalini koʻproq saqlashi mumkin. Biroq EV ni izolatsiya qilish usullari (ultratsentrifugatsiya, filtratsiya, immunocapture va boshqalar) farqli fraksiyalarni toʻplashi sabab cross-study comparability pasayadi. Real-time point-of-care formatga oʻtishdan oldin markerlarni maqsadli, ixcham va analitik

jihatdan reproducible panelga kamaytirish kerak.

OLPni biomarkerlar yordamida tasniflashga oid ijobiy natija juda qiziqarli, ammo klinik maslahatda ikki savol farqlanishi shart: bemorda OLP bormi va ushbu OLP kelajakda malign transformatsiya qiladimi? AUC 0,93 faqat mavjud OLPni ajratish natijasi boʻlib, ikkinchi savolga tayyor javob bermaydi. Ikkinchi savol uchun koʻp yillik prospektiv kohort talab qilinadi.

Oʻzbekiston uchun toʻgʻridan-toʻgʻri tavsiya etiladigan ilmiy yoʻl dastlab katta omics platformasi xarid qilish emas, balki standart soʻlak biobanki va klinik-histopatologik registr yaratishdir. Toshkent, Samarqand, Surxondaryo va boshqa hududlardagi markazlar bir xil anamnez, periodontal status, ogʻiz shilliq qavati kartasi, tasvirlar va biopsy endpointlari boʻyicha ishlasa, mahalliy biomarker validationning ilmiy qiymati sezilarli oshadi.

Qulay klinik dizayn — shubhali shilliq qavat oʻchoqlari bilan kelgan barcha ketma-ket bemorlarda soʻlak namunasi olish, natijani koʻrmasdan klinik va histopatologik reference standardni belgilash, keyin molekulyar panelni test qilish. Shunday dizayn sensitivity, specificity, PPV va NPVni haqiqiy diagnostik vaziyatda baholash imkonini beradi; individual markerlar assay drift, batch effect va oral infection bilan stratifikatsiya qilinadi.

Biopsiya masalasi alohida taʼkidlanishi kerak: salivary liquid biopsy hozircha saraton tashxisini histologik tasdiqlovchi usulni almashtirmaydi. Uning real qiymati yoʻllanma vaqtini qisqartirish, nazoratni individual rejalash va ehtimol davolashdan keyingi recurrence monitoringni qoʻllab-quvvatlashda boʻlishi mumkin; buning uchun ham prospective patient-outcome tadqiqotlar zarur.

XULOSA

Soʻlak asosidagi «liquid biopsy» miRNA, oqsil, EV va boshqa molekulyar signalni invaziv boʻlmagan shaklda oʻlchash orqali ogʻiz boʻshligʻi kasalliklarini erta aniqlashga yordam berishi mumkin.

2026-yilgi keng meta-tahlilda OSCC uchun umumiy sezgirlik 0,64, spetsifiklik 0,71 va AUC 0,75 boʻlgan; ayni paytda individual panel va tanlangan markerdagi yuqori koʻrsatkichlar umumiy aholi skriningi uchun universal klinik accuracyga teng emas.



So‘lak miRNK meta-tahlili (Se 0,76; Sp 0,79; AUC 0,84) va IL-8/CYFRA21-1/CD44 paneli sintezi (Se 0,88; Sp 0,90; AUC 0,92) istiqbolli, ammo boshqa kohortlarda mustaqil validatsiya talab etiladi.

OLPni aniqlashda so‘lak miRNK ko‘rsatkichlari ijobiy bo‘lsa-da (Se 0,80; Sp 0,89; AUC 0,93), ular saratonni aniqlash yoki malign transformatsiyani bashorat qilish ko‘rsatkichlari deb talqin qilinmaydi.

CA125ning sog‘lom, OPMD va OSCC guruhlarida turlicha bo‘lishi molekulyar triage uchun tadqiqot yo‘nalishini asoslaydi, biroq dastlabki bosqichlar bo‘yicha kichik namuna uni klinik screening thresholdi sifatida ishlatishni cheklaydi.

Eng muhim kelgusi vazifalar — standart so‘lak yig‘ish, biomarker panelini optimallashtirish, katta prospective early-stage kohortlar, lokal tashqi validatsiya va klinik-histopatologik reference standard bilan solishtirishdan iborat. So‘lak natijasi hozircha klinik ko‘rik va kerak bo‘lganda biopsyga qo‘shimcha hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (APA)

1. Wijaya, A., Julia, V., Soedarsono, N., Sulistyani, L. D., et al. (2026). Diagnostic accuracy and clinical utility of salivary biomarkers in oral squamous cell carcinoma: A meta-analysis. *Cancers*, 18(6), 970. <https://doi.org/10.3390/cancers18060970>
2. Wijaya, A., Julia, V., Soedarsono, N., Fath, T., et al. (2026). Comparative meta-analysis: Salivary, plasma, and serum miRNA profiles for oral squamous cell carcinoma detection. *Journal of Personalized Medicine*, 16(1), 52. <https://doi.org/10.3390/jpm16010052>
3. Salivary protein biomarkers for the diagnosis of oral squamous cell carcinoma: A systematic review and meta-analysis. (2025). PubMed indexed publication, PMID: 41135566. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41135566/>
4. Salivary IL-8, CYFRA 21-1, and CD44 for early detection of oral squamous cell carcinoma: A systematic review and meta-analysis. (2025). *Clinica Chimica Acta*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000989812500350X>
5. Koopaie, M., Akhbari, P., Fatahzadeh, M., & Kolahdooz, S. (2024). Identification of common salivary miRNA in oral lichen planus and oral squamous cell carcinoma: Systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 24, 1177. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04986-0>
6. Shukla, K., Ramanathan, A., Rukmini, M. S., & Kunder, M. A. (2026). Liquid biopsy using CA 125 salivary biomarker for diagnosis of oral potentially



malignant disorders and oral squamous cell carcinoma. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s12663-025-02923-4>

7. Salivary extracellular vesicles in detection of head and neck cancers: A systematic review. (2025). *Cells* / indexed publication. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12124462/>
8. Salivary biomarkers for early detection of oral squamous cell carcinoma and head/neck squamous cell carcinoma: A systematic review and network meta-analysis. (2024). *Japanese Dental Science Review*, 60, 32–39. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2023.10.003>
9. Salivary metabolomics in oral cancer: A systematic review. (2024). *Oral Oncology Reports*, 11, 100657. <https://doi.org/10.1016/j.oor.2024.100657>
10. Kamilov, Kh. P., Kadyrbaeva, A. A., & Aripova, D. U. (2021). Rannee vyyavlenie predrakovykh zabolevaniy slizistoy polosti rta [Early detection of precancerous diseases of the oral mucosa]. *Medsina i innovatsii*. https://doi.org/10.71337/inlibrary.uz.medicine_and_innovations.46
11. Aripova, D. U., Kadyrbaeva, A. A., Dadamukhamedov, Sh., & Kamilov, Kh. P. (2022). Neinvazivnaya diagnostika predrakovykh zabolevaniy slizistoy polosti rta [Noninvasive diagnosis of precancerous diseases of the oral mucosa]. *Dni molodykh uchyonikh*. <https://doi.org/10.71337/inlibrary.uz.young-scientists.15168>
12. Soatov, U. A., Qobilov, R. J., & Jovliyev, Sh. J. (2025). So‘lak bezi saratoni: morfologik, klinik va immunogistokimyoviy xususiyatlari. *Journal of Universal Science Research*, 3(6, Special Issue), 27–28. <https://doi.org/10.71337/inlibrary.uz.universal-scientific-research.113782>
13. Kuvandikov, M. (2024). Improving the efficiency of early detection and treatment of salivary gland diseases. *International Multidisciplinary Journal of Research and Development*. <https://inlibrary.uz/index.php/imjrd/article/view/69877>