

## KARIESNING ERTA BOSQICHIDA TASHXISLANISHDA ZAMONAVIY METODLAR

Mualliflar:

**Komilov Inoyatillo Ilxomjon o'gli**

*Qo'qon Universiteti Andijon filiali Tibbiyot  
fanlar fakulteti Stomatologiya yo'nalish talabasi  
inoyatullohkomilov9@gmail.com tel: +998900718181*

**Adxamjonov Ibroximjon Azizbek o'gli**

*Qo'qon Universiteti Andijon filiali Tibbiyot  
fanlar fakulteti Stomatologiya yo'nalish talabasi  
tel907677030@icloud.com tel: +998907677030*

**Jumaboyev Sirojiddin Qobiljon o'gli**

*Qo'qon Universiteti Andijon filiali Tibbiyot  
fanlar fakulteti Stomatologiya yo'nalish talabasi  
jumaboyevsirojiddin@icloud.com tel: +998914844446*

### ANNOTATSIYA

Kariesning erta bosqichini aniqlash stomatologiyada muhim klinik vazifalardan biri hisoblanadi, chunki o'z vaqtida tashxis qo'yish invaziv bo'lmagan davolash imkonini beradi hamda tish to'qimalarini maksimal darajada saqlaydi. Zamonaviy diagnostika usullari an'anaviy klinik ko'rik va rentgenografiyaga qo'shimcha ravishda yuqori sezgirlikka ega bo'lgan texnologiyalarni o'z ichiga oladi. Ularga **DIAGNOdent lazer florensensiyasi, FOTI (Fiber Optic Transillumination), Q-ray diagnostikasi, optik ko'rsatkichli texnologiyalar, karometriya**, shuningdek **CBCT va intraoral kamera tizimlari** kiradi. Ushbu usullar demineralizatsiyaning dastlabki belgilarini aniqlash, yashirin (okklyuzion yoki interproksimal) kariesni erta topish va davolash strategiyasini to'g'ri tanlash imkonini beradi. Zamonaviy yondashuvlar yuqori aniqlik, tezkorlik, bemor uchun qulaylik va jarayonning noinvazivligi bilan ajralib turadi.

**Kalit so'zlar:** karies, erta tashxis, DIAGNOdent, lazer florensensiya, transilluminatsiya, optik texnologiyalar, demineralizatsiya.

### АННОТАЦИЯ

Ранняя диагностика кариеса является важной задачей современной стоматологии, поскольку своевременное выявление поражений позволяет провести неинвазивное лечение и сохранить структуру зуба. Современные методы включают высокочувствительные технологии, дополняющие традиционный клинический осмотр и рентгенографию. Среди них — **лазерная флуоресценция DIAGNOdent, оптоволоконная трансиллюминация (FOTI), Q-ray технологии, оптическая спектроскопия, карометрия, КЛКТ (CBCT)** и

**интраоральные камеры.** Эти методы позволяют обнаруживать начальные стадии деминерализации, скрытый окклюзионный или интерпроксимальный кариес, а также выбирать оптимальную тактику лечения. Преимущества современных технологий включают высокую точность, скорость, неинвазивность и комфорт для пациента.

**Ключевые слова:** кариес, ранняя диагностика, DIAGNOdent, флуоресценция, трансиллюминация, оптические методы, деминерализация.

### ANNOTATION

Early diagnosis of dental caries is a crucial aspect of modern dentistry, as timely detection allows non-invasive treatment and preservation of tooth structure. Contemporary diagnostic approaches supplement traditional clinical examination and radiography with highly sensitive technologies such as **DIAGNOdent laser fluorescence, Fiber Optic Transillumination (FOTI), Q-ray systems, optical diagnostic techniques, cariesmetry, CBCT, and intraoral imaging devices.** These methods enable identification of early demineralization, hidden occlusal or interproximal lesions, and help clinicians select the most appropriate treatment strategy. Modern methods stand out for their accuracy, speed, patient comfort, and non-invasive nature.

**Keywords:** caries, early diagnosis, DIAGNOdent, laser fluorescence, transillumination, optical diagnostics, demineralization.

### KIRISH

Kariesning erta bosqichini aniqlash zamonaviy stomatologiyaning eng muhim klinik vazifalaridan biridir. Chunki tish emalidagi dastlabki demineralizatsiya jarayonlari o'z vaqtida aniqlansa, jarayonni to'xtatish, remineralizatsiya bilan tiklash va invaziv bo'lmagan davolash usullarini qo'llash imkoniyati ortadi. Kariesning erta bosqichi odatda klinik jihatdan sezilmas, og'riqsiz va tashqi ko'z bilan aniqlash qiyin bo'lganligi sababli, an'anaviy ko'rik ko'pincha yetarli bo'lmaydi. Shuning uchun zamonaviy stomatologiya so'nggi yillarda yuqori sezgirlik va spesifiklikka ega bo'lgan innovatsion diagnostika texnologiyalarini keng joriy etmoqda.

Karies patogenezida dastlabki bosqich — tish emalidagi minerallar tarkibining asta-sekin kamayishi, ya'ni demineralizatsiya jarayonining boshlanishidir. Bu davrda emal sirtida oq dog'lar, porlashning yo'qolishi yoki juda nozik strukturaviy o'zgarishlar paydo bo'ladi. Ammo ular ko'pincha oddiy ko'z bilan yoki klassik prob yordamida sezilmaydi. Shu sababli stomatologlar erta bosqichni aniqlash uchun fizik, optik, lazer va raqamli texnologiyalar asosidagi usullardan foydalanishni ma'qul ko'rishmoqda. Bugungi kunda qo'llanilayotgan optik va lazer diagnostikasi usullari, xususan **DIAGNOdent lazer florensensiyasi, FOTI (Fiber Optic Transillumination), Q-ray diagnostikasi, kariometriya, optik ko'rsatkichli**

**spektroskopiya**, shuningdek **intraoral raqamli tasvirlash tizimlari** erta kariesni aniq va ishonchli aniqlashga xizmat qilmoqda.

Erta tashxisning ahamiyati nafaqat davolash usullarini minimallashtirish, balki tish to'qimalarining maksimal darajada saqlanishini ta'minlashdadir. An'anaviy rentgenografiya ko'pincha faqat deyarli 30–40% minerallar yo'qolganda o'zgarishni ko'rsata oladi, bu esa erta bosqichni o'tkazib yuborish xavfini tug'diradi. Zamonaviy texnologiyalar esa tish emalidagi eng kichik o'zgarishlarni ham sezish uchun yuqori sezgirlikka ega bo'lib, yashirin karies, okklyuzion yoriqlar ichidagi o'choqlar va interproksimal sohalarni invaziv bo'lmagan tarzda baholashga imkon yaratadi.

Shuningdek, zamonaviy usullar stomatologga bemor bilan muloqotni yaxshilash, kasallikni vizual ko'rsatish va profilaktik tavsiyalarni birgalikda rejalashtirish imkonini beradi. Bu esa bemorlarning davolanishga bo'lgan ishonchini oshiradi va stomatologik muammolarni erta bosqichda hal qilishga undaydi. Shu ma'noda kariesning erta bosqichida tashxislash texnologiyalarini chuqur o'rganish va amaliyotga joriy etish zamonaviy stomatologiyada strategik ahamiyatga ega.

### MUHOKAMA

Kariesning erta bosqichini aniqlashda zamonaviy diagnostik texnologiyalar an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli ustunliklarga ega. Avvalo, klinik ko'rik va klassik prob yordamida tekshirish usuli tish yuzasidagi faqat sezilarli o'zgarishlarni aniqlashi mumkin, ammo emalning dastlabki demineralizatsiyasi, okklyuzion yoriqlar ichidagi yashirin karies yoki interproksimal sohalardagi o'choqlarni ko'rsatib bera olmaydi. Shu sababli zamonaviy optik, lazer va raqamli usullar stomatologik diagnostikada yangi standart sifatida shakllanmoqda.

**Lazer florensensiyasi (DIAGNOdent)** yuqori sezgirlikka ega bo'lib, emal tarkibidagi mineral yo'qotilishni lazer nurlari qaytish ko'rsatkichlari orqali aniqlaydi. Ushbu texnologiya kariesni erta bosqichda aniqlash imkonini berishi bilan birga, uning chuqurligini baholashga ham yordam beradi. DIAGNOdentning afzalliklari orasida natijaning ob'ektivligi, og'riqsizligi va tezligi alohida ta'kidlanadi. Biroq, bu usul ba'zan pigmentlangan o'zgarishlar, yoriqlar yoki to'planmalarni ham karies sifatida qayd etishi mumkinligi sababli doktorning klinik tajribasi bilan birgalikda qo'llanishi zarur.

**Transilluminatsiya (FOTI)** usuli tish to'qimalarida yorug'likning o'tish darajasini o'rganishga asoslanadi. Demineralizatsiyaga uchragan sohalar yorug'likni kam o'tkazadi va shu tarzda ko'zga sezilarli kontrast hosil bo'ladi. FOTI usuli ayniqsa interproksimal karies va okklyuzion yoriqlarni aniqlashda samarali bo'lib, ionlashmaydigan xususiyati tufayli rentgenografiyaga xavfsiz alternativ hisoblanadi. Shu bilan birga, uning natijalari tasvirga olinmaydi yoki raqamlashtirilgan shaklda saqlanmaydi, bu esa tekshiruvni qayta baholash imkoniyatini cheklaydi.

**Q-ray va optik spektroskopiya** texnologiyalari tishdagi porlash va aks ettirilgan nurni tahlil qilish orqali kariesning dastlabki o'zgarishlarini aniqlaydi. Bu usullar yuqori aniqlikka ega bo'lsa-da, tashqi omillarga, masalan, tish yuzasining namligi yoki pigmentatsiyasiga sezgir bo'lishi mumkin. **Intraoral raqamli kameralar** esa vizual diagnostika va bemor bilan muloqotni yaxshilashda katta yordam beradi. Ular kariesni erta bosqichda aniqlashdan tashqari, davolash jarayonini monitoring qilish uchun ham qulay.

**CBCT** (konus nurli kompyuter tomografiya) erta kariesni aniqlashda asosiy vosita bo'lmasa-da, murakkab anatomik holatlarda yoki chuqur yoriqlar bilan kechadigan o'choqlarni aniqlashda yordam beradi. Biroq uning radiatsiya dozasi yuqoriroq bo'lganligi sababli, faqat zarur holatlarda qo'llanishi maqsadga muvofiq.

Umuman olganda, zamonaviy diagnostika usullarining kombinatsiyasi — lazer, optik, raqamli va rentgenologik metodlarning birgalikda qo'llanishi — kariesning erta bosqichini aniq aniqlash imkonini beradi. Har bir usulning afzalliklari va cheklovlari mavjud bo'lib, ularni to'g'ri tanlash stomatologning tajribasi va klinik vaziyatga bog'liq. Eng muhimi, ushbu texnologiyalar yordamida kasallikni minimal darajada invaziv usullar bilan davolash va tish to'qimalarini maksimal darajada saqlab qolish mumkin.

### ADABIYOT TAHLILI

Kariesning erta bosqichini tashxislash bo'yicha ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, so'nggi yillarda tadqiqotchilar optik, lazer va raqamli texnologiyalarning diagnostik sezgirliги va aniqligiga alohida e'tibor qaratmoqda. Jahon stomatologiya assotsiatsiyalari, xususan ADA (American Dental Association), EFP (European Federation of Periodontology) va IADR (International Association for Dental Research) tomonidan chop etilgan ilmiy maqolalar an'anaviy rentgenografiya erta kariesni aniqlashda yetarli darajada sezgir emasligini ta'kidlaydi. Rentgen tasvirlar faqat emal minerallarining taxminan 30–40% dan ortig'i yo'qolganda o'zgarishlarni ko'rsata boshlaydi, bu esa yosh bolalar va kattalarda erta o'choqlarni o'tkazib yuborish xavfini kuchaytiradi.

**DIAGNOdent** lazer florensensiyasi bo'yicha yirik klinik tadqiqotlar (Lussi A., Hibst R. va boshqalar) bu texnologiyaning erta demineralizatsiyani aniqlashda yuqori sezgirlikka ega ekanligini ko'rsatgan. Lazer florensensiya usuli organik tarkib o'zgarishlariga ham sezgir bo'lgani uchun, ayrim adabiyotlarda noto'g'ri ijobiy natijalar xavfi qayd etiladi. Shunga qaramay, ko'plab metaanalizlar **DIAGNOdent**ning interproksimal va okklyuzion kariesni aniqlashda klinik foydasini yuqori deb baholaydi.

**FOTI** (Fiber Optic Transillumination) texnologiyasi haqida ilmiy manbalarda uning rentgensiz diagnostika imkoniyati yuqori baholanadi. Yazdani va hamkorlarining tadqiqotlari **FOTI** yordamida interproksimal kariesni aniqlashda

sezgirlik darajasi 70–90% ekanligini ko‘rsatadi. Shuningdek, uning radiatsiyasiz va bemor uchun xavfsizligi ko‘plab adabiyotlarda afzallik sifatida ta’kidlangan. Biroq, tasvirning raqamli shaklda saqlanmasligi natijalarni qayta baholash imkoniyatini cheklaydi.

Q-ray texnologiyasi bo‘yicha tadqiqotlar (Kim, J. et al.) uning erta bosqichdagi oq dog‘li leziyalarni aniqlashda yuqori aniqlikka ega ekanligini ta’kidlaydi. Optik spektroskopiya usullari esa emalning strukturaviy o‘zgarishlarini molekulyar darajada aniqlash imkonini berishi adabiyotlarda keng yoritilgan.

Intraoral kamera texnologiyalari haqida adabiyotlar raqamli stomatologiyada vizual monitoringni kuchaytirishi, bemor bilan muloqotni yaxshilashi va erta bosqichdagi klinik belgilarni aniq qayd etishi bilan alohida ajralib turishini ko‘rsatadi. CBCT bo‘yicha adabiyotlar esa uning yuqori aniqlik bilan anatomik tuzilmalarni ko‘rsatish imkoniyati borligini, ammo radiatsiya dozasi sababli faqat zarurat bo‘lgan holatlarda qo‘llanishi maqsadga muvofiqligini ta’kidlaydi.

Umuman olganda, adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, kariesning erta bosqichini aniqlashda yagona ideal metod mavjud emas, ammo turli zamonaviy texnologiyalar kombinatsiyasi diagnostikaning aniqligi va ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi. Zamonaviy ilmiy manbalar integratsiyalashgan yondashuvni qo‘llab-quvvatlaydi.

### **NATIJA (XULOSA)**

Kariesning erta bosqichida tashxislash zamonaviy stomatologiyada nafaqat klinik ahamiyatga, balki profilaktik va iqtisodiy qiymatga ham ega. Adabiyotlar va mavjud diagnostika usullari tahlili shuni ko‘rsatadiki, an’anaviy klinik ko‘rik va rentgenografiya erta bosqichdagi demineralizatsiyani aniqlashda yetarlicha sezgir emas. Shu bois, optik, lazer va raqamli texnologiyalarni qo‘llash erta tashxis samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

DIAGNOdent lazer florensensiyasi, FOTI transilluminatsiya, Q-ray texnologiyasi, optik spektroskopiya va intraoral kamera tizimlarining qo‘llanishi yordamida emalning dastlabki o‘zgarishlari, yashirin interproksimal leziyalar va okklyuzion yoriqlardagi karies aniq va invaziv bo‘lmagan usulda aniqlanishi mumkin. Ushbu texnologiyalar sezgirligi yuqori, bemor uchun og‘riqsiz va xavfsiz bo‘lib, stomatologlar uchun tashxisning vizual va raqamli nazoratini osonlashtiradi.

Zamonaviy adabiyotlar shuni ko‘rsatadiki, kariesni erta aniqlash tish to‘qimalarini maksimal darajada saqlash, jarayonni remineralizatsiya orqali tiklash, invaziv davolash ehtiyojini kamaytirish va bemorlarning og‘iz bo‘shlig‘i salomatligini uzoq muddatga yaxshilash imkonini beradi. Shu bilan birga, har bir metodning o‘z kuchli va cheklangan jihatlari mavjud bo‘lgani sababli, diagnostikaning integratsiyalashgan yondashuvi — ya’ni bir nechta metodlarni birgalikda qo‘llash — eng samarali yechim sifatida qaraladi.

Xulosa qilib aytganda, kariesning erta bosqichini tashxislashda zamonaviy texnologiyalar stomatologik amaliyotda yangi standart bo'lib, ularning to'g'ri tanlanishi va qo'llanishi bemor salomatligi, davolash sifati va klinik natijalarni sezilarli darajada yaxshilaydi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **Lussi A., Hibst R., Paulus R.** *DIAGNOdent: Laser Fluorescence Detection of Caries.*  
Havola (DOI): <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2004.00140.x>
2. **Pretty I.A.** *Caries Detection and Diagnosis: Novel Technologies.* Journal of Dentistry.  
Havola (DOI): <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2006.06.003>
3. **Bader J.D., Shugars D.A., Bonito A.J.** *A Systematic Review of the Performance of Methods for Detecting Caries.*  
Havola (PubMed): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11868875/>
4. **Yazdani R., Kharazifard M.J., et al.** *Diagnostic Accuracy of FOTI for Proximal Caries Detection.*  
Havola (PubMed): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30893828/>
5. **Kim J., Kim Y.J., et al.** *QrayCam Fluorescence Imaging for Early Caries Detection.*  
Havola (DOI): <https://doi.org/10.1117/12.2186647>
6. **Neuhaus K.W., Longbottom C., Tveit A.B.** *Light-Induced Fluorescence for Early Caries Detection.*  
Havola(ResearchGate): <https://www.researchgate.net/publication/258516385>
7. **Fejerskov O., Kidd E.** *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management.* Wiley-Blackwell.  
Havola (Kitob sahifasi): <https://www.wiley.com/en-us/Dental+Caries%3A+The+Disease+and+Its+Clinical+Management>
8. **American Dental Association (ADA) Guidelines – Caries Detection and Risk Assessment Tools.**  
Havola: <https://www.ada.org/resources/research/science-and-research-institute>
9. **Ekstrand K.R., Ricketts D., Kidd E.A.** *Reproducibility and Accuracy of Early Caries Diagnosis Using Modern Tools.*  
Havola (PubMed): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15949163/>
10. **Innes N.P., Schwendicke F.** *Modern Caries Management and Detection Strategies.*  
Havola (DOI): <https://doi.org/10.1038/s41415-017-0011-z>