

## TIBBIY KIMYO FANIDA SO'LAK FERMENTLARINING STOMATOLOGIK KASALLIKLARNI ANIQLASHDAGI ROLINI O'RGANISH

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20538218>

**Ahadova Shahrizoda Behzod qizi**

*Kokand University Andijon filiali (KUAF)*

*Tibbiyot fakulteti, Stomatologiya yo'nalishi talabasi*

**A'zamjonova Feruza Rahimjon qizi**

*Ilmiy rahbar, Umumiy kimyo kafedrasida o'qituvchisi*

### **Annotatsiya**

Ushbu maqolada so'lak tarkibidagi asosiy fermentlar, ularning kimyoviy va biologik xususiyatlari hamda stomatologik kasalliklarni erta aniqlashdagi ahamiyati tahlil qilingan. So'lak organizmning muhim biologik suyuqliklaridan biri bo'lib, undagi fermentlar og'iz bo'shlig'ining fiziologik holatini aks ettiradi. Ayniqsa,  $\alpha$ -amilaza, lizotsim, peroksidaza, ishqoriy fosfataza va laktatdehidrogenaza fermentlari periodontal kasalliklar, gingivit va kariyes kabi patologik holatlarni diagnostika qilishda biomarker sifatida qo'llaniladi. Maqolada gingivit kasalligi misolida so'lak fermentlarining diagnostik imkoniyatlari yoritilgan.

### **Kalit so'zlar**

so'lak, fermentlar,  $\alpha$ -amilaza, lizotsim, peroksidaza, ishqoriy fosfataza, laktatdehidrogenaza, stomatologik kasalliklar, gingivit, biomarker.

### **Kirish**

Tibbiy kimyo tirik organizmlarda kechadigan kimyoviy jarayonlar, biomolekulalarning tuzilishi, xossalari va funksiyalarini o'rganuvchi fundamental fanlardan biri hisoblanadi. Mazkur fan biologik tizimlarning molekulyar asoslarini tushuntirish orqali kasalliklarning kelib chiqish mexanizmlarini aniqlash, ularni diagnostika qilish va davolashning ilmiy asoslarini yaratishga xizmat qiladi. Zamonaviy tibbiyot va stomatologiya sohalarining rivojlanishi natijasida organizmda sodir bo'layotgan biokimyoviy o'zgarishlarni erta aniqlashga imkon beruvchi yangi diagnostik usullarga ehtiyoj ortib bormoqda. Shu jihatdan biologik suyuqliklarni tahlil qilish, xususan, so'lakning biokimyoviy tarkibini o'rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

So'lak og'iz bo'shlig'idagi yirik va kichik so'lak bezlari tomonidan ishlab chiqariladigan murakkab biologik suyuqlik bo'lib, u nafaqat ovqat hazm qilishning

boshlang'ich bosqichida, balki og'iz bo'shlig'ining himoya mexanizmlarini ta'minlashda ham muhim rol o'ynaydi. Sog'lom odamda bir sutka davomida o'rtacha 1-1,5 litr so'lak ajraladi. So'lakning asosiy qismini suv tashkil etsa-da, uning tarkibida elektrolitlar, oqsillar, fermentlar, immunoglobulinlar, gormonlar, aminokislotalar va boshqa biologik faol moddalar mavjud. Ushbu komponentlar og'iz bo'shlig'ida kechayotgan fiziologik hamda patologik jarayonlarni aks ettiruvchi muhim biomarkerlar hisoblanadi.

So'nggi yillarda stomatologik kasalliklarni tashxislashda invaziv bo'lmagan usullardan foydalanishga alohida e'tibor qaratilmoqda. An'anaviy diagnostika usullarida qon yoki to'qima namunalari olinishi talab qilinsa, so'lak tahlili bemor uchun qulay, og'riqsiz, xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali usul hisoblanadi. Shu sababli so'lak diagnostikasi zamonaviy stomatologiyaning istiqbolli yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda. So'lak tarkibidagi fermentlar, oqsillar va boshqa biomolekulalarning miqdoriy hamda sifat jihatdan o'zgarishlari og'iz bo'shlig'i kasalliklarini erta aniqlash imkonini beradi.

Fermentlar biologik katalizatorlar bo'lib, organizmda sodir bo'ladigan deyarli barcha biokimyoviy reaksiyalarning tezligi va yo'nalishini boshqaradi. Ular metabolik jarayonlarning uzluksiz kechishini ta'minlab, hujayralarning normal faoliyat yuritishida muhim ahamiyatga ega. So'lak tarkibidagi  $\alpha$ -amilaza, lizotsim, peroksidaza, ishqoriy fosfataza va laktatdehidrogenaza kabi fermentlar og'iz bo'shlig'ining fiziologik holatini saqlashda faol ishtirok etadi. Mazkur fermentlar mikroorganizmlarga qarshi himoya, uglevodlarning parchalanishi, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari hamda to'qimalarning yangilanish jarayonlarida muhim vazifalarni bajaradi.

Stomatologik kasalliklar, jumladan kariyes, gingivit, periodontit va stomatit rivojlanganda so'lak tarkibidagi fermentlarning faolligi va konsentratsiyasi sezilarli darajada o'zgaradi. Ushbu o'zgarishlar kasallikning rivojlanish bosqichi, yallig'lanish darajasi va to'qimalarning zararlanish holatini baholash imkonini beradi. Shu sababli fermentlarning diagnostik ahamiyatini o'rganish tibbiy kimyo va stomatologiya fanlarining dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

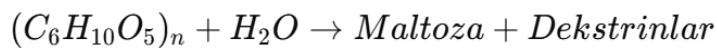
Bugungi kunda dunyo olimlari tomonidan so'lak fermentlaridan biomarker sifatida foydalanish bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu tadqiqotlar natijalari stomatologik kasalliklarni erta tashxislash, kasallikning kechishini nazorat qilish va davolash samaradorligini baholashda so'lak fermentlarining katta diagnostik salohiyatga ega ekanligini ko'rsatmoqda. Shuning uchun so'lak fermentlarining biokimyoviy xususiyatlarini hamda ularning stomatologik kasalliklarni aniqlashdagi rolini chuqur o'rganish nazariy va amaliy jihatdan muhim ilmiy ahamiyatga ega.

## Soʻlak fermentlarining umumiy tavsifi

Soʻlak tarkibida yuzdan ortiq fermentlar aniqlangan boʻlib, ulardan eng muhimlari quyidagilardir:

### 1. $\alpha$ -Amilaza

$\alpha$ -Amilaza kraxmal va glikogenning gidrolizini katalizlaydi.



Reaksiya:

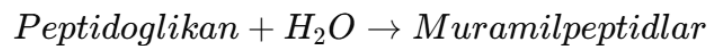
Fermentning

kimyoviy formulasi oqsil tabiatiga ega boʻlgani sababli qatʼiy molekulyar formulaga ega emas. Uning molekulyar massasi taxminan 55–60 kDa ni tashkil qiladi.

$\alpha$ -Amilaza soʻlakdagi eng koʻp uchraydigan fermentlardan biri boʻlib, uglevodlarning dastlabki parchalanishini amalga oshiradi. Stress, yalligʻlanish va ayrim stomatologik kasalliklarda uning faolligi ortishi kuzatiladi.

### 2. Lizotsim

Lizotsim antibakterial ferment hisoblanadi. U bakteriyalar hujayra devoridagi peptidoglikanlarni parchalaydi:



Lizotsimning molekulyar formulasi:  $C_{613}H_{959}N_{193}O_{185}S_{10}$

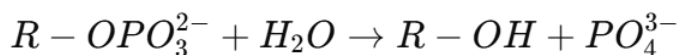
U gram-musbat bakteriyalarga qarshi tabiiy himoya omili hisoblanadi. Lizotsim miqdorining kamayishi ogʻiz boʻshligʻida infeksiyon kasalliklar rivojlanish xavfini oshiradi.

### 3. Peroksidaza

Peroksidaza fermenti vodorod peroksidni  $H_2O_2 + AH_2 \rightarrow 2H_2O + A$  parchalaydi: Bu ferment antibakterial himoyani taʼminlaydi hamda erkin radikallarning zararli taʼsirini kamaytiradi.

### 4. Ishqoriy fosfataza (ALP)

Ishqoriy fosfataza fosfat efirlarining gidrolizini katalizlaydi:



Ferment

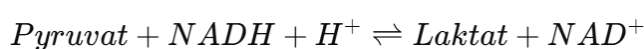
periodontal

toʻqimalarning parchalanishi jarayonida koʻp miqdorda ajraladi.

Periodontit va gingivit bilan kasallangan bemorlarda ALP faolligining sezilarli oshishi kuzatiladi.

### 5. Laktatdegidrogenaza (LDH)

Laktatdegidrogenaza anaerob glikolizda ishtirok etadi.



LDH

Reaksiya:

hujayra shikastlanishining

muhim biomarkeri hisoblanadi. Ogʻiz boʻshligʻi shilliq qavati va periodontal toʻqimalar zararlanganda uning miqdori ortadi.

## **So'lak fermentlarining diagnostik ahamiyati**

Stomatologik amaliyotda so'lak fermentlarini aniqlash quyidagi afzalliklarga ega:

- qon olish talab etilmaydi;
- og'riqsiz usul hisoblanadi;
- tezkor natija beradi;
- bemor uchun xavfsiz;
- kasalliklarni erta bosqichda aniqlash imkonini yaratadi.

So'lak fermentlari yordamida quyidagi kasalliklar aniqlanishi mumkin:

- kariyes;
- gingivit;
- periodontit;
- stomatit;
- og'iz bo'shlig'i saratoni;
- Sjogren sindromi. (*Sjögren sindromi (talaffuzi: Shyogren sindromi) – organizmning o'z immun tizimi o'zining ekzokrin bezlariga, ayniqsa so'lak va ko'z yoshi bezlariga hujum qilishi bilan kechadigan surunkali autoimmun kasallikdir.*)

Ferment faolligining oshishi yoki kamayishi patologik jarayonning mavjudligini ko'rsatadi.

### **Gingivit kasalligi va uning diagnostikasida so'lak fermentlarining roli**

**Gingivit haqida umumiy ma'lumot.** Gingivit – milklarning yallig'lanishi bilan kechadigan stomatologik kasallik bo'lib, periodontal kasalliklarning boshlang'ich bosqichi hisoblanadi. Kasallikning asosiy sabablari: tish blyashkasining to'planishi, og'iz gigiyenasiga rioya qilmaslik, bakterial infeksiya, immunitetning pasayishi, vitaminlar yetishmovchiligi va boshqalar.

Gingivitning klinik belgilari asosan milk to'qimalarida yuzaga keladigan yallig'lanish jarayoni bilan bog'liq bo'lib, kasallikning og'irlik darajasiga qarab turlicha namoyon bo'ladi. Dastlabki bosqichlarda bemor ayrim belgilarni sezmasligi mumkin, biroq yallig'lanish kuchaygan sari kasallikning klinik ko'rinishlari yaqqol namoyon bo'la boshlaydi.

**Milklarning qizarishi** gingivitning eng dastlabki va muhim belgilaridan biridir. Sog'lom milk och pushti rangda bo'lsa, yallig'lanish natijasida qon tomirlarining kengayishi tufayli milk yorqin qizil yoki to'q qizil rangga kiradi. Bu holat milk to'qimalarida qon aylanishining kuchayganligini ko'rsatadi.

**Milklarning shishi** ham yallig'lanishning xarakterli belgisi hisoblanadi. Yallig'lanish natijasida to'qimalarda suyuqlik to'planadi va milk hajmi kattalashadi. Shishgan milklar yumshoq, sezgir va ba'zan og'riqli bo'lishi mumkin.

Natijada milkning tabiiy shakli o'zgarib, tishlar orasidagi bo'shliqlarni qisman qoplay boshlaydi.

**Milklarning qonashi** gingivitning eng ko'p uchraydigan belgilaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa tishlarni tozalash vaqtida, qattiq ovqat iste'mol qilganda yoki milkka yengil mexanik ta'sir bo'lganda qon ketishi kuzatiladi. Qonash yallig'langan milk kapillyarlarining mo'rtlashishi va o'tkazuvchanligining ortishi bilan bog'liq.

**Og'izdan noxush hid kelishi (galitoz)** kasallikning bemor hayot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi muhim belgilaridan biridir. Bunga milk cho'ntaklarida bakteriyalar va ularning metabolik mahsulotlari to'planishi sabab bo'ladi. Mikroorganizmlar oqsillarni parchalaydi va natijada oltingugurt saqlovchi uchuvchan birikmalar hosil bo'ladi. Ushbu moddalar og'izdan yoqimsiz hid kelishiga olib keladi.

**Ovqat chaynashda noqulaylik va sezuvchanlikning ortishi** ham gingivitda tez-tez kuzatiladi. Yallig'langan milklar bosimga sezgir bo'lib qoladi, natijada bemor qattiq yoki issiq-sovuq ovqatlarni iste'mol qilishda noqulaylik sezadi. Ba'zi hollarda milklarda qichishish, achishish yoki yengil og'riq hissi paydo bo'lishi mumkin.

Kasallik rivojlangan sari milklarning tabiiy konturlari o'zgaradi, ular yaltiroq ko'rinishga ega bo'lib qoladi va tish yuzasidan oson ajralishi mumkin. Ayrim bemorlarda umumiy holsizlik, ishtahaning pasayishi va og'iz bo'shlig'ida doimiy noqulaylik hissi ham kuzatiladi.

Gingivit o'z vaqtida tashxislanib, davolanmasa, yallig'lanish jarayoni chuqurroq to'qimalarga tarqaladi va periodontal bog'lamlar hamda alveolyar suyak zararlanishiga olib keladi. Natijada kasallik periodontitga o'tadi. Periodontitda tishlarni ushlab turuvchi to'qimalar yemiriladi, periodontal cho'ntaklar hosil bo'ladi, tishlarning qimirlashi kuzatiladi va og'ir hollarda tishlarning yo'qolishigacha olib kelishi mumkin. Shu sababli gingivitni erta aniqlash va davolash stomatologik salomatlikni saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

### **Gingivitda fermentlarning o'zgarishi**

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, gingivit bilan kasallangan bemorlarning so'lagida quyidagi fermentlar miqdori ortadi:

**Ishqoriy fosfataza (ALP).** Yallig'lanish natijasida milk to'qimalarining parchalanishi kuchayadi va ALP faolligi oshadi.

**Laktatdehidrogenaza (LDH).** Hujayra membranalarining zararlanishi natijasida LDH so'lakka ko'proq ajraladi.

**Peroksidaza.** Faol kislorod radikallariga qarshi himoya reaksiyasi kuchayishi sababli peroksidaza miqdori o'zgaradi.

**Lizotsim.** Bakteriyalarga qarshi kurashish jarayonida lizotsim sekretsiyasi ortadi.

Shuning uchun ushbu fermentlar gingivitning biokimyoviy markerlari sifatida foydalanilishi mumkin.

**So'lak fermentlarini aniqlash usullari.** So'lak tarkibidagi fermentlarni aniqlash stomatologik kasalliklarni erta tashxislash va patologik jarayonlarning rivojlanish darajasini baholashda muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy tibbiy kimyo va laborator diagnostika usullari yordamida so'lakdagi fermentlarning miqdori, faolligi hamda molekulyar xususiyatlarini yuqori aniqlik bilan baholash mumkin. Ushbu usullar kasalliklarning biomarkerlarini aniqlash, davolash samaradorligini monitoring qilish va profilaktik choralarni ishlab chiqishda keng qo'llaniladi.

**Spektrofotometrik usul.** Spektrofotometriya so'lak fermentlarini aniqlashda eng ko'p qo'llaniladigan biokimyoviy usullardan biri hisoblanadi. Ushbu usul ferment ta'sirida hosil bo'lgan yoki parchalangandigan moddalarning yorug'likni yutish xususiyatini o'lchashga asoslanadi. Ferment va substrat o'rtasidagi reaksiya natijasida hosil bo'lgan mahsulot ma'lum to'lqin uzunligidagi yorug'likni yutadi va bu o'zgarish spektrofotometr yordamida qayd etiladi.

Masalan,  $\alpha$ -amilaza fermentining faolligini aniqlashda kraxmalning parchalanish tezligi yoki hosil bo'lgan maltoza miqdori o'lchanadi. Laktatdehidrogenaza va ishqoriy fosfataza kabi fermentlarning faolligi ham spektrofotometrik tahlil yordamida baholanadi. Ushbu usulning afzalliklari yuqori aniqlik, nisbatan arzonligi va qisqa vaqt ichida natija olish imkoniyatidir. Shu sababli u klinik laboratoriyalarda keng qo'llaniladi.

**Immunoferment tahlili (ELISA).** Immunoferment tahlili (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay - ELISA) biologik namunalarda fermentlar yoki ularga bog'liq oqsillarni aniqlashning zamonaviy va yuqori sezgir usuli hisoblanadi. Ushbu usul antigen-antitana reaksiyasiga asoslangan bo'lib, maxsus antitanalar yordamida ma'lum ferment yoki oqsil aniqlanadi.

ELISA usuli so'lak tarkibidagi lizotsim, peroksidaza, sitokinlar va boshqa biomarkerlarning konsentratsiyasini aniqlashda keng qo'llaniladi. Ushbu usul juda kam miqdordagi moddalarni ham aniqlash imkonini beradi. Bundan tashqari, natijalarning yuqori ishonchliligi va selektivligi sababli stomatologik kasalliklarning molekulyar diagnostikasida muhim o'rin tutadi. Gingivit, periodontit va og'iz bo'shlig'i saratoni kabi kasalliklarni erta bosqichda aniqlashda ELISA tahlili samarali usul hisoblanadi.

**Elektrokimyoviy biosensorlar.** Elektrokimyoviy biosensorlar biologik molekulalarni aniqlashga mo'ljallangan zamonaviy diagnostik qurilmalardir. Ularning ishlash prinsipi ferment va substrat o'rtasidagi reaksiya natijasida yuzaga keladigan elektr signalini qayd etishga asoslanadi. Hosil bo'lgan elektr toki, potensial yoki qarshilikdagi o'zgarishlar ferment faolligi haqida ma'lumot beradi.

Ushbu texnologiya yordamida so'lakdagi fermentlar real vaqt rejimida va juda qisqa muddat ichida aniqlanishi mumkin. Elektrokimyoviy biosensorlarning asosiy afzalliklari yuqori sezgirlik, tezkorlik, kichik hajmdagi namuna bilan ishlash imkoniyati va portativ qurilmalarda qo'llanilishidir. Hozirgi kunda biosensorlar asosida ishlab chiqilgan mini-laboratoriyalar va "lab-on-a-chip" tizimlari stomatologik kasalliklarni bemorning o'zida tezkor aniqlash imkoniyatini yaratmoqda.

**Xromatografik usullar.** Xromatografiya murakkab biologik aralashmalarni tarkibiy qismlarga ajratish va ularni aniqlashga asoslangan yuqori aniqlikdagi tahlil usulidir. So'lak tarkibidagi fermentlar va ularning metabolitlarini aniqlashda yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC), gaz xromatografiyasi (GC) va massa-spektrometriya bilan birlashtirilgan xromatografik usullar keng qo'llaniladi.

Ushbu usullar fermentlarning miqdoriy va sifat ko'rsatkichlarini baholash imkonini beradi. Xromatografiya yordamida fermentlarning izoformalari, ularning parchalanish mahsulotlari hamda patologik jarayonlar bilan bog'liq metabolitlar aniqlanishi mumkin. Tadqiqot laboratoriyalarida ushbu usul yuqori aniqlik va ishonchlilikka ega bo'lganligi sababli stomatologik kasalliklarning biomarkerlarini izlashda keng foydalaniladi.

**Molekulyar-biologik usullar.** So'nggi yillarda fermentlar bilan bog'liq genlarning ekspressiyasini aniqlash maqsadida molekulyar-biologik usullar ham qo'llanilmoqda. Polimeraza zanjir reaksiyasi (PCR) va real vaqt PCR texnologiyalari yordamida fermentlar sintezini nazorat qiluvchi genlarning faolligi baholanadi. Ushbu usullar kasalliklarning molekulyar mexanizmlarini chuqurroq o'rganish va individual diagnostikani rivojlantirish imkonini beradi.

**Usullarni qiyosiy baholash.** Har bir diagnostik usulning o'ziga xos afzallik va cheklovlari mavjud. Spektrofotometrik usullar tezkor va iqtisodiy jihatdan qulay bo'lsa, ELISA yuqori sezgirlik va selektivlikka ega. Elektrokimyoviy biosensorlar real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini bersa, xromatografik usullar eng yuqori aniqlikdagi natijalarni taqdim etadi. Shu sababli zamonaviy stomatologik diagnostikada bir nechta usullarni kompleks qo'llash eng samarali yondashuv hisoblanadi.

Umuman olganda, so'lak fermentlarini aniqlashning zamonaviy laborator usullari stomatologik kasalliklarni erta tashxislash, kasallik rivojlanishini

monitoring qilish va davolash samaradorligini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu usullarning takomillashuvi kelajakda invaziv bo'lmagan diagnostika imkoniyatlarini yanada kengaytirishi kutilmoqda.

### **Muhokama**

So'lak fermentlari stomatologik diagnostikada istiqbolli biomarkerlar hisoblanadi. Ayniqsa, ishqoriy fosfataza va laktatdehidrogenaza periodontal kasalliklarni aniqlashda yuqori sezgirlikka ega. Lizotsim va peroksidaza esa og'iz bo'shlig'ining mahalliy immunitet holatini baholash imkonini beradi.

Tibbiy kimyo nuqtai nazaridan fermentlar faolligini o'rganish kasallikning molekulyar mexanizmlarini tushunishga yordam beradi. So'lak tahlili stomatologik kasalliklarni invaziv bo'lmagan, tezkor va iqtisodiy jihatdan samarali usulda aniqlash imkonini yaratadi.

### **Xulosa**

Tahlil qilingan adabiyotlarni xulosa qiladigan bo'lsak, so'lak tarkibidagi fermentlar stomatologik kasalliklarni erta tashxislashda muhim ahamiyatga ega.  $\alpha$ -Amilaza, lizotsim, peroksidaza, ishqoriy fosfataza va laktatdehidrogenaza fermentlari og'iz bo'shlig'ida kechayotgan patologik jarayonlarning ishonchli biomarkerlari hisoblanadi. Ayniqsa, gingivit va periodontal kasalliklarda ushbu fermentlar faolligining o'zgarishi kasallikni erta aniqlash va davolash samaradorligini oshirish imkonini beradi. Shuning uchun tibbiy kimyo va stomatologiya sohalarida so'lak fermentlarini chuqur o'rganish zamonaviy diagnostikaning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. Nelson D.L., Cox M.M. *Lehninger Principles of Biochemistry*. New York: W.H. Freeman, 2021.
2. Murray R.K. et al. *Harper's Illustrated Biochemistry*. 32nd ed. New York, 2022.
3. Burtis C.A., Bruns D.E. *Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. Elsevier, 2023.
4. Ten Cate A.R. *Oral Histology: Development, Structure and Function*. Mosby, 2021.
5. Nanci A. *Ten Cate's Oral Histology*. Elsevier, 2022.
6. Kumar V., Abbas A.K., Aster J.C. *Robbins Basic Pathology*. Elsevier, 2023.
7. Humphrey S.P., Williamson R.T. A Review of Saliva: Normal Composition, Flow and Function. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2020.

8. Kaufman E., Lamster I.B. The Diagnostic Applications of Saliva. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*, 2021.
9. Malathi N., Mythili S., Vasanthi H.R. Salivary Diagnostics: A Brief Review. *ISRN Dentistry*, 2022.
10. Zhang A., Sun H., Wang X. Saliva Metabolomics and Biomarkers in Oral Diseases. *Clinical Chimica Acta*, 2023.