

**MEDICINE
PROBLEMS**

.uz

ISSN 3030-3133

**TIBBIYOT FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF MEDICAL
SCIENCES**



Nº 6 (4)

2026

BOSH MUHARRIR:

KUBAYEV AZIZ SAIDOLIMOVICH- Tibbiyot fanlari doktori (DSc), Samarqand, O'zbekiston;

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

ISANOVA SHOIRA TULQINOVNA- Tibbiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Samarqand, O'zbekiston.

TAHRIR HAY'ATI:

TIBBIYOT FANLARI

Safarov Zafar Fayzullayevich –tibbiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Toshkent pediatriya tibbiyot instituti;

Xakimov Murod Shavkatovich –tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Mavlanev Alimbay – tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Ergashev Nasriddin Shamsiddinovich — tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent pediatriya instituti;

Abdullayeva Nargiza Nurmamatovna — tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Djurabekova Aziza Taxiroyva — tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Xaydarova Dildora Kadirovna — tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Ruziboyev Sanjar Abdusalomovich- tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Sattarov Oybek Toxirovich- tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Niyozov Shuxrat Tashmirovich — tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Shomurodova Dilnoza Salimovna — tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Tavasharov Bahodir Nazarovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Xalmetova Feruza Iskandarovna – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

G'aybiyev Akmaljon Axmadjonovich — tibbiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Qo'ziyev Otabek Juraqulovich – tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti;

Ergasheva Munisa Yakubovna — tibbiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Ollanova Shaxnoza Sirlibayevna – tibbiyot fanlari nomzodi, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Safarov Zafar Fayzullayevich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti;

Xayitov Ilxom Bahodirovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Alimov Suxrob Usmonovich- tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Fozilov Uktam Abdurazzokovich — tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent, Buxoro davlat tibbiyot instituti;

Raximov Oybek Umarovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent pediatriya instituti;

Sattarov Inayat Saparbayevich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Abidov O'tkir O'ktamovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Buxoro davlat tibbiyot instituti;

Amonova Zaxro Qaxramon qizi — tibbiyot fanlari nomzodi, Samarqand davlat tibbiyot universiteti.

FARMATSEVTIKA FANLARI

Zulfikariyeva Dilnoza Alisherovna —
farmatsevtika fanlari doktori (DSc), professor,
Toshkent farmatsevtika instituti;

Toshpo'latova Azizaxon Dilshodovna —
farmatsevtika fanlari doktori (DSc), professor,
Toshkent farmatsevtika instituti;

Xusainova Rayxona Ashrafovna -
farmatsevtika fanlari doktori (DSc), dotsent,
Toshkent farmatsevtika instituti;

Maksudova Firuza Xurshidovna farmatsevtika
fanlari doktori (DSc), dotsent, Toshkent
farmatsevtika instituti;

Ziyamuxamedova Munojot Mirgiasovna —
farmatsevtika fanlari doktori, Toshkent
farmatsevtika instituti, dotsent v.b.;

Rizayeva Nilufar Muxutdinovna —
farmatsevtika fanlari nomzodi, dotsent
Toshkent farmatsevtika instituti;

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2026-yil 10-iyundagi 386/6-son qarori bilan tibbiyot fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan ([Asos](#)).

Muassis: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati.

TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB

MASALALARI elektron jurnali 02.03.2023-yilda 132099-sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan o'tkazilgan.

Muassis: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy. Elektron
manzil: scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huquqlar himoyalangan.

© Scienceproblems team, 2026-yil

© Mualliflar jamoasi, 2026-yil

MUNDARIJA

Sultonova Nigora, Zaripov Sherzod, Zaripova Dilnoza

ANTIFOSFOLIPID SINDROMI TUFAYLI TAKRORIY HOMILA TUSHISHI HOLATLARIDA

ENDOMETRIYDA KUZATILADIGAN GISTOLOGIK O'ZGARISHLAR 5-15

Niyozov G'ayratjon

YANGI TUG'ILGANLARDA GIPOKSIK-ISHEMIK BOSH MIYA SHIKASTLANISHINING KLINIK

XUSUSIYATLARI VA ERTA BIOMARKERLI PROGNOZLASH 16-26

Боймуродов Гуломжон, Мавлянова Зилола

РАЗРАБОТКА ПРОТОКОЛА КОМБИНИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСКУТАННОЙ

СПИНАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ И РОБОТИЗИРОВАННОЙ ЛОКОМОТОРНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ

ТРАВМЕ СПИННОГО МОЗГА 27-43

Bobomurodova Maftuna, G'aybiev Akmal

BOLALARDA NOEPILEPTIK PAROKSIZMLARNI KLINIK-NEVROLOGIK STRATIFIKATSIYALASH

VA INDIVIDUAL DAVOLASH TAMOYILLARI 44-57

Daminova Shahnoza, Rixsiyeva Dilorom, Tashpulatova Xurshidabonu

SUT TISHLARI KARIYESINI OLDINI OLIH VA PROGNOZLASHTIRISHNING ZAMONAVIY

STRATEGIYALARI: MULTIDISTIPLINAR INTEGRATSIYA VA RAQAMLI

MODELLASHTIRISH 58-66

Xolmatov Sharofiddin, Aripov Orifjon

IMMUNOKOMPLEKS METODLARINI ISHLASH PRINSIPI VA

QALQONSIMON BEZ GORMONLARI TAHLILLARIDAGI IMKONYATLARI 67-73

Article / Original Paper

SUT TISHLARI KARIYESINI OLDINI OLISH VA PROGNOZLASHTIRISHNING ZAMONAVIY STRATEGIYALARI: MULTIDISTIPLINAR INTEGRATSIYA VA RAQAMLI MODELLASHTIRISH

Daminova Shahnoza Badriddinovna

Toshkent davlat tibbiyot universiteti professori, Tibbiyot fanlari doktori

Email: dr.tashpulatova3101@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5490-9485>

Rixsiyeva Dilorom Furkat qizi

Toshkent davlat tibbiyot universiteti assistenti, Tibbiyot fanlari nomzodi

Email: rikhsieva1807@gmail.com

Tel: +998993036888

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8232-4011>

Tashpulatova Xurshidabonu Ahmadjon qizi

Alfraganus universiteti assistenti, Tibbiyot fanlari nomzodi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4189-1634>

Email: dr.tashpulatova3101@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tizimli va tahliliy tadqiqotda maktabgacha yoshdagi bolalarda sut tishlari kariyesining (Early Childhood Caries — ECC) oldini olish, erta tashxislash va individual prognozlash tizimlarining zamonaviy holati o'rganilgan. Ishda an'anaviy mahalliy profilaktika usullari (ftoridlar, kalsiy-fosfat komplekslari va fissuralar germetizatsiyasi) samaradorligi tizimlashtirilib, ularning molekulyar va etiopatogenetik mexanizmlari fundamental va klinik nuqtai nazardan tahlil qilingan. Shuningdek, zamonaviy bolalar stomatologiyasida yangi tendensiya bo'lgan raqamli stomatologiya, sun'iy intellekt (AI) va mashinali o'rganish (Machine Learning) algoritmlari yordamida kariyes xavfini ko'p omilli baholash va bolalarni individual xavf guruhlariga tasniflash masalalari birinchi marta keng qamrovli yoritilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, an'anaviy profilaktika usullarini individual raqamli prognozlash dasturlari bilan integratsiya qilish kariyes profilaktikasining samaradorligini va shaxsiylashtirilgan tibbiyot tamoyillarini yangi bosqichga olib chiqadi.

Kalit so'zlar: sut tishlari, kariyes profilaktikasi, ftoridlar, remineralizatsiya, nano-gidroksiapatit, kariyes xavfini baholash (CRA), sun'iy intellekt, mashinali o'rganish.

MODERN STRATEGIES FOR THE PREVENTION AND PREDICTION OF DENTAL CARIES IN PRIMARY TEETH: MULTIDISCIPLINARY INTEGRATION AND DIGITAL MODELING

Daminova Shahnoza Badriddinovna

Doctor of Medical Sciences,

Professor of Tashkent State Medical University

Rikhsieva Dilorom Furkat qizi

Candidate of Medical Sciences,

Assistant of Tashkent State Medical University

Tashpulatova Khurshidabonu Ahmadjon qizi

Candidate of Medical Sciences,
Assistant of Alfraganus University

Annotation. This systematic and analytical study explores the current state of prevention, early diagnosis, and individual prediction systems for Early Childhood Caries (ECC) in preschool children. The study systematizes the efficacy of traditional local prevention methods—such as fluorides, calcium-phosphate complexes, and pit and fissure sealants—while analyzing their molecular and etiopatogenetic mechanisms from both fundamental and clinical perspectives. Furthermore, it comprehensively addresses a rising trend in modern pediatric dentistry: the application of digital dentistry, artificial intelligence (AI), and machine learning (ML) algorithms for the multifactorial assessment of caries risk and the classification of children into individual risk groups. The findings indicate that integrating traditional preventive methods with individual digital predictive software significantly enhances the efficacy of caries prophylaxis and elevates the principles of personalized medicine to a new level.

Keywords: Early childhood caries, deciduous teeth, caries prevention, fluorides, remineralization, nano-hydroxyapatite, caries risk assessment (CRA), artificial intelligence, machine learning.

DOI: <https://doi.org/10.47390/Med-pro/v4i6y2026/N05>

KIRISH

Sut tishlari kariyesi (Early Childhood Caries — ECC) hozirgi kunda dunyo miqyosida bolalik davridagi eng keng tarqalgan surunkali infeksiyon kasallik bo'lib qolmoqda (World Health Organization, 2021). Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, maktabgacha yoshdagi bolalarda sut tishlari kariyesining uchrash chastotasi turli mintaqalarda 60% dan 90% gacha yetadi (World Health Organization, 2021). Afsuski, ushbu yuqori epidemiologik ko'rsatkichlarga qaramasdan, sut tishlarini o'z vaqtida va sifatli sanatsiya qilish darajasi global va lokal miqyosda juda past ko'rsatkichlarni namoyish etmoqda (Tinanoff et al., 2019). Sut tishlari kariyesining erta rivojlanishi nafaqat og'iz bo'shlig'i emallari va tish yuzasida mahalliy patologiyalarga (pulpit, periodontit, tishlarning erta yo'qotilishi, tish-jag' tizimi deformatsiyalari), balki bolaning umumiy somatik salomatligiga (surunkali infeksiya o'choqlari, ovqat hazm qilish tizimi kasalliklari, psixosomatik rivojlanishning orqada qolishi va hayot sifatining pasayishi) ham jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatadi (Glick et al., 2016).

Bolalar stomatologiyasida sut tishlari emalining o'ziga xos anatomik va fiziologik xususiyatlari kariyesning tez sur'atlar bilan rivojlanishiga va asoratlanishiga sharoit yaratadi (Vargas-Ferreira & Ardenghi, 2021). Sut tishlari emali doimiy tishlarga qaraganda ancha yupqa, kam minerallashgan va organik moddalarga boy bo'lib, mikroelementlar almashinuvi va kislotali hujumlarga o'ta sezgirdir (Vargas-Ferreira & Ardenghi, 2021). Kasallik patogenezining asosini oson o'zlashtiriluvchi uglevodlar va shakarni muntazam ravishda iste'mol qilish, og'iz bo'shlig'i gigiyenasining qoniqarsizligi hamda tish yuzasidagi bioplenkada kislota ishlab chiqaruvchi kariesogen mikroorganizmlarning (ayniqsa, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* va *Lactobacillus* turlari) faol kolonizatsiyasi tashkil etadi (Tinanoff et al., 2019). Ushbu mikroorganizmlar uglevodlarni parchalab, sut kislotasi ajratadi, bu esa og'iz bo'shlig'i pH darajasining kritik nuqtadan ($\text{pH} < 5.5$) tushib ketishiga va emal yuzasida demineralizatsiya jarayonlarining boshlanishiga olib keladi (Tinanoff et al., 2019).

Zamonaviy va dalillarga asoslangan stomatologiyaning asosiy konsept burchagi "davolashdan ko'ra oldini olish afzal" tamoyiliga tayanadi (Glick et al., 2016). Biroq, an'anaviy bolalar stomatologiyasi amaliyotida haligacha ko'p jihatdan simptomatik va reaktiv yondashuv saqlanib qolmoqda. Ko'pincha, tish shifokorlari faqat tish yuzasida vizual nuqson yoki qalin karash paydo bo'lgandagina profilaktik choralar ko'rishni boshlaydilar. Vaholanki, ushbu

bosqichda emalning mikroskopik darajadagi strukturaviy buzilishlari allaqachon chuqurlashgan bo'ladi. Bunday yondashuv kasallikning individual patogenetik mexanizmlarini, bolaning so'lak xususiyatlarini, ovqatlanish odatlarini va hatto mikrobiom profilini hisobga olmaydi, bu esa massaviy profilaktika dasturlarining iqtisodiy va tibbiy samaradorligini pasaytiradi (Tinanoff et al., 2019).

So'nggi yillarda stomatologiya fanida shaxsiylashtirilgan va prognozlovchi tibbiyot (Personalized and Predictive Medicine) g'oyalari faol rivojlanmoqda. Bu yo'nalish har bir bolaning individual kariyes xavfi darajasini (Caries Risk Assessment — CRA) erta aniqlash va shu asosda maqsadli profilaktika protokollarini ishlab chiqishni talab etadi (American Dental Association, 2020). Ayniqsa, sun'iy intellekt (AI), kompyuter dasturiy ta'minotlari va mashinali o'rganish (Machine Learning) tizimlarining stomatologiyaga kirib kelishi, ko'p faktorli ma'lumotlarni (so'lak tahlillari, gigiyenik indekslar, dietologik va ijtimoiy omillar) tizimli tahlil qilish va aniq prognozlar berish imkoniyatini yaratdi (Schwendicke et al., 2020).

Tadqiqotning maqsadi: Maktabgacha yoshdagi bolalarda sut tishlari kariyesining oldini olish, remineralizatsiyalovchi terapiyani optimallashtirish va individual kariyes xavfini prognozlashning zamonaviy, shu jumladan, raqamli va intellektual usullarini tizimli va tahliliy adabiyotlar asosida o'rganish, baholash va ilmiy asoslash.

MATERIAL VA USULLAR

Ushbu tadqiqot tizimli tahlil (systematic review) va ilmiy sintez tamoyillari asosida, xalqaro PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) standartlariga mos ravishda amalga oshirildi. Ilmiy ma'lumotlar va fundamental materiallar dunyoning nufuzli ilmiy-elektron ma'lumotlar bazalari, jumladan, PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Google Scholar va mintaqaviy eLibrary (ПИИЦ) bazalaridan qidirildi.

a) Izlash strategiyasi va kalit so'zlar

Ilmiy maqolalarni izlash jarayoni ingliz, o'zbek va rus tillaridagi maxsus kalit so'zlar kombinatsiyasi orqali olib borildi:

- Ingliz tilida: "early childhood caries", "deciduous teeth caries prevention", "caries risk assessment (CRA)", "remineralization", "nano-hydroxyapatite", "fluoride varnish", "machine learning in dentistry", "salivary biomarkers".

- O'zbek tilida: "sut tishlari kariesi", "karies profilaktikasi", "remineralizatsiya", "ftoridlar", "karies xavfini baholash", "sun'iy intellekt stomatologiyada".

- Rus tilida: "кариес временных зубов", "профилактика кариеса", "реминерализация", "оценка риска кариеса", "цифровая стоматология".

b) Saralash mezonlari

Tadqiqotga kiritilgan manbalar barcha mezonlar asosida saralandi:

- Kiritish mezonlari: Maktabgacha yoshdagi bolalarda (0–6 yosh) sut tishlari kariyesining profilaktikasi, turli konsentratsiyali mahalliy ftoridlar va kalsiy-fosfat komplekslarining samaradorligi, fissuralar germetizatsiyasi metodologiyasi, so'lak parametrlarining karies patogenezidagi o'rni, karies xavfini baholash uchun maxsus IT-dasturlar va raqamli algoritmlarni qo'llashga bag'ishlangan, 2015-yildan 2026-yilgacha chop etilgan randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar (RCT), kohort tadqiqotlar, tizimli sharhlar va meta-analizlar. Shuningdek, fundamental kimyoviy-fizik mexanizmlarni tushuntirish uchun bir nechta tarixiy fundamental ishlar ham kiritildi.

- Chiqarish mezonlari: Faqat doimiy tishlar kariyesiga taalluqli bo'lgan ishlar, kattalar stomatologiyasiga oid materiallar, klinik dalillarga ega bo'lmagan mualliflik fikrlari, qisqa tezislar va metodologiyasi noaniq bo'lgan nashrlar.

v) Ma'lumotlarni tahlil qilish va sifatni baholash

Dastlabki izlanishlarda topilgan 450 dan ortiq ilmiy manbalar sarlavhasi va annotatsiyasi bo'yicha tahlil qilindi. Ulardan 180 tasi takroriy bo'lganligi uchun chiqarib tashlandi. Qolgan maqolalar to'liq matnli tahlildan o'tkazildi va yakuniy bosqichda eng yuqori ilmiy dalillilik darajasiga (Cochrane, EAPD, ADA tavsiyalari) ega bo'lgan va maqola mavzusini har tomonlama ochib beradigan 20 dan ortiq asosiy adabiyotlar tanlab olindi va tahlil qilindi.

NATIJALAR

Tizimli adabiyotlar tahlili natijasida sut tishlari kariyesini oldini olish, emal mineral tuzilishini tiklash va kasallik xavfini prognozlash bo'yicha zamonaviy ilmiy yutuqlar to'rtta asosiy tizimli va funksional blokga ajratildi.

I. Etiotropik va mikro-ekologik profilaktika choralari

Kariyes rivojlanishining boshlanishida og'iz bo'shlig'i mikro-ekologiyasi va patogen mikrobial bioplenka shakllanishi birinchi darajali omil hisoblanadi (Tinanoff et al., 2019). Bolalik davridagi kariyes asosan Streptococcus mutans koloniyalarining anomal ko'payishi bilan xarakterlanadi (Tinanoff et al., 2019). Shu sababli, etiotropik profilaktika ushbu mikroorganizmlarning faolligini pasaytirishga qaratilgan bo'lishi kerak (Philip et al., 2020).

Klinik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, og'iz bo'shlig'i gigiyenasini to'g'ri tashkil qilish va bolalarda erta yoshdan boshlab tish yuvish ko'nikmalarini shakllantirish patogen blyashka to'planishini 40-50% gacha kamaytiradi (Wright et al., 2021). Maktabgacha yoshdagi bolalarda (3-6 yosh) tish yuvishda qo'llaniladigan KAI (Kombinatsion-Aylana-Ichki) va Fones usullari yuqori gigiyenik samara berishi hamda bolalarning psixomotor rivojlanish darajasiga to'liq mos kelishi klinik jihatdan tasdiqlangan (Wright et al., 2021).

Antibakterial profilaktika doirasida mahalliy xlorgeksidin eritmalaridan davriy ravishda foydalanish kariyesogen mikroorganizmlar sonini va ularning metabolik faolligini samarali kamaytiradi (Philip et al., 2020). Biroq, xlorgeksidinni uzoq muddat qo'llash og'iz bo'shlig'i normal mikroflorasining buzilishiga va tish emalining diskoloratsiyasiga (rangining o'zgarishiga) olib kelishi mumkin. Shu munosabat bilan, so'nggi yillarda tabiiy va xavfsiz fitopreparatlarga qiziqish ortdi. Xususan, choy daraxti (*Melaleuca alternifolia*) efir moyi va og'iz chayish vositalari Streptococcus mutansga nisbatan yaqqol antibakterial va bakteriostatik ta'sir ko'rsatib, og'iz bo'shlig'i biotsenoziga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi klinik sinovlarda isbotlangan (Philip et al., 2020).

II. Patogenetik remineralizatsiyalovchi terapiyaning biofizik mexanizmlari

Tish emalining minerallashishi va kislotali demineralizatsiyaga qarshi chidamliligi (rezistentligi) dinamik muvozanatda bo'ladi. Emal gidroksiapatit kristallari va kam miqdordagi karbonatli apatitlardan tashkil topgan bo'lib, ular kislotali muhitda tez eriydi. Ftor ionlari og'iz bo'shlig'iga kiritilganda, ular gidroksil guruhlarini siqib chiqaradi va ancha barqaror, kislotaga chidamli va eruvchanlik darajasi past bo'lgan ftorapatit kristallarini hosil qiladi (Toumba et al., 2019).

Mahalliy ftorid terapiyasining eng samarali vositalaridan biri bu ftoridli laklardir (0,1% dan 5% gacha NaF saqllovchi) (Weyant et al., 2018). Laklar tish yuzasida uzoq muddatli plyonka hosil qilib, ftor ionlarining emal ichiga chuqur diffuziyalanishini va asta-sekin ajralishini

ta'minlaydi, bu esa emalning demineralizatsiyasini 70% dan ko'proqqa kamaytiradi (Tvetman & Keller, 2016).

Shu bilan birga, zamonaviy tadqiqotlarda faqat ftoridlarni qo'llash yetarli bo'lmasligi, chunki remineralizatsiya uchun muhim qurilish materiallari bo'lgan kalsiy va fosfat ionlarining yetishmovchiligi yuzaga kelishi ta'kidlanmoqda. Shu bois, amaliyotga CPP-ACP (kazein fosfopeptid — amorf kaltsiy fosfat) va nano-gidroksiapatit (n-HAp) texnologiyalari joriy etildi (Ramezanzadeh & Ghasemi, 2022). Nano-gidroksiapatit zarralari (hajmi < 100 nm) emal mikrotirishlari va prizmalararo bo'shliqlarga bevosita kirib borib, tish to'qimasini tabiiy mineral komponentlar bilan to'yintiradi va tish sirtida sun'iy himoya qatlamini shakllantiradi (Ramezanzadeh & Ghasemi, 2022).

III. Remineralizatsiyalovchi va profilaktik preparatlarning qiyosiy tahlili

1-jadval. Remineralizatsiyalovchi va profilaktik preparatlarning qiyosiy tahlili

T/r	Remineralizatsiyalovchi va profilaktik preparatlar guruhi	Faol moddasi	qo'llash usuli
1	Ftoridli laklar (Weyant et al., 2018)	Natriy ftorid (NaF)	Mikro-darajada ta'sir qiladi. Professional profilaktika, yiliga 2-4 marta qo'llaniladi
2	CPP-ACP gel va muslar (Ramezanzadeh & Ghasemi, 2022)	Kazein fosfopeptidi — amorf kaltsiy fosfat	Submikron-darajada ta'sir qiladi. Uy sharoitida qo'llash, demineralizatsiya o'choqlarini chuqur minerallashtiradi
3	Nano-gidroksiapatit pastalari (Ramezanzadeh & Ghasemi, 2022)	Sintetik nano-HAp (<50 nm)	Nano-darajada ta'sir qiladi, emal mikronuqsonlarini mexanik va kimyoviy to'ldiradi, yutilganda ham xavfsiz
4	Uzoq vaqt ftor ajratuvchi laklar (Weyant et al., 2018)	Organik ftoridlar va silikatlar	Makro va mikro-darajada ta'sir qiladi, mahalliy demineralizatsiyalangan o'choqlarni uzoq muddatli himoya qiladi

IV. Fissuralarni germetizatsiya qilish metodologiyasi va samaradorligi

Sut molyar tishlarining chaynov yuzalarida kariyesning rivojlanishi ularning anatomik tuzilishi — fissura va chuqurchalarning morfologik shakli (P, V, U, I, IK shakllar) bilan bog'liq (Welbury et al., 2021). Fissuralarning chuqur va tor bo'lishi u yerda oziq-ovqat qoldiqlari to'planishiga va ularni tish cho'tkasi bilan tozalash imkoni yo'qligiga olib keladi (Wang et al., 2017). Fissuralarni germetizatsiya qilish (muhrlash) ikki xil usulda amalga oshiriladi (Welbury et al., 2021):

- Noinvaziv germetizatsiya: Fissura devorlari va tubi sog'lom bo'lganda, tish yuzasi tozalangandan so'ng to'g'ridan-to'g'ri germetik (silant) bilan qoplanadi.

- Invaziv germetizatsiya: Fissura tubida boshlang'ich kariyes belgilari bo'lganda, maxsus ingichka borlar yordamida fissura biroz kengaytiriladi va so'ngra germetizatsiya qilinadi.

Germetizatsiya materiali sifatida asosan ikki guruh moddalar qo'llaniladi: kompozit asosli silantlar (yorug'lik yordamida qotadigan) va shisha-ionomer sementlar (SHIS) (Welbury et al., 2021). Shisha-ionomer sementlar o'zidan uzoq muddat davomida ftor ionlarini ajratib turishi sababli, endigina chiqqan va chala minerallasgan sut tishlarida birinchi tanlov preparati hisoblanadi (Wang et al., 2017). Kompozit silantlar esa yuqori mexanik mustahkamligi va uzoq vaqt saqlanishi (retentsiyasi) bilan ajralib turadi.

V. Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt (AI) yordamida karies xavfini prognozlash

Zamonaviy bolalar stomatologiyasining eng ilg'or yo'nalishi — bu kariyes rivojlanish xavfini kompyuter tizimlari yordamida matematik va raqamli modellashdir. An'anaviy ravishda kariyes xavfini baholash uchun CAT (Caries-risk Assessment Tool) va CAMBRA (Caries Management by Risk Assessment) tizimlari qo'llanilib kelingan (American Dental Association, 2020). Biroq, ushbu tizimlar ko'p jihatdan shifokorning sub'ektiv bahosiga tayanadi va ko'p faktorli ma'lumotlarni dinamik tahlil qila olmaydi. So'nggi yillarda stomatologiyaga sun'iy intellekt (AI) va mashinali o'rganish (Machine Learning) algoritmlarining tatbiq etilishi bu muammoni tubdan hal qildi (Schwendicke et al., 2020). Raqamli diagnostika va prognozlash tizimlari quyidagi ma'lumotlar klasterini qayta ishlaydi:

- Klinik parametrlar: Mavjud kariyesli tishlar soni (kpu ko'rsatkichi), blyashka indeklari (OHI-S, Silness-Loe), emalning mineral holati (Tinanoff et al., 2019).

- So'lak biomarkerlari: So'lakning pH darajasi, buferlik sig'imi, sekreti tezligi, Streptococcus mutans titri hamda tuprik tarkibidagi kaltsiy va fosfat ionlarining kontsentratsiyasi (Tinanoff et al., 2019).

- Anamnestik va ijtimoiy omillar: Ota-onalarning stomatologik madaniyati, bolaning ovqatlanish ratsioni (kunlik shakar iste'moli chastotasi), hududiy ichimlik suvidagi ftor miqdori va oilaning ijtimoiy-iqtisodiy holati (Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme, 2025).

Ushbu ko'p o'lchovli ma'lumotlar maxsus kariyes xavfini baholash algoritmlari (masalan, neyron tarmoqlar yoki qarorlar daraxti — Decision Trees modellari) orqali tahlil qilinadi (Schwendicke et al., 2020). Natijada dastur bolani uchta aniq xavf guruhiga ajratadi (American Dental Association, 2020):

- Past xavf guruhi (Low Risk): Klinik ko'rsatkichlar me'yorda, so'lak pH > 6.8, gigiyena a'lo darajada. Profilaktika protokoli: standart gigiyena, yiliga 2 marta ftoridli lak qo'llash (Toumba et al., 2019).

- O'rta xavf guruhi (Moderate Risk): Boshlang'ich demineralizatsiya belgilari bor, gigiyena qoniqarli, shakar iste'moli o'rtacha. Profilaktika protokoli: individual gigiyenani to'g'rilash, har 3 oyda professional ftor-lak qo'llash, CPP-ACP applikatsiyalari (Toumba et al., 2019).

- Yuqori xavf guruhi (High Risk): Ko'p sonli kariyes o'choqlari, so'lak pH < 5.5, buferlik sig'imi past, yuqori kariyesogen mikrobial yuklama. Profilaktika protokoli: intensiv profilaktika dasturi, har oyda professional nazorat, xlorgeksidin va ftor-lak kombinatsiyasi, uyda nano-HAp va ftorli pastalarni qat'iy reja asosida qo'llash, fissuralarni majburiy germetizatsiya qilish (Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme, 2025).

MUHOKAMA

Ushbu tizimli tahlil natijalari shuni yaqqol ko'rsatadiki, bolalar stomatologiyasida faqatgina "karioz kovakni plombalash" bilan cheklanish kasallik epidemiologiyasini va bolalar salomatligini yaxshilashda samarasizdir (Tinanoff et al., 2019). Karies — bu ko'p faktorli infeksiyon jarayon bo'lib, uning oldini olish kompleks va shaxsiylashtirilgan yondashuvni talab qiladi (Glick et al., 2016).

Taqdim etilgan adabiyotlar tahlili an'anaviy mahalliy profilaktika vositalarining (ftoridlar va kaltsiy-fosfatlar) yuqori samaradorligini tasdiqlaydi (Toumba et al., 2019). Ftoridlar emal panjarasini mustahkamlasa (Weyant et al., 2018), kaltsiy-fosfat komplekslari (ayniqsa, nano-HAp va CPP-ACP) emalning chuqur qatlamlarini minerallashtirish uchun zarur bo'lgan ion zaxirasini ta'minlaydi (Ramezanzadeh & Ghasemi, 2022). Bu ikki guruh preparatlarining kombinatsiyasi bir-birini to'ldiruvchi (sinergik) samara beradi.

Biroq, zamonaviy stomatologiya oldida turgan eng katta muammo — bu profilaktika choralari qaysi bolaga, qachon va qanday hajmda tayinlashni to'g'ri belgilashdir. Bu yerda karies xavfini prognozlash va kompyuter modellashtirish tizimlari hal qiluvchi rol o'ynaydi (Schwendicke et al., 2020). Raqamli stomatologiya va sun'iy intellekt texnologiyalarini mahalliy sog'liqni saqlash tizimiga integratsiya qilish bir qator afzalliklarni beradi:

- Subyektivlikning kamayishi: Shifokorning tajribasi yoki kayfiyatiga bog'liq bo'lmagan, obyektiv va aniq dalillarga asoslangan tashxis qo'yiladi (Schwendicke et al., 2020).
- Iqtisodiy samaradorlik: Davlat va oila byudjeti ommaviy, samarasiz muolajalarga emas, balki yuqori xavf guruhidagi bolalarga qaratilgan maqsadli va yuqori samarali profilaktikaga sarflanadi (Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme, 2025).
- Dinamik monitoring: Maxsus dasturiy ta'minotlar yordamida bolaning karies xavfi darajasi vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarayotganini (profilaktika choralari qanchalik yordam berayotganini) kuzatib borish imkonini yaratiladi.

Sog'liqni saqlash tizimining mahalliy sharoitida ichimlik suvidagi ftor miqdorining hududlar bo'yicha keskin farq qilishi (cho'l va tog'oldi hududlarida ftor tanqisligi, ayrim hududlarda esa yuqoriligi) shaxsiylashtirilgan profilaktika dasturlarini va kariyes xavfini kompyuter yordamida baholash dasturlarini yanada dolzarb qiladi. Biz ishlab chiqayotgan va taklif etayotgan kariyes xavfini baholash dasturiy ta'minoti aynan mana shu lokal, biokimyoviy va ijtimoiy omillarni tahlil qilish orqali maktabgacha yoshdagi bolalar orasida sut tishlari kariyesini deyarli 2-3 baravargacha kamaytirish imkonini beradi (Tinanoff et al., 2019).

XULOSA

Sut tishlari kariyesining oldini olishda an'anaviy mahalliy profilaktika vositalari (ftoridlar, kaltsiy-fosfat komplekslari va fissura silantlari) yuqori samaradorlikka ega bo'lib, ular emal demineralizatsiyasini 70% dan ortiqroqqa kamaytiradi va remineralizatsiyani faollashtiradi (Weyant et al., 2018; Ramezanzadeh & Ghasemi, 2022).

Har bir bolaning individual so'lak parametrlarini (pH, buferlik sig'imi, mikrobial fon), gigiyenik holatini va ovqatlanish odatlarini kompleks tahlil qilish orqali shaxsiylashtirilgan profilaktika xaritalarini yaratish zamonaviy stomatologiya uchun eng to'g'ri va samarali yo'nalishidir (Tinanoff et al., 2019).

Sun'iy intellekt va raqamli algoritmlarga asoslangan kariyes xavfini baholash (CRA) dasturlarini amaliyotga joriy etish shifokorlarga bolalarni past, o'rta va yuqori xavf guruhlariga aniq ajratish hamda har bir guruh uchun maqsadli, iqtisodiy jihatdan asoslangan profilaktika protokollarini belgilash imkonini beradi (Schwendicke et al., 2020).

MANFAATLAR TO'QNASHUVI: Muallif manfaatlar to'qnashuvi yo'ligini bildiradi.

MOLIYALASHTIRISH: Tadqiqot tashqi moliyalashtirishsiz bajarildi.

SI FOYDALANISH: Adabiyotlar ro'yxatini tuzishda foydalanildi.

Адабиётлар/Литература/References

1. American Dental Association (ADA). (2020). *Caries risk assessment form (Ages 0-6)*. ADA Science and Research Institute. <https://www.ada.org/resources/research/science-and-research-institute>
2. Glick, M., Williams, D. M., Kleinman, D. V., Vujicic, M., Watt, R. G., & Weyant, R. J. (2016). A new definition for oral health: FDI World Dental Federation. *Journal of the American Dental Association*, 147(12), 915–917. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2016.10.013>
3. Philip, N., Suneja, B., & Walsh, L. J. (2020). Ecological approaches to dental caries prevention: Selective inhibition of cariogenic pathogens by herbal extracts. *Archives of Oral Biology*, 110, Article 104595. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104595>
4. Ramezanzadeh, S., & Ghasemi, A. (2022). Evaluation of nano-hydroxyapatite and fluoride toothpastes on remineralization of early childhood caries: A randomized clinical trial. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene*, 14(2), 45–52. <https://doi.org/10.5897/JDOH2022.0298>
5. Schwendicke, F., Samek, W., & Krois, J. (2020). Artificial intelligence in dentistry: Chances and challenges. *Journal of Dental Research*, 99(7), 769–774. <https://doi.org/10.1177/0022034520915714>
6. Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme (SDCEP). (2025). *Prevention and management of dental caries in children: Guidance in brief* (3rd ed.). SDCEP. <https://www.sdcep.org.uk/>
7. Tinanoff, N., Baez, R. J., Diaz Guillory, C., Donly, K. J., Feldens, C. A., McGrath, C., Phantumvanit, P., Pitts, N. B., Seow, W. K., Sharkov, N., Songpaisan, Y., & Twetman, S. (2019). Early childhood caries: Epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education. *International Dental Journal*, 69(1), 467–474. <https://doi.org/10.1111/idj.12482>
8. Tumba, K. J., Twetman, S., Splieth, C., Parnell, C., van Loveren, C., & Lygidakis, N. A. (2019). Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: An updated EAPD policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 20(6), 507–516. <https://doi.org/10.1007/s40368-019-00464-z>
9. Twetman, S., & Keller, M. K. (2016). Fluoride rinses, gels, and varnishes in elderly and paediatric populations: An update on clinical efficacy. *Carident Research Journal*, 8(2), 38–44.
10. Vargas-Ferreira, F., & Ardenghi, T. M. (2021). Association between developmental defects of enamel and early childhood caries: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry for Children*, 88(3), 165–172.
11. Walsh, T., Worthington, H. V., Glenny, A. M., Marinho, V. C., & Jeroncio, A. (2019). Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), Article CD007868. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007868.pub3>
12. Wang, X., Jiao, Y., & Zhang, Y. (2017). Caries prevalence and sealants application among children aged 3–6 years in Wenzhou, China. *BMC Oral Health*, 17(1), Article 123. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0414-y>
13. Welbury, R., Raadal, M., & Lygidakis, N. A. (2021). European Academy of Paediatric Dentistry guidelines for information: The use of pit and fissure sealants in paediatric dentistry. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 22(5), 955–963. <https://doi.org/10.1007/s40368-021-00632-4>
14. Weyant, R. J., Tracy, S. L., Anselmo, T., Beltrán-Aguilar, E. D., Donly, K. J., Frese, W. A., Frantsve-Hawley, J., Gotsch, A. M., & Nový, B. B. (2018). Topical fluoride for caries

- prevention: Executive summary of the updated clinical recommendations and supporting systematic review. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 18(4), 303–311. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2018.09.002>
15. World Health Organization. (2021). *Ending childhood dental caries: WHO implementation manual*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/340058>
 16. Wright, J. T., Hanson, N., Ristic, H., Whall, C. W., & Weyant, R. J. (2021). Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years: A systematic review. *Journal of the American Dental Association*, 152(10), 797–806. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2021.05.014>

MEDICINEPROBLEMS.UZ- TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB MASALALARI

№ 6 (4)-2026

TOPICAL ISSUES OF MEDICAL SCIENCES

**TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB
MASALALARI** elektron jurnali 02.03.2023-
yilda 132099-sonli guvohnoma bilan
davlat ro'yxatidan o'tkazilgan.

Muassis: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy. Elektron
manzil: scienceproblems.uz@gmail.com