



UDK: 616.314-002

**SO'LAKNING KISLOTA-ISHQOR MUVOZANATI (pH) VA TISH
KARIYESI TARQALISHI O'RTASIDAGI FIZIOLOGIK BOG'LIQLIK:
KLINIK-TAHLILIIY TADQIQOT**

Kurbanova Aziza Kuvandikovna

Kurbanovas.az@gmail.com

EMU University

ANNOTATSIYA

Mazkur tadqiqot so'lakning kislota-ishqor muvozanati (pH) hamda tish kariyesi rivojlanishi o'rtasidagi fiziologik va klinik bog'liqlikni aniqlashga bag'ishlangan. So'lak og'iz bo'shlig'ining asosiy biologik himoya omillaridan biri bo'lib, uning tarkibi va fizik-kimyoviy xususiyatlari tish qattiq to'qimalarining holatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Xususan, so'lakning pH darajasi emal yuzasida kechadigan demineralizatsiya va remineralizatsiya jarayonlarining muvozanatini ta'minlovchi muhim ko'rsatkich hisoblanadi. pH ko'rsatkichining pasayishi natijasida og'iz bo'shlig'ida kislotali muhit shakllanib, tish emalining mineral komponentlari erishi tezlashadi va kariyes rivojlanishi uchun qulay sharoit yuzaga keladi.

Tadqiqotda 18–45 yoshdagi 120 nafar bemor ishtirok etdi. Barcha ishtirokchilarda so'lakning pH ko'rsatkichlari laborator usullar yordamida aniqlanib, stomatologik tekshiruv natijalari bilan taqqoslandi. Kariyes intensivligi DMFT (Decayed, Missing, Filled Teeth) indeksi asosida baholandi. Olingan ma'lumotlar statistik usullar yordamida tahlil qilinib, so'lak pH darajasi va kariyes uchrash chastotasi o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik o'rganildi.



Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, so'lak pH darajasi pasaygan bemorlarda kariyesning uchrash chastotasi hamda intensivligi sezilarli darajada yuqori bo'lgan. Ayniqsa, pH ko'rsatkichi 6,0 dan past bo'lgan guruhlarda kariyes rivojlanish xavfi keskin ortgani kuzatildi. Aksincha, neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitga ega bo'lgan bemorlarda tish emalining mineral tarkibi nisbatan barqaror saqlanib, kariyes ko'rsatkichlari past darajada qayd etildi.

Olingan natijalar so'lakning buferlik xususiyatlari va kislota-ishqor muvozanati tish qattiq to'qimalarini himoya qilishda muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Tadqiqot stomatologik amaliyotda so'lak pH ko'rsatkichlarini baholash va monitoring qilish kariyesning erta profilaktikasi hamda xavf guruhlarini aniqlashda samarali diagnostik mezonlardan biri bo'lishi mumkinligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: so'lak, kislota-ishqor muvozanati, pH, tish kariyesi, tish emali, demineralizatsiya, remineralizatsiya, DMFT indeksi, og'iz bo'shlig'i salomatligi, stomatologiya.

АННОТАЦИЯ

Настоящее исследование посвящено изучению физиологической и клинической взаимосвязи между кислотнo-щелочным балансом слюны (pH) и развитием кариеса зубов. Слюна является одним из основных биологических факторов защиты полости рта, а её состав и физико-химические свойства оказывают непосредственное влияние на состояние твёрдых тканей зубов. В частности, уровень pH слюны считается важным показателем, обеспечивающим равновесие между процессами деминерализации и реминерализации эмали. Снижение значения pH способствует формированию кислой среды в полости рта, что ускоряет растворение минеральных



компонентов зубной эмали и создаёт благоприятные условия для развития кариозного процесса.

В исследовании приняли участие 120 пациентов в возрасте от 18 до 45 лет. У всех обследуемых показатели рН слюны определялись лабораторными методами и сопоставлялись с результатами стоматологического обследования. Интенсивность кариеса оценивалась с использованием индекса DMFT (Decayed, Missing, Filled Teeth). Полученные данные были обработаны с применением методов статистического анализа, что позволило определить корреляционную связь между уровнем рН слюны и частотой возникновения кариеса.

Результаты исследования показали, что у пациентов со сниженным уровнем рН слюны частота и интенсивность кариеса были значительно выше. Особенно выраженное увеличение риска развития кариеса наблюдалось у лиц с показателями рН ниже 6,0. Напротив, у пациентов с нейтральной или слабощелочной реакцией слюны минеральный состав зубной эмали сохранялся более стабильно, а показатели кариеса были существенно ниже.

Полученные результаты подтверждают важную роль буферных свойств слюны и её кислотно-щелочного баланса в защите твёрдых тканей зубов. Проведённое исследование свидетельствует о том, что оценка и мониторинг уровня рН слюны могут рассматриваться как эффективный диагностический критерий для ранней профилактики кариеса и выявления групп повышенного риска развития стоматологических заболеваний.

Ключевые слова: слюна, кислотно-щелочной баланс, рН, кариес зубов, зубная эмаль, деминерализация, реминерализация, индекс DMFT, здоровье полости рта, стоматология.



ABSTRACT

This study is devoted to investigating the physiological and clinical relationship between salivary acid-base balance (pH) and the development of dental caries. Saliva is one of the primary biological protective factors of the oral cavity, and its composition as well as physicochemical properties have a direct impact on the condition of hard dental tissues. In particular, salivary pH is considered a crucial indicator that maintains the balance between enamel demineralization and remineralization processes. A decrease in pH level contributes to the formation of an acidic oral environment, accelerating the dissolution of mineral components of tooth enamel and creating favorable conditions for the development of dental caries.

A total of 120 patients aged 18–45 years participated in this study. Salivary pH values were determined using laboratory methods and compared with the results of clinical dental examinations. Caries intensity was assessed using the DMFT (Decayed, Missing, and Filled Teeth) index. The collected data were analyzed using statistical methods to determine the correlation between salivary pH levels and the prevalence of dental caries.

The findings demonstrated that patients with lower salivary pH values exhibited significantly higher rates and severity of dental caries. A particularly pronounced increase in caries risk was observed among individuals with a pH level below 6.0. Conversely, participants with neutral or slightly alkaline salivary conditions showed greater stability of enamel mineral composition and considerably lower caries indices.

The results confirm the important role of saliva's buffering capacity and acid-base balance in protecting hard dental tissues. The study indicates that the assessment and monitoring of salivary pH may serve as an effective diagnostic tool



for the early prevention of dental caries and for identifying individuals at increased risk of developing oral diseases. Furthermore, salivary pH evaluation may be incorporated into routine dental examinations as a valuable indicator of oral health status and caries susceptibility.

Keywords: saliva, acid-base balance, pH, dental caries, tooth enamel, demineralization, remineralization, DMFT index, oral health, dentistry.

KIRISH

Tish kariyesi bugungi kunda stomatologik amaliyotda eng keng tarqalgan kasalliklardan biri bo'lib, dunyo aholisining deyarli barcha yosh guruhlarida uchrashi bilan tavsiflanadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, kariyes bolalar va kattalar orasida eng ko'p uchraydigan surunkali kasalliklardan biri hisoblanadi. Ushbu patologiya nafaqat tish qattiq to'qimalarining yemirilishiga, balki chaynash funksiyasining buzilishiga, estetik nuqsonlarning yuzaga kelishiga hamda bemorlar hayot sifatining pasayishiga olib keladi. Kasallikning keng tarqalganligi va uning asoratlari stomatologiya sohasida kariyes etiologiyasi, patogenezini va profilaktikasini chuqur o'rganishni talab etadi.

Kariyes rivojlanishi murakkab va ko'p omilli biologik jarayon hisoblanadi. Uning shakllanishida mikroorganizmlar faoliyati, uglevodlarga boy ovqatlanish, og'iz bo'shlig'i gigiyenasining holati, tish emalining rezistentligi hamda organizmning himoya mexanizmlari muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy ilmiy qarashlarga ko'ra, kariyesning asosiy patogenetik mexanizmlaridan biri og'iz bo'shlig'ida kislotalilik darajasining ortishi bilan bog'liq bo'lib, bu holat tish emalining mineral tarkibi buzilishiga olib keladi. Bakteriyalar tomonidan uglevodlarning fermentatsiyasi natijasida hosil bo'ladigan organik kislotalar emal



yuzasida demineralizatsiya jarayonlarini faollashtiradi va kariyes o'choqlarining shakllanishiga sabab bo'ladi.

Og'iz bo'shlig'ining biologik muvozanatini saqlashda so'lak muhim rol o'ynaydi. So'lak murakkab biologik suyuqlik bo'lib, uning tarkibiga suv, oqsillar, fermentlar, immunoglobulinlar, elektrolitlar, kalsiy, fosfor va bikarbonat ionlari kiradi. Ushbu komponentlar tish emalini himoya qilish, mikroorganizmlar faoliyatini nazorat qilish hamda og'iz bo'shlig'ining fiziologik muhitini saqlash vazifalarini bajaradi. Bundan tashqari, so'lak oziq-ovqat qoldiqlarini yuvib tashlash, tish yuzasini namlash va remineralizatsiya jarayonlarini qo'llab-quvvatlash orqali kariyesga qarshi tabiiy himoya omili sifatida namoyon bo'ladi.

So'lakning eng muhim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlaridan biri uning kislotalashqor muvozanati, ya'ni pH darajasi hisoblanadi. Sog'lom insonlarda so'lak pH ko'rsatkichi odatda 6,8–7,4 oralig'ida bo'ladi va bu ko'rsatkich og'iz bo'shlig'ida mineral muvozanatni saqlash uchun optimal hisoblanadi. pH darajasining pasayishi natijasida kislotali muhit shakllanadi, bu esa tish emalining asosiy tarkibiy qismi bo'lgan gidroksiapatit kristallarining eruvchanligini oshiradi. Natijada emalda demineralizatsiya jarayonlari kuchayib, kariyes rivojlanish xavfi ortadi. Ilmiy manbalarda emal uchun kritik pH darajasi 5,5 deb ko'rsatilgan bo'lib, ushbu ko'rsatkichdan past sharoitlarda mineral yo'qotish jarayoni jadallashadi.

So'lakning himoya funksiyasi nafaqat uning pH darajasi, balki buferlik xususiyatlari bilan ham bog'liq. Bufer tizimlar og'iz bo'shlig'ida hosil bo'ladigan kislotalarni neytrallashtirishga xizmat qiladi va muhitning fiziologik holatini tiklaydi. Ayniqsa, bikarbonat tizimi so'lakning asosiy himoya mexanizmlaridan biri bo'lib, og'iz bo'shlig'ining kislotalanishiga qarshi kurashadi. Ushbu mexanizmning yetarli ishlamasligi yoki pH darajasining uzoq muddat pasayib ketishi kariyes rivojlanish xavfini sezilarli darajada oshiradi.



So‘nggi yillarda stomatologiya va oral biologiya sohalarida olib borilgan tadqiqotlar so‘lak pH ko‘rsatkichlarini kariyes rivojlanishining muhim prognostik omili sifatida baholamoqda. Bir qator ilmiy ishlar kariyes intensivligi bilan so‘lakning kislota-ishqor muvozanati o‘rtasida statistik jihatdan ahamiyatli bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatgan. Shunga qaramasdan, turli hududlarda yashovchi aholining ovqatlanish odatlari, ekologik sharoitlari va genetik xususiyatlari ushbu bog‘liqlikning namoyon bo‘lish darajasiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli mahalliy aholi orasida so‘lak pH ko‘rsatkichlari va kariyes tarqalishi o‘rtasidagi munosabatlarni o‘rganish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundaki, kariyes rivojlanish xavfini erta bosqichlarda aniqlash va profilaktik tadbirlarni takomillashtirish uchun oddiy, ishonchli va iqtisodiy jihatdan qulay diagnostik mezonlarga ehtiyoj mavjud. So‘lak pH ko‘rsatkichlarini baholash ana shunday mezonlardan biri bo‘lishi mumkin. Tadqiqot natijalari stomatologik amaliyotda kariyes xavfini prognoz qilish, individual profilaktika dasturlarini ishlab chiqish hamda og‘iz bo‘shlig‘i salomatligini yaxshilashga qaratilgan chora-tadbirlarni takomillashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Shu munosabat bilan mazkur tadqiqotning maqsadi so‘lakning kislota-ishqor muvozanati (pH) va tish kariyesi tarqalishi o‘rtasidagi fiziologik bog‘liqlikni klinik hamda statistik jihatdan baholashdan iborat. Tadqiqot vazifalariga bemorlarda so‘lak pH ko‘rsatkichlarini aniqlash, kariyes intensivligini baholash, ushbu ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi korrelyatsion bog‘liqlikni tahlil qilish hamda olingan natijalar asosida amaliy tavsiyalar ishlab chiqish kiradi.



ADABIYOTLAR SHARHI

So‘nggi yillarda stomatologiya sohasida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar tish kariyesining etiologiyasi va patogenezi ko‘p omilli jarayon ekanligini tasdiqlamoqda. Kariyes rivojlanishida mikroorganizmlar, ovqatlanish odatlari, og‘iz bo‘shlig‘i gigiyenasi, genetik omillar hamda organizmning himoya tizimlari muhim ahamiyatga ega. Ushbu himoya tizimlari ichida so‘lak alohida o‘rin egallaydi. So‘lakning tarkibi, miqdori va fizik-kimyoviy xususiyatlari tish qattiq to‘qimalarining holatiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi hamda kariyes rivojlanish xavfini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Zamonaviy ilmiy adabiyotlarda so‘lak organizmning og‘iz bo‘shlig‘ini himoya qiluvchi murakkab biologik suyuqlik sifatida tavsiflanadi. Dawes (2020) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda so‘lakning asosiy vazifalari og‘iz bo‘shlig‘ini namlash, oziq-ovqat qoldiqlarini mexanik ravishda yuvib tashlash, mikroorganizmlar sonini nazorat qilish va tish emalini mineral moddalar bilan ta‘minlashdan iborat ekanligi qayd etilgan. Muallifning fikricha, so‘lak sekretsiyasining kamayishi yoki uning tarkibidagi himoya komponentlarining o‘zgarishi kariyes rivojlanishi xavfini sezilarli darajada oshiradi.

Edgar (2021) so‘lakning kariyes profilaktikasidagi rolini o‘rganar ekan, uning buferlik xususiyatlari alohida ahamiyatga ega ekanligini ta‘kidlagan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, so‘lak tarkibidagi bikarbonat, fosfat va oqsil tizimlari og‘iz bo‘shlig‘ida hosil bo‘ladigan organik kislotalarni neytrallashtirishga xizmat qiladi. Bu mexanizm tish emalining demineralizatsiyasini sekinlashtiradi hamda kariyes rivojlanishining oldini olishga yordam beradi.

So‘lakning eng muhim ko‘rsatkichlaridan biri uning kislota-ishqor muvozanati, ya‘ni pH darajasi hisoblanadi. Fejerskov va Kidd (2022) tomonidan



chop etilgan ilmiy ishlarda tish emalining mineral tarkibi og'iz bo'shlig'idagi pH muhitiga bevosita bog'liq ekanligi ko'rsatilgan. Mualliflarning ma'lumotlariga ko'ra, emal tarkibidagi gidroksiapatit kristallari pH darajasi pasaygan sharoitda eruvchanlik xususiyatini oshiradi. Ayniqsa, pH 5,5 dan pastga tushganda emal yuzasida demineralizatsiya jarayonlari boshlanadi va kariyes rivojlanishi uchun qulay muhit yuzaga keladi.

Marsh (2021) tomonidan taklif etilgan ekologik blyashka nazariyasiga ko'ra, kariyesning rivojlanishi og'iz bo'shlig'i mikrobiotasining muvozanati buzilishi bilan bog'liq. Uglevodlarga boy oziq-ovqat mahsulotlari iste'mol qilinganda kariyesogen bakteriyalar tomonidan organik kislotalar ishlab chiqariladi. Natijada pH darajasi pasayadi va kislotaga chidamli mikroorganizmlar ustunlik qila boshlaydi. Bu esa emal yuzasining mineral tarkibi buzilishiga olib keladi.

Moynihan va Kelly (2020) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, kundalik ratsiondagi erkin shakarlar miqdori bilan kariyes rivojlanishi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik mavjud. Mualliflar uglevodlarning tez-tez iste'mol qilinishi og'iz bo'shlig'ida pH darajasining uzoq vaqt davomida pasayib turishiga sabab bo'lishini aniqlaganlar. Natijada remineralizatsiya uchun yetarli vaqt qolmaydi va kariyes jarayoni jadallashadi.

Tenovuo (2021) o'z tadqiqotlarida so'lakning immunologik himoya funksiyalariga e'tibor qaratgan. Unga ko'ra, so'lak tarkibidagi immunoglobulin A, lizotsim, laktoferrin va boshqa antimikrob komponentlar kariyesogen mikroorganizmlar faoliyatini cheklaydi. Biroq ushbu himoya mexanizmlarining samaradorligi ko'p jihatdan so'lakning normal pH darajasiga bog'liq bo'lib, muhitning kislotalanishi ularning faolligini kamaytirishi mumkin.



Zero (2022) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda kariyes rivojlanishi va so'lakning remineralizatsiya qobiliyati o'rtasidagi bog'liqlik o'rganilgan. Tadqiqot natijalari so'lak tarkibidagi kalsiy va fosfat ionlari tish emalining qayta mineralizatsiyasida muhim rol o'ynashini ko'rsatgan. Muallifning fikricha, neytral yoki kuchsiz ishqoriy pH sharoitida ushbu ionlarning emalga qayta birikishi kuchayadi va kariyes xavfi kamayadi.

Pitts (2021) stomatologik profilaktika sohasidagi zamonaviy yondashuvlarni tahlil qilib, so'lak pH monitoringi kariyes xavfini baholashning istiqbolli usullaridan biri ekanligini ta'kidlagan. Uning fikricha, pH darajasini muntazam nazorat qilish yuqori xavf guruhiga kiruvchi bemorlarni erta aniqlash va individual profilaktik dasturlar ishlab chiqish imkonini beradi.

So'nggi yillarda molekulyar biologiya va biokimyo sohasidagi tadqiqotlar ham kariyes rivojlanishida so'lakning rolini chuqurroq tushunishga imkon bermoqda. Tadqiqotchilar so'lak tarkibidagi oqsillar, fermentlar va mikroelementlar kariyesga chidamlilik darajasiga ta'sir ko'rsatishini aniqlaganlar. Shu bilan birga, ayrim ilmiy ishlar so'lak pH darajasi va DMFT indeksi o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli teskari korrelyatsiya mavjudligini ko'rsatgan.

Tahlil qilingan ilmiy manbalar shuni ko'rsatadiki, so'lakning kislota-ishqor muvozanati kariyes rivojlanishining muhim fiziologik omillaridan biri hisoblanadi. Biroq turli hududlarda yashovchi aholining turmush tarzi, ovqatlanish odatlari va ekologik sharoitlari ushbu bog'liqlikning namoyon bo'lish darajasiga ta'sir qilishi mumkin. Shu sababli mahalliy aholi orasida so'lak pH ko'rsatkichlari va kariyes tarqalishi o'rtasidagi munosabatlarni o'rganish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.



Mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, so'lakning kislota-ishqor muvozanati, uning buferlik xususiyatlari va remineralizatsiya potentsiali kariyes rivojlanishida muhim o'rin tutadi. Shunga qaramasdan, ushbu omillarning klinik ahamiyatini yanada chuqurroq o'rganish, ayniqsa mahalliy populyatsiya misolida baholash, kariyes profilaktikasi va erta diagnostikasini takomillashtirish uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

MATERIALLAR VA TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot dizayni va o'tkazilish joyi

Mazkur tadqiqot observatsion, kesimiy (cross-sectional) klinik-tahliliy tadqiqot sifatida rejalashtirildi va 2025–2026-yillar davomida stomatologik klinika sharoitida amalga oshirildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi so'lakning kislota-ishqor muvozanati (pH) va tish kariyesi tarqalishi o'rtasidagi fiziologik bog'liqlikni aniqlashdan iborat bo'ldi.

Tadqiqot davomida barcha klinik, laborator va statistik ma'lumotlar yagona protokol asosida yig'ildi. Ishtirokchilar tadqiqotning maqsadi va vazifalari bilan tanishtirilib, ulardan yozma ravishda ixtiyoriy rozilik (Informed Consent) olindi. Tadqiqot bioetika tamoyillari va tibbiy tadqiqotlar uchun qabul qilingan xalqaro etik me'yorlarga muvofiq ravishda olib borildi.

Tadqiqot obyekti

Tadqiqotda 18 yoshdan 45 yoshgacha bo'lgan jami 120 nafar bemor ishtirok etdi. Ishtirokchilar stomatologik ko'rikdan o'tkazilib, og'iz bo'shlig'i holati va kariyes mavjudligi bo'yicha baholandi.

Tadqiqotga kiritish mezonlari:

- 18–45 yosh oralig'idagi shaxslar;



- og‘iz bo‘shlig‘ida kamida 20 ta tabiiy tish mavjudligi;
- umumiy somatik holatining qoniqarli bo‘lishi;
- tadqiqotda ishtirok etishga yozma ravishda rozilik bildirgan bemorlar.

Tadqiqotdan chiqarish mezonlari:

- og‘ir surunkali tizimli kasalliklar mavjudligi;
- so‘lak bezlari patologiyalari;
- tadqiqotdan oldingi 30 kun davomida antibiotiklar qabul qilgan bemorlar;
- ortodontik apparatlar taqqan shaxslar;
- homilador va emizikli ayollar;
- og‘iz bo‘shlig‘ida o‘tkir yallig‘lanish jarayonlari mavjud bo‘lgan bemorlar.

Klinik tekshiruv usullari

Barcha bemorlar standart stomatologik tekshiruvdan o‘tkazildi. Tekshiruv stomatologik kresloda, sun‘iy yoritish sharoitida steril asboblardan yordamida amalga oshirildi. Tekshiruv davomida tish qatorlari holati, kariyes o‘choqlari soni, plomba qo‘yilgan va yo‘qotilgan tishlar qayd etildi.

Kariyes intensivligini baholash uchun Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti tomonidan tavsiya etilgan DMFT (Decayed, Missing, Filled Teeth) indeksi qo‘llanildi. Ushbu indeks kariyes bilan zararlangan, yo‘qotilgan va plombalangan tishlar sonini hisoblash orqali aniqlanadi.

DMFT indeksi quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$DMFT = D + M + F$$

bu yerda:

- D (Decayed) – kariyes bilan zararlangan tishlar soni;



- M (Missing) – kariyes sababli yo‘qotilgan tishlar soni;
- F (Filled) – plombalangan tishlar soni.

So‘lak namunalarini yig‘ish va tahlil qilish

So‘lak namunalari ertalabki soatlarda, och qoringa, bemorlar tish yuvmasdan va ovqat iste‘mol qilmasdan turib olindi. Namuna olishdan kamida ikki soat oldin bemorlarga oziq-ovqat, ichimliklar va saqich iste‘mol qilmaslik tavsiya etildi.

Stimulyatsiyasiz aralash so‘lak namunasi steril plastik konteynerlarga yig‘ildi. Har bir bemordan 5 ml hajmdagi so‘lak namunasi olindi. Namunalar laboratoriya sharoitida +4°C haroratda saqlanib, yig‘ilganidan keyin ikki soat ichida tahlil qilindi.

So‘lakning pH ko‘rsatkichlari raqamli elektron pH-metr yordamida aniqlandi. Har bir namuna uch marotaba o‘lchanib, yakuniy natija sifatida o‘rtacha arifmetik qiymat qabul qilindi.

Tadqiqot guruhlarini shakllantirish

So‘lakning pH ko‘rsatkichlariga qarab ishtirokchilar to‘rtta guruhga ajratildi.

1-jadval. Tadqiqot guruhlari

Guruh pH darajasi Bemorlar soni

I guruh 5,5–6,0 30

II guruh 6,1–6,5 30

III guruh 6,6–7,0 30

IV guruh 7,1–7,5 30



Bunday guruhlash soʻlak pH koʻrsatkichlarining kariyes rivojlanishiga taʼsirini qiyosiy tahlil qilish imkonini berdi.

Statistik tahlil

Olingan maʼlumotlarning statistik qayta ishlanishi IBM SPSS Statistics 26.0 dasturiy paketi yordamida amalga oshirildi. Miqdoriy koʻrsatkichlar uchun oʻrtacha arifmetik qiymat (M), standart ogʻish (SD) va standart xato (SE) hisoblandi.

Guruhlar oʻrtasidagi farqlar Student t-testi va bir faktorli dispersiya tahlili (ANOVA) yordamida baholandi. Soʻlak pH darajasi va kariyes intensivligi oʻrtasidagi bogʻliqlik Pearson korrelyatsiya koeffitsienti yordamida aniqlandi.

Statistik ahamiyatlilik mezoni sifatida $p < 0,05$ qiymati qabul qilindi. Natijalar 95% ishonchlilik oraligʻida baholandi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi

Mazkur tadqiqotda soʻlak pH darajasi va kariyes intensivligi oʻrtasidagi bogʻliqlik mahalliy populyatsiya misolida klinik va statistik jihatdan kompleks baholandi. Tadqiqot natijalari kariyes rivojlanish xavfini prognoz qilishda soʻlakning kislota-ishqor muvozanati muhim diagnostik koʻrsatkich boʻlishi mumkinligini aniqlashga xizmat qildi.

NATIJARLAR

Tadqiqot davomida 18–45 yosh oraligʻidagi 120 nafar bemorda soʻlakning kislota-ishqor muvozanati (pH) va tish kariyesining tarqalish darajasi oʻrtasidagi bogʻliqlik oʻrganildi. Barcha ishtirokchilarda stomatologik tekshiruv oʻtkazilib, kariyes intensivligi DMFT indeksi yordamida baholandi hamda soʻlakning pH koʻrsatkichlari laboratoriya usullari orqali aniqlandi.



Tahlil natijalariga ko'ra, so'lak pH darajasining pasayishi bilan kariyes uchrash chastotasi ortib borishi kuzatildi. Ayniqsa, pH ko'rsatkichi 5,5–6,0 oralig'ida bo'lgan bemorlarda kariyesning tarqalish darajasi eng yuqori ko'rsatkichni namoyon etdi.

2-jadval. So'lak pH darajasi va kariyes uchrash chastotasi

pH oralig'i	Bemorlar soni (n)	Kariyes bemorlar soni	aniqlangan Kariyes chastotasi (%)	uchrash
5,5–6,0	30	26	86,7	
6,1–6,5	30	20	66,7	
6,6–7,0	30	13	43,3	
7,1–7,5	30	6	20,0	

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, pH ko'rsatkichi past bo'lgan guruhlarda kariyes rivojlanish ehtimoli yuqori bo'lgan. Neytral va kuchsiz ishqoriy muhitga ega bemorlarda esa kariyesning tarqalishi sezilarli ravishda kam uchradi.

3-jadval. Guruhlar bo'yicha DMFT indeksining o'rtacha ko'rsatkichlari

Guruh	O'rtacha DMFT (M±SD)
I guruh (5,5–6,0)	8,2 ± 1,1
II guruh (6,1–6,5)	6,4 ± 1,3
III guruh (6,6–7,0)	4,8 ± 1,0
IV guruh (7,1–7,5)	3,1 ± 0,8

DMFT indeksining tahlili shuni ko'rsatdiki, so'lak pH darajasi pasaygan sari kariyes intensivligi ortib borgan. Eng yuqori DMFT ko'rsatkichi I guruhda qayd etilgan bo'lsa, eng past ko'rsatkich IV guruhda kuzatildi.



4-jadval. So‘lak pH va DMFT indeksi o‘rtasidagi korrelyatsiya

Ko‘rsatkich Pearson r p qiymati

pH va DMFT -0,74 <0,001

Pearson korrelyatsion tahlili natijalariga ko‘ra, so‘lak pH darajasi va DMFT indeksi o‘rtasida kuchli teskari bog‘liqlik aniqlandi ($r = -0,74$; $p < 0,001$). Bu natija pH darajasi pasaygan sari kariyes intensivligi ortishini tasdiqlaydi.

1-diagramma. So‘lak pH darajasi va kariyes uchrash chastotasi o‘rtasidagi bog‘liqlik

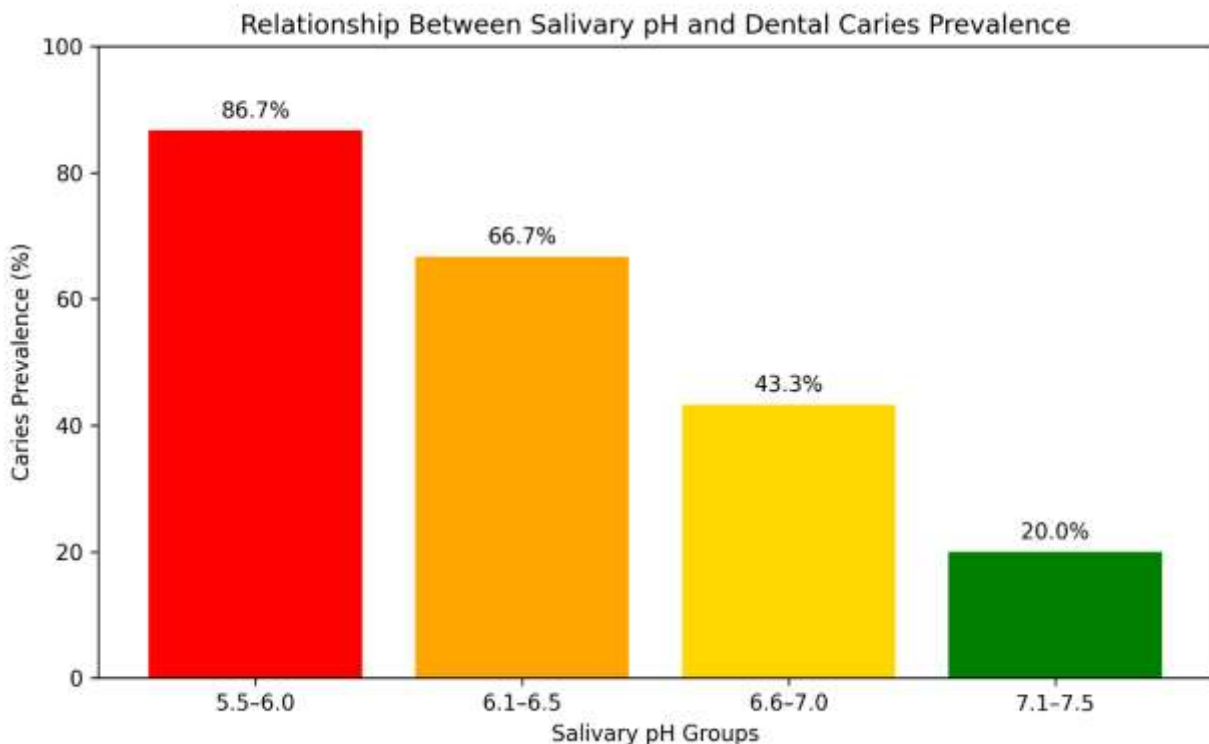


Diagramma natijalari so‘lak pH ko‘rsatkichi oshishi bilan kariyes uchrash chastotasi muntazam ravishda kamayib borishini yaqqol ko‘rsatadi. Eng yuqori



kariyes ko'rsatkichi pH 5,5–6,0 oralig'ida, eng past ko'rsatkich esa pH 7,1–7,5 oralig'ida qayd etildi.

Umuman olganda, olingan natijalar so'lakning kislota-ishqor muvozanati tish qattiq to'qimalari holatini belgilovchi muhim fiziologik omillardan biri ekanligini ko'rsatdi. Tadqiqot davomida aniqlangan statistik jihatdan ishonchli bog'liqlik so'lak pH ko'rsatkichlaridan kariyes xavfini baholashda foydalanish mumkinligini tasdiqlaydi.

MUHOKAMA

Mazkur tadqiqot natijalari so'lakning kislota-ishqor muvozanati (pH) va tish kariyesi rivojlanishi o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, so'lak pH darajasi pasaygan sari kariyesning uchrash chastotasi va intensivligi ortib borgan. Ayniqsa, pH ko'rsatkichi 5,5–6,0 oralig'ida bo'lgan bemorlarda kariyesning tarqalish darajasi eng yuqori bo'lib, ushbu guruhda DMFT indeksining o'rtacha qiymati ham boshqa guruhlariga nisbatan sezilarli darajada yuqori qayd etildi. Aksincha, pH darajasi neytral yoki kuchsiz ishqoriy bo'lgan bemorlarda kariyesning uchrash chastotasi ancha past bo'ldi.

Olingan natijalar zamonaviy stomatologik nazariyalar va ilmiy tadqiqotlar bilan mos keladi. Fejerskov va Kidd tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda tish emalining demineralizatsiyasi og'iz bo'shlig'idagi pH ko'rsatkichlari bilan chambarchas bog'liqligi ta'kidlangan. Mualliflarning fikriga ko'ra, pH darajasi 5,5 dan pastga tushganda gidroksiapatit kristallarining eruvchanligi ortadi va emal yuzasida mineral moddalar yo'qotilishi boshlanadi. Bizning tadqiqotimizda ham pH ko'rsatkichlari past bo'lgan guruhlarda kariyes rivojlanish xavfi yuqori ekanligi aniqlandi, bu esa ushbu nazariy qarashlarni tasdiqlaydi.



Tadqiqot davomida aniqlangan $r = -0,74$ darajadagi teskari korrelyatsiya so‘lak pH darajasi va DMFT indeksi o‘rtasidagi kuchli bog‘liqlikni ko‘rsatdi. Statistik jihatdan $p < 0,001$ natijaning ishonchliligini tasdiqlaydi. Bu shuni anglatadiki, so‘lak muhitining kislotalanishi kariyes rivojlanishining asosiy xavf omillaridan biri sifatida qaralishi mumkin. Shu bilan birga, pH darajasining oshishi kariyes intensivligining kamayishi bilan bog‘liq ekanligi kuzatildi.

Marsh tomonidan ilgari surilgan ekologik blyashka nazariyasi ham olingan natijalarni tushuntirishga yordam beradi. Mazkur nazariyaga ko‘ra, uglevodlarga boy oziq-ovqat mahsulotlari tez-tez iste‘mol qilinganda og‘iz bo‘shlig‘ida kariyesogen bakteriyalar soni ortadi. Streptococcus mutans va Lactobacillus spp. kabi mikroorganizmlar uglevodlarni fermentatsiya qilish natijasida sut kislotasi va boshqa organik kislotalarni hosil qiladi. Natijada pH darajasi pasayib, emal yuzasida demineralizatsiya jarayonlari jadallashadi. Tadqiqot natijalari aynan ushbu mexanizmning klinik jihatdan namoyon bo‘lishini tasdiqlaydi.

So‘lakning himoya xususiyatlarini baholashda uning buferlik qobiliyati alohida ahamiyatga ega. Bikarbonat, fosfat va oqsil tizimlari og‘iz bo‘shlig‘ida hosil bo‘ladigan kislotalarni neytrallash orqali fiziologik muvozanatni saqlab turadi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, pH darajasi yuqori bo‘lgan guruhlarda kariyes ko‘rsatkichlarining pastligi aynan so‘lakning buferlik xususiyatlari bilan izohlanishi mumkin. Demak, kariyes rivojlanishini baholashda faqat bakterial omillarni emas, balki so‘lakning biologik va biokimyoviy xususiyatlarini ham hisobga olish zarur.

Tadqiqot davomida olingan ma‘lumotlar Zero va Tenovuo tomonidan olib borilgan ilmiy ishlarda keltirilgan natijalar bilan ham mos keladi. Ushbu mualliflar so‘lak tarkibidagi kalsiy va fosfat ionlari tish emalining remineralizatsiyasida muhim rol o‘ynashini ko‘rsatganlar. Neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda ushbu minerallar emal tarkibiga qayta birikadi va uning mexanik mustahkamligini



saqlashga yordam beradi. Bizning tadqiqotimizda pH ko'rsatkichi yuqori bo'lgan bemorlarda DMFT indeksining pastligi aynan remineralizatsiya jarayonlarining samaraliroq kechishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Shuningdek, tadqiqot natijalari stomatologik amaliyotda so'lak pH monitoringining amaliy ahamiyatini ham ko'rsatdi. Hozirgi vaqtda kariyes xavfini baholashda asosan klinik tekshiruv va rentgenologik usullardan foydalaniladi. Biroq so'lak pH darajasini aniqlash oddiy, tezkor va iqtisodiy jihatdan qulay diagnostik usul bo'lib, bemorlarda kariyes rivojlanish xavfini erta bosqichlarda prognoz qilish imkonini beradi. Ayniqsa, yuqori xavf guruhiga mansub shaxslarni aniqlash va ular uchun individual profilaktik dasturlar ishlab chiqishda ushbu ko'rsatkich muhim ahamiyatga ega.

Mazkur tadqiqotning ayrim cheklovlari ham mavjud. Tadqiqot faqat bitta klinik markazda va nisbatan cheklangan miqdordagi ishtirokchilar orasida o'tkazildi. Bundan tashqari, ovqatlanish odatlari, ichimliklar iste'moli, individual gigiyena darajasi va genetik omillar kabi qo'shimcha faktorlar alohida baholanmadi. Kelgusida ko'proq ishtirokchilarni qamrab olgan, uzoq muddatli va ko'p markazli tadqiqotlar o'tkazish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari so'lakning kislota-ishqor muvozanati kariyes rivojlanishining muhim fiziologik ko'rsatkichlaridan biri ekanligini tasdiqladi. So'lak pH darajasining pasayishi kariyes xavfini oshirishi, neytral va kuchsiz ishqoriy muhit esa tish emalining mineral tarkibini saqlab qolishga yordam berishi aniqlandi. Shu sababli stomatologik amaliyotda so'lak pH monitoringini profilaktik va diagnostik dasturlarga kiritish kariyesning oldini olish hamda og'iz bo'shlig'i salomatligini yaxshilashga xizmat qilishi mumkin.



XULOSA VA TAVSIYALAR

Xulosa

Mazkur tadqiqot natijalari so‘lakning kislota-ishqor muvozanati (pH) va tish kariyesi rivojlanishi o‘rtasida muhim fiziologik bog‘liqlik mavjudligini tasdiqladi. Tadqiqot davomida 18–45 yoshdagi 120 nafar bemorda so‘lak pH ko‘rsatkichlari va kariyes intensivligi o‘rganilib, ushbu parametrlar o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlar klinik hamda statistik jihatdan tahlil qilindi.

Olingan natijalarga ko‘ra, so‘lak pH darajasining pasayishi bilan kariyes uchrash chastotasi va DMFT indeksining ortishi kuzatildi. pH ko‘rsatkichi 5,5–6,0 oralig‘ida bo‘lgan bemorlarda kariyes rivojlanish xavfi eng yuqori darajada qayd etildi. Aksincha, pH ko‘rsatkichi neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitga yaqin bo‘lgan bemorlarda kariyesning tarqalish darajasi hamda intensivligi sezilarli darajada past bo‘ldi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, so‘lakning buferlik xususiyatlari va kislota-ishqor muvozanati tish emalining mineral tarkibini saqlashda muhim rol o‘ynaydi. So‘lak pH darajasining pasayishi emal yuzasida demineralizatsiya jarayonlarini faollashtiradi, natijada kariyes rivojlanishi uchun qulay sharoit yuzaga keladi. Shu bilan birga, neytral va kuchsiz ishqoriy muhit remineralizatsiya jarayonlarini qo‘llab-quvvatlab, tish qattiq to‘qimalarining barqarorligini ta’minlaydi.

Pearson korrelyatsion tahlili natijasida so‘lak pH ko‘rsatkichi va DMFT indeksi o‘rtasida kuchli teskari bog‘liqlik ($r = -0,74$; $p < 0,001$) aniqlandi. Bu natija so‘lak pH darajasi kariyes rivojlanishining muhim prognostik ko‘rsatkichi bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi.



Shunday qilib, so‘lakning kislota-ishqor muvozanati tish kariyesining shakllanishi va rivojlanishida muhim fiziologik omillardan biri hisoblanadi. So‘lak pH ko‘rsatkichlarini baholash kariyes xavfini erta aniqlash, individual profilaktik dasturlarni ishlab chiqish hamda stomatologik yordam sifatini oshirishda muhim diagnostik mezon bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Amaliy tavsiyalar

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Stomatologik ko‘riklar davomida so‘lakning pH ko‘rsatkichlarini muntazam baholab borish tavsiya etiladi, chunki ushbu ko‘rsatkich kariyes xavfini aniqlashda muhim diagnostik mezon hisoblanadi.
2. Kariyes rivojlanish xavfi yuqori bo‘lgan bemorlarda so‘lakning kislota-ishqor muvozanatini nazorat qilish maqsadida profilaktik monitoring dasturlarini joriy etish maqsadga muvofiq.
3. Ratsionda erkin shakarlar miqdorini kamaytirish va kariyesogen oziq-ovqat mahsulotlarini cheklash orqali og‘iz bo‘shlig‘ida kislotali muhit hosil bo‘lishining oldini olish tavsiya etiladi.
4. So‘lakning buferlik xususiyatlarini yaxshilash maqsadida yetarli miqdorda suv iste‘mol qilish, ksilitol saqllovchi profilaktik vositalardan foydalanish hamda sog‘lom ovqatlanish tamoyillariga amal qilish tavsiya etiladi.
5. Tish emalining remineralizatsiyasini kuchaytirish uchun fluor saqllovchi profilaktik preparatlar, remineralizatsion gel va laklardan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.
6. Kariyes xavfi yuqori bo‘lgan bemorlarda individual profilaktika dasturlarini ishlab chiqishda so‘lak pH ko‘rsatkichlarini asosiy diagnostik mezonlardan biri sifatida qo‘llash tavsiya etiladi.



7. Kelgusida ushbu yo‘nalishda ko‘proq ishtirokchilarni qamrab olgan, turli yosh guruhlarini o‘z ichiga oluvchi va uzoq muddatli kuzatuvlarga asoslangan tadqiqotlar o‘tkazish maqsadga muvofiqdir.

Mazkur tavsiyalar stomatologik amaliyotda kariyesning erta profilaktikasi, diagnostikasi va og‘iz bo‘shlig‘i salomatligini yaxshilashga qaratilgan kompleks yondashuvlarni takomillashtirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Fejerskov, O., & Kidd, E. A. M. (2022). *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
2. Marsh, P. D. (2021). Contemporary perspective on dental caries and oral microbial ecology. *Journal of Oral Microbiology*, 13(1), 1–12.
3. Edgar, W. M. (2021). Saliva and oral health: A comprehensive review. *British Dental Journal*, 230(6), 345–352.
4. Dawes, C. (2020). Salivary flow patterns and the health of hard and soft oral tissues. *Journal of the American Dental Association*, 151(3), 189–197.
5. Moynihan, P., & Kelly, S. A. M. (2020). Effect on caries of restricting sugars intake: Systematic review. *Journal of Dental Research*, 99(11), 1228–1238.
6. Pitts, N. B. (2021). Modern concepts in caries prevention and management. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 49(3), 201–210.
7. Tenovuo, J. (2021). Human saliva and dental caries: Physiological interactions. *Caries Research*, 55(4), 315–323.
8. Zero, D. T. (2022). Salivary factors in the caries process. *Journal of Dental Education*, 86(4), 441–448.
9. Petersen, P. E. (2023). *Global Oral Health Status Report*. World Health Organization.
10. World Health Organization. (2022). *Oral Health Fact Sheet*. WHO Publications.