

CHAYNASH PAYTIDA SO'LAK SEKRETSIYASI TEZLIGI VA EMAL REMINERALIZATSIYASI

Rahmonov Abdulaziz Azamat o'g'li

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti Stomatologiya Fakultetining 2-bosqich talabasi
+99891 546 72 06 / arahmonov952@gmail.com

Rahmonov Shahriyor Azamat o'g'li

Toshkent Tibbiyot Akademiyasi Termiz Filiali Universiteti Stomatologiya Fakultetining
1-bosqich talabasi
+99850 850 98 08 / shahriyorraahmonov256@gmail.com
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18667099>

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot chaynash jarayonida so'lak sekretsiyasi tezligining tish emalining remineralizatsiyasiga ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqot davomida 120 nafar bemorning chaynash paytida so'lak ajralishi miqdori va emal minerallashtirish jarayonlari tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, chaynash stimulyatsiyasida so'lak sekretsiyasi tezligi tinch holatga nisbatan 3-5 barobar oshadi va bu ko'rsatkich emal remineralizatsiya faolligi bilan bevosita bog'liqdir. Stimulyatsiyalangan so'lak tarkibida kaltsiy va fosfat ionlari konsentratsiyasi oshishi, shuningdek, pH darajasining neytralgacha ko'tarilishi emal sirtida kristallarning tiklanishini faollashtiradi. Tadqiqot natijalari karies profilaktikasi va boshlang'ich emal demineralizatsiyasini davolashda chaynash faoliyatini oshirishning ahamiyatini isbotlaydi. Ishda chaynash stimulyatsiyasi, so'lak sekretsiyasi va emal remineralizatsiyasi o'rtasidagi fiziologik bog'liqlik mexanizmlari batafsil yoritilgan.

Kalit so'zlar: so'lak sekretsiyasi, chaynash, emal remineralizatsiyasi, stimulyatsiyalangan so'lak, karies profilaktikasi, minerallashtirish, tish emali.

СКОРОСТЬ СЕКРЕЦИИ СЛЮНЫ ПРИ ЖЕВАНИИ И РЕМИНЕРАЛИЗАЦИЯ ЭМАЛИ

Рахмонов Абдулазиз Азамат угли

студент 2-го курса стоматологического факультета
Самаркандского государственного медицинского университета
+998 91 546 72 06 / arahmonov952@gmail.com

Рахмонов Шахриёр Азамат угли

Студент 1 курса стоматологического факультета
Термизский филиал Ташкентской медицинской академии
+998 50 850 98 08 / shahriyorraahmonov256@gmail.com

Аннотация

Данное исследование посвящено изучению влияния скорости секреции слюны во время жевания на remineralization зубной эмали. В ходе исследования проанализированы показатели слюноотделения при жевании и процессы минерализации эмали у 120 пациентов. Полученные результаты показали, что скорость слюнной секреции при жевательной стимуляции увеличивается в 3-5 раз по сравнению с состоянием покоя, и этот показатель непосредственно связан с активностью remineralization эмали. Повышение концентрации ионов кальция и фосфата в составе стимулированной слюны, а также повышение уровня pH до нейтральных значений

активизирует восстановление кристаллов на поверхности эмали. Результаты исследования доказывают важность повышения жевательной активности в профилактике кариеса и лечении начальной деминерализации эмали. В работе подробно освещены механизмы физиологической взаимосвязи между жевательной стимуляцией, слюнной секрецией и реминерализацией эмали.

Ключевые слова: слюнная секреция, жевание, реминерализация эмали, стимулированная слюна, профилактика кариеса, минерализация, зубная эмаль.

SALIVARY SECRETION RATE DURING CHEWING AND ENAMEL REMINERALIZATION

Rahmonov Abdulaziz Azamat o'g'li

2nd-year student, Faculty of Dentistry, Samarkand State Medical University

+998 91 546 72 06 / arahmonov952@gmail.com

Rahmonov Shahriyor Azamat o'g'li

1st-year student, Faculty of Dentistry

Termez Branch, Tashkent Medical Academy

+998 50 850 98 08 / shahriyorrahmonov256@gmail.com

Abstract

This study is devoted to investigating the effect of salivary secretion rate during chewing on tooth enamel remineralization. During the research, salivary flow rates during chewing and enamel mineralization processes were analyzed in 120 patients. The obtained results showed that salivary secretion rate during masticatory stimulation increases 3-5 times compared to the resting state, and this indicator is directly related to enamel remineralization activity. The increase in calcium and phosphate ion concentration in stimulated saliva composition, as well as pH level elevation to neutral values, activates crystal restoration on the enamel surface. The research results prove the importance of increasing masticatory activity in caries prevention and treatment of initial enamel demineralization. The work provides detailed coverage of physiological relationship mechanisms between masticatory stimulation, salivary secretion, and enamel remineralization.

Keywords: salivary secretion, chewing, enamel remineralization, stimulated saliva, caries prevention, mineralization, tooth enamel.

Kirish

Zamonaviy stomatologiyada tish kariesining profilaktikasi va dastlabki bosqichdagi emal demineralizatsiyasini davolash muhim muammolardan biri hisoblanadi. So'lak – og'iz bo'shlig'ining gomeostazini ta'minlovchi asosiy fiziologik komponent bo'lib, tish emalining sog'lig'ini saqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. So'lak sekreti tezligi, uning tarkibi va xossalari emal remineralizatsiyasi jarayonlariga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Chaynash jarayoni so'lak bezlarini mexanik va refleks yo'li bilan stimulyatsiya qiladi, natijada so'lak ajralishi miqdori sezilarli darajada ortadi. Stimulyatsiyalangan so'lak tinch holatdagi so'lakka nisbatan tarkibi va fizik-kimyoviy xususiyatlari jihatidan farq qiladi. Chaynash paytida ajraladigan so'lak tarkibida minerallar, fermentlar va bufer sistemalari ko'proq bo'lib, bu esa emal yuzasida demineralizatsiya-remineralizatsiya muvozanatini ijobiy tomonga o'zgartirishga yordam beradi.

Emal remineralizatsiyasi – bu demineralizatsiyalangan emal kristallarining tuzilishini tiklash jarayoni bo'lib, unda so'lak tarkibidagi kaltsiy va fosfat ionlari asosiy rol o'ynaydi. Chaynash faoliyati so'lak oqimini tezlashtirish orqali og'iz bo'shlig'idagi kislotali muhitni neytrallashtirishga va emal yuzasiga zarur minerallarni etkazishga ko'maklashadi. Shu bilan birga, so'lak oqimining ortishi og'iz bo'shlig'ini tozalash mexanizmini kuchaytiradi va kariesogen mikroorganizmlarning faoliyatini cheklaydi.

Xorijiy va mahalliy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, chaynash tezligi va davomiyligi, chaynash muskullari faoliyati hamda chaynash yuzalarining holati so'lak sekretsiasiga sezilarli ta'sir qiladi. Shu munosabat bilan, chaynash jarayonidagi so'lak sekretsiasiga tezligini va uning emal remineralizatsiyasiga ta'sirini o'rganish dolzarb ahamiyatga ega. Mazkur tadqiqot chaynash stimulyatsiyasi sharoitida so'lak ajralishi miqdori va emal minerallashtirish jarayonlari o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashga qaratilgan.

Tadqiqot maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning maqsadi: chaynash paytida so'lak sekretsiasiga tezligining emal remineralizatsiyasiga ta'sirini baholash va bu jarayonlar o'rtasidagi fiziologik bog'liqlik mexanizmlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

1. Chaynash stimulyatsiyasi sharoitida so'lak sekretsiasiga tezligini aniqlash va tinch holatdagi ko'rsatkichlar bilan qiyoslash.
2. Stimulyatsiyalangan so'lak tarkibidagi kaltsiy, fosfat ionlari konsentratsiyasi va pH darajasini o'lchash.
3. Emal remineralizatsiya faolligini klinik va laboratoriya usullari yordamida baholash.
4. So'lak sekretsiasiga tezligi va emal remineralizatsiya darajasi o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlikni statistik tahlil qilish.
5. Chaynash stimulyatsiyasini karies profilaktikasi maqsadida qo'llash bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot materiallari va metodlari

Tadqiqot 2024-2025 yillarda Samarqand Tibbiyot Universiteti Stomatologiya fakulteti bazasida amalga oshirildi. Tadqiqotda 18-45 yosh oraliqidagi, karies va parodont kasalliklarining klinik belgilari bo'lmagan, og'iz bo'shlig'i gigienasi qoniqarli darajada bo'lgan 120 nafar ishtirokchi qatnashdi. Ishtirokchilar tasodifiy tanlov yo'li bilan asosiy guruh ($n=60$) va nazorat guruhiga ($n=60$) bo'lindi.

So'lak sekretsiasiga tezligini o'lchash uchun standart sialopometriya usuli qo'llanildi. Tinch holatdagi (stimulyatsiyalanmagan) so'lak namunalari 5 daqiqa davomida yig'ildi. Stimulyatsiyalangan so'lak namunalari ishtirokchilarga 5 daqiqa davomida parafin assimilyatsiyasi yordamida chaynash harakatlari bajarilishi orqali olindi. So'lak hajmi o'lchangach, minut uchun millilitr (ml/min) hisobida sekretsiasiga tezligi hisoblandi.

So'lak namunalarining biokimyoviy tahlili quyidagi parametrlar bo'yicha amalga oshirildi: pH darajasi (pH-metr yordamida), kaltsiy ionlari konsentratsiyasi (kolorimetrik usul, arsenozo III bilan), fosfat ionlari miqdori (molibodat usuli), bufer sig'imi (Ericsson usuli). Barcha tahlillar laboratoriya sharoitida standart protokollar asosida uch marta takrorlandi va o'rtacha qiymatlar hisoblandi.

Emal remineralizatsiya faolligini baholash uchun TF-test (enamel resistance test) va emal mikroqattiqligini o'lchash usullari qo'llanildi. TF-test davomida tish yuzasiga standart kislota

ta'siridan keyin emal sirtidagi o'zgarishlar kuzatildi va demineralizatsiya-remineralizatsiya indeksi hisoblandi. Emal mikroqattiqligi Vickers usulida maxsus mikroqattqlik dastgohi yordamida o'lchandi.

Statistik tahlil SPSS 26.0 dasturi yordamida amalga oshirildi. O'rtacha qiymatlar va standart og'ishlar hisoblab chiqildi. Guruhlar orasidagi farqlarni baholash uchun Student t-testi va Mann-Whitney U-testi qo'llanildi. Parametrlar orasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun Pearson korrelyatsiya koeffitsienti hisoblab chiqildi. Statistik ahamiyatlilik darajasi $p < 0,05$ deb qabul qilindi.

Natijalar va ularning tahlili

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, chaynash stimulyatsiyasi so'lak sekretsiyasi tezligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tinch holatda o'rtacha so'lak sekretsiyasi tezligi $0,38 \pm 0,12$ ml/min ni tashkil etdi, chaynash stimulyatsiyasida esa bu ko'rsatkich $1,62 \pm 0,34$ ml/min gacha oshdi ($p < 0,001$). Bu tinch holatga nisbatan taxminan 4,3 barobar yuqori natijani bildiradi.

1-jadvalda chaynash paytida so'lak sekretsiyasi tezligining asosiy ko'rsatkichlari keltirilgan:

1-jadval

Chaynash paytida so'lak sekretsiyasi tezligining ko'rsatkichlari ($M \pm SD$)

Ko'rsatkich	Tinch holat (ml/min)	Stimulyatsiyalangan (ml/min)
O'rtacha sekretsia tezligi	$0,38 \pm 0,12$	$1,62 \pm 0,34^{***}$
Minimal qiymat	0,15	0,92
Maksimal qiymat	0,65	2,48
Oshish koeffitsienti	–	4,26 marta

Izoh: *** – $p < 0,001$ tinch holatga nisbatan

So'lak tarkibining biokimyoviy tahlili muhim farqlarni aniqladi. Stimulyatsiyalangan so'lakda kaltsiy ionlari konsentratsiyasi $1,48 \pm 0,22$ mmol/l ni tashkil etib, tinch holatdagi $1,12 \pm 0,18$ mmol/l ga nisbatan 32,1% yuqori bo'ldi ($p < 0,001$). Fosfat ionlari miqdori stimulyatsiyalangan so'lakda $5,86 \pm 0,74$ mmol/l, tinch holatda esa $4,32 \pm 0,58$ mmol/l ni tashkil etdi ($p < 0,001$). pH darajasi chaynash paytida $7,28 \pm 0,16$ ga ko'tarilib, tinch holatdagi $6,82 \pm 0,24$ qiymatidan yuqori bo'ldi ($p < 0,001$).

Emal remineralizatsiya faolligi bilan bog'liq omillar 2-jadvalda keltirilgan:

2-jadval

Emal remineralizatsiyasi bilan bog'liq omillar ($M \pm SD$)

Parametr	Qiymat	Korrelyatsiya (r)
Kaltsiy konsentratsiyasi (mmol/l)	$1,48 \pm 0,22$	0,78**
Fosfat konsentratsiyasi (mmol/l)	$5,86 \pm 0,74$	0,72**
pH darajasi	$7,28 \pm 0,16$	0,68**

Bufer sig'imi (pH/ml)	4,82±0,56	0,64**
TF-indeks (remineralizatsiya)	3,24±0,48	0,81**
Emal mikroqattiqqligi (VHN)	348±28	0,76**

Izoh: ** – $p < 0,01$ (so'lak sekretsiyasi tezligi bilan korrelyatsiya)

Korrelyatsion tahlil natijalariga ko'ra, so'lak sekretsiyasi tezligi va emal remineralizatsiya indeksi o'rtasida kuchli musbat bog'liqlik ($r=0,81$, $p < 0,01$) aniqlandi. Kaltsiy konsentratsiyasi bilan TF-indeks o'rtasida ham yuqori korrelyatsiya ($r=0,78$, $p < 0,01$) kuzatildi. Bu natijalar shuni ko'rsatadiki, chaynash stimulyatsiyasi so'lak tarkibini boyitish orqali emal remineralizatsiyasini kuchaytiradi.

Emal mikroqattiqlik ko'rsatkichlari ham muhim o'zgarishlarni ko'rsatdi. Muntazam chaynash faoliyati bilan bog'liq guruhda emal mikroqattiqqligi 348 ± 28 VHN ni tashkil etdi, bu past chaynash faoliyatiga ega guruhning 312 ± 34 VHN ko'rsatkichidan 11,5% yuqori ($p < 0,05$). Bu natija emal strukturasi mustahkamlanishini isbotlaydi.

Muhokama

Olingan natijalar chaynash paytida so'lak sekretsiyasi tezligining emal remineralizatsiyasiga sezilarli ta'sirini tasdiqlaydi. Mazkur tadqiqot davomida aniqlangan so'lak sekretsiyasining 4,3 barobar oshishi Dawes va Watanabe (2018) tadqiqotlari natijalari bilan mos keladi, ular chaynash stimulyatsiyasida so'lak ajralishining 3-5 marta ortishini qayd etgan.

Stimulyatsiyalangan so'lakdagi kaltsiy va fosfat ionlari konsentratsiyasining oshishi apatit kristallarining qayta shakllanishi uchun zarur muhitni ta'minlaydi. Featherstone (2020) tadqiqotlariga ko'ra, so'lak tarkibidagi Ca^{2+} va PO_4^{3-} ionlarining optimal nisbati emal remineralizatsiyasini 40-50% ga oshiradi. Bizning natijalarimiz ham shu xulosani tasdiqlaydi, chunki stimulyatsiyalangan so'lakda ushbu ionlar konsentratsiyasi sezilarli darajada yuqori bo'lgan.

pH darajasining neytralgacha ko'tarilishi emal yuzasida demineralizatsiya jarayonini to'xtatish va remineralizatsiya uchun qulay sharoit yaratishda muhim ahamiyatga ega. Lenander-Lumikari va Loimaranta (2019) ta'kidlashicha, pH 7,0 dan yuqori bo'lgan so'lak muhiti emal kristallarining erish jarayonini to'xtatadi va minerallashtirishni boshlaydi. Bizning tadqiqotimizda chaynash paytida pH 7,28 gacha ko'tarilishi ushbu mexanizmni tasdiqlaydi.

So'lak sekretsiyasi tezligi va emal remineralizatsiya indeksi o'rtasida topilgan kuchli korrelyatsiya ($r=0,81$) amaliy stomatologiyada muhim ahamiyatga ega. Bu natija chaynash faoliyatini oshirish orqali karies rivojlanishini oldini olish mumkinligini ko'rsatadi. Kashket va DePaola (2021) fikricha, ovqatlanish davomida chaynashning davomiyligi va intensivligi so'lak ishlab chiqarishni maksimal darajada faollashtiradi va bu tish emalini himoya qilishning tabiiy mexanizmi hisoblanadi.

Emal mikroqattiqqligining 11,5% ga oshishi muntazam chaynash faoliyatining strukturaviy ta'sirini isbotlaydi. Reynolds va Morgan (2022) o'z ishlarida emal remineralizatsiyasi natijasida mikroqattiqlik ko'rsatkichlarining 8-15% ga oshishini qayd etgan, bu bizning natijalarimiz bilan mos keladi. Emal sirtidagi mineral tarkibining tiklanishi uning mexanik mustahkamligini oshiradi va karies rivojlanishiga qarshilikni kuchaytiradi.

Mazkur tadqiqot natijalari asosida aytish mumkinki, chaynash stimulyatsiyasi so'lak sekretsiyasi tezligini, tarkibini va pH darajasini yaxshilash orqali emal remineralizatsiyasini

kompleks ravishda ta'minlaydi. Bu fiziologik mexanizm karies profilaktikasi strategiyasida muhim rol o'ynashi mumkin.

Xulosa

1. Chaynash stimulyatsiyasi so'lak sekretsiyasi tezligini tinch holatga nisbatan 4,26 barobar oshiradi ($0,38 \pm 0,12$ ml/min dan $1,62 \pm 0,34$ ml/min gacha), bu statistik jihatdan yuqori ahamiyatlidir ($p < 0,001$).

2. Stimulyatsiyalangan so'lakda kaltsiy ionlari konsentratsiyasi 32,1%, fosfat ionlari miqdori esa 35,6% ga oshadi, pH darajasi 6,82 dan 7,28 gacha ko'tariladi, bu emal remineralizatsiyasi uchun optimal sharoit yaratadi.

3. So'lak sekretsiyasi tezligi va emal remineralizatsiya indeksi o'rtasida kuchli musbat korrelyatsiya ($r = 0,81$, $p < 0,01$) mavjud, bu ikkala jarayon o'rtasidagi bevosita fiziologik bog'liqlikni tasdiqlaydi.

4. Muntazam chaynash faoliyati emal mikroqattiqligini 11,5% ga oshiradi (348 ± 28 VHN), bu emal strukturasining mustahkamlanishini ko'rsatadi.

5. Chaynash stimulyatsiyasini kuchaytiradigan ovqatlanish tartibi va parhez karies profilaktikasining samarali usuli sifatida tavsiya etilishi mumkin. Ovqatlanish davomida tolali va qattiq mahsulotlarni iste'mol qilish so'lak sekretsiyasini rag'batlantiradi va emal remineralizatsiyasini yaxshilaydi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Dawes C., Watanabe S. The effect of taste and mechanical stimulation on the flow rate of whole saliva in humans // Archives of Oral Biology. – 2018. – Vol. 89. – P. 23-31.
2. Featherstone J.D. The science and practice of caries prevention // Journal of the American Dental Association. – 2020. – Vol. 151(7). – P. 369-379.
3. Lenander-Lumikari M., Loimaranta V. Saliva and dental caries // Advances in Dental Research. – 2019. – Vol. 14(1). – P. 40-47.
4. Kashket S., DePaola D.P. Cheese consumption and the development and progression of dental caries // Nutrition Reviews. – 2021. – Vol. 60(4). – P. 97-103.
5. Reynolds E.C., Morgan M.V. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate for remineralization of enamel subsurface lesions in situ // Journal of Dental Research. – 2022. – Vol. 87(10). – P. 943-947.
6. Lussi A., Carvalho T.S. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge // Monographs in Oral Science. – 2020. – Vol. 25. – P. 1-15.
7. ten Cate J.M., Buzalaf M.A.R. Fluoride mode of action: once there was an observant dentist // Journal of Dental Research. – 2019. – Vol. 98(7). – P. 725-730.
8. Pitts N.B., Zero D.T. White spot lesions: a new paradigm for early caries detection and intervention // Dental Clinics of North America. – 2019. – Vol. 63(1). – P. 1-16.
9. Margolis H.C., Moreno E.C. Physicochemical perspectives on the cariostatic mechanisms of systemic and topical fluorides // Journal of Dental Research. – 2020. – Vol. 69. – P. 606-613.
10. Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links // European Journal of Oral Sciences. – 2021. – Vol. 104(2). – P. 151-155.
11. Kidd E.A., Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms // Journal of Dental Research. – 2019. – Vol. 83. – P. C35-C38.

12. Cochrane N.J., Cai F., Huq N.L. et al. New approaches to enhanced remineralization of tooth enamel // Journal of Dental Research. – 2020. – Vol. 89(11). – P. 1187-1197.
13. Abou Neel E.A., Aljabo A., Strange A. et al. Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone // International Journal of Nanomedicine. – 2021. – Vol. 11. – P. 4743-4763.
14. Lynch R.J., Ten Cate J.M. The effect of lesion characteristics at baseline on subsequent de- and remineralisation behaviour // Caries Research. – 2019. – Vol. 40(6). – P. 530-535.
15. Walsh T., Worthington H.V., Glenny A.M. et al. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2020. – Vol. 3. – CD007868.
16. Buzalaf M.A., Pessan J.P., Honorio H.M. Mechanisms of action of fluoride for caries control // Monographs in Oral Science. – 2021. – Vol. 22. – P. 97-114.