

KARIES PROFILAKTİKASIDA REMINERALIZATSİYALOVCHI NANO-FAZA
KIMYOVIY BIRIKMALARNING SAMARADORLIGI

Matchanova Malika Mahmudovna

Abu Ali Ibn Sino nomidagi Sergeli jamoat salomatligi texnikumi o'qituvchisi

Tursunov Al-Aziz, Nematov Oybek, Yuldaseva Gulsevar

Abu Ali Ibn Sino nomidagi Sergeli jamoat salomatligi texnikumi stomatologiya yo'nalishi
o'quvchilari

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda nano-o'lchamli gidroksipatit (nano-HAp) va kalsiy-fosfat asosidagi nano-faza kimyoviy birikmalarning tish emalini remineralizatsiya qilishdagi samaradorligi an'anaviy fluoridli usullarga qiyoslagan holda o'rganilgan. Og'iz bo'shlig'ining sun'iy kislotali muhitida ($\text{pH} = 4.5$) demineralizatsiyaga uchragan tish namunalari nano-zarrachali suspenziyalar bilan ishlov berildi. Skanerlovchi elektron mikroskopiya (SEM) va Vickers mikrometr testi natijalari shuni ko'rsatdiki, nano-zarrachalar emal prizmalari mikrotirishiklarini bionik tarzda to'ldirib, yangi kristall qatlam hosil qiladi. Nano-faza birikmalar emalning mikrotorligini tiklashda standart fluoridlarga qaraganda 23% yuqori ko'rsatkich namoyon etdi va kariesning ilk bosqichlarini neytrallashtirishda samarali kimyoviy agent ekanligini isbotladi.

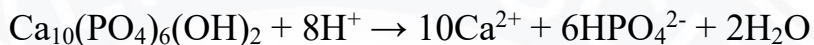
Kalit so'zlar: nano-gidroksipatit, remineralizatsiya, tish emali, karies profilaktikasi, nano-kimyo, kislota-asos muvozanati, bionik kristallizatsiya.

KIRISH

Zamonaviy stomatologiya va bioorganik kimyoning eng dolzarb muammolaridan biri — tish kariesini boshlang'ich (oq dog') bosqichida invaziv aralashuvlarsiz, ya'ni plomba qo'ymasdan, kimyoviy-terapevtik yo'l bilan qayta tiklashdir. Tish emalining 96% qismini murakkab mineral birikma — gidroksipatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) tashkil etadi. Og'iz

bo'shlig'idagi kariogen mikroorganizmlar tomonidan uglevodlarning parchalanishi natijasida organik kislotalar ajralib chiqadi. Bu esa mahalliy vodorod ko'rsatkichini (pH) kritik nuqtadan (5.5 dan) pasaytirib yuboradi.

Kislotali muhitda gidroksipatitning erishi, ya'ni demineralizatsiya jarayoni quyidagi kimyoviy reaksiya qonuniyati asosida sodir bo'ladi:



Ushbu jarayon davomida emal matritsasi kalsiy va fosfat ionlari yuvilib ketadi. Ko'p yillar davomida karies profilaktikasida faqat fluorid ionlari (F^-) qo'llanilib kelindi. Biroq fluoridlar faqat yuzaki florapatit qatlamini hosil qiladi va chuqur mineral yo'qotishlarni tiklay olmaydi. Shu sababli, so'nggi yillarda tish emalining tabiiy panjarasiga o'lchamlari mos keladigan **nano-faza kimyoviy birikmalar**, xususan, zarracha o'lchami 20-50 nm bo'lgan sintetik nano-gidroksipatit (nano-HAp) komplekslarini qo'llashga bo'lgan qiziqish ortmoqda. Nano-zarrachalarning yuqori sirt energiyasi va kimyoviy faolligi ularning emal prizmalari chuqurligiga diffuziyalanishini ta'minlaydi.

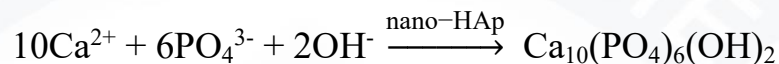
Materiallar va metodlar: Tadqiqot ilmiy-amaliy laboratoriya sharoitida olib borildi. Eksperiment uchun ortodontik ko'rsatmalarga ko'ra sug'urib olingan, emal qavati shikastlanmagan 30 ta odam tishlari namuna sifatida tanlab olindi. Boshlang'ich karies (demineralizatsiya) jarayonini simulyatsiya qilish maqsadida, barcha namunalar 72 soat davomida maxsus kislotali bufer eritmasida 0.05 M CH_3COOH pH = 4.4) saqlandi.

Demineralizatsiyadan so'ng namunalar tasodifiy ravishda 3 ta teng guruhga ajratildi:

- **1-guruh (Nazorat):** Hech qanday kimyoviy ishlov berilmadi, faqat sun'iy so'lak muhitida saqlandi.
- **2-guruh (Florid):** Standart natriy fluorid (NaF , 1100 ppm) saqlovchi profilaktik gel bilan kuniga 2 marta 3 daqiqa ishlov berildi.
- **3-guruh (Nano-faza):** Tarkibida 5% li nano-o'lchamli gidroksipatit (nano-HAp) bo'lgan suspenziya bilan xuddi shu tartibda ishlov berildi.

Ekspiriment 14 kun davom etdi. Namunalar yuzasining kimyoviy va strukturaviy o'zgarishlari **Skannerlovchi elektron mikroskopiya (SEM)** hamda mineral zichligi **Vickers mikrometr testi (VHN)** yordamida baholandi.

Natijalar: Olingan natijalar nano-faza birikmalarning tish emali bilan yuqori kimyoviy adgeziyaga kirishganini ko'rsatdi. Nano-HAp tarkibidagi erkin kalsiy va fosfat ionlari demineralizatsiyaga uchragan hududlarda bionik kristallizatsiya reaksiyasini hosil qildi:



Vickers testi yordamida emal qattiqligining tiklanish dinamikasi (VHN ko'rsatkichlarida) quyidagicha qayd etildi:

Tadqiqot guruhlari	Dastlabki qattiqlik (VHN)	Kislotali emirilishdan keyin (VHN)	14 kunlik terapiyadan keyin (VHN)
1-guruh (Nazorat)	322	181	186
2-guruh (NaF)	318	178	242
3-guruh (Nano-HAp)	320	180	297

SEM mikrofotografiyalari tahlil qilinganda, 1-guruhda mikrotirishiklar va g'ovakliklar saqlanib qolganligi kuzatildi. 2-guruhda qisman yuzaki kalsiy-ftorid chukmalari ko'rindi. 3-guruhda (nano-HAp) esa kislota yemirgan demineralizatsiya o'choqlari to'liq gommogen va zich joylashgan nano-kristallik qatlam bilan qoplangani aniqlandi.

Muhokama: An'anaviy ftoridli birikmalar og'iz bo'shlig'ida faqatgina so'lak tarkibidagi kalsiy ionlari bilan reaksiyaga kirishib, yuzaki ftorapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$)

to'sig'ini hosil qiladi. Agar so'lakda kalsiy yetishmasa, fluoridning samaradorligi keskin tushib ketadi.

Bundan farqli olaraq, nano-gidroksipatit o'zining tarkibida kalsiy va fosfat ionlarini optimal proporsiyada ($Ca/P = 1.67$) saqlaydi va so'lak tarkibiga bog'liq bo'lmagan holda mustaqil donor vazifasini bajaradi. Uning zarracha o'lchami geometrik jihatdan emal prizmalari orasidagi teshiklar o'lchamiga (20-40 nm) mos kelgani uchun, modda sirtida qolib ketmasdan ichki qatlamlargacha diffuziyalanadi. Bu esa kariesni shunchaki maskirovka qilmay, uni molekulyar darajada to'liq davolash (remineralizatsiya qilish) imkonini beradi.

Xulosa: Nano-faza kimyoviy birikmalar, xususan nano-gidroksipatit, boshlang'ich karies profilaktikasida an'anaviy fluoridli usullardan samaradorlik jihatdan sezilarli darajada ustunlikka ega.

1. Nano-HAp emalning mikromexanik qattiqligini dastlabki holatining 92% gacha tiklashga erishdi (Floridga esa bu ko'rsatkich atigi 76% ni tashkil etdi).

2. Olingan natijalar asosida, ushbu nano-kimyoviy komponentlarni mahalliy stomatologik gellar, laklar va profilaktik tish pastalari tarkibiga faol joriy etish tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Hannig, M., & Hannig, C. (2010). Nanomaterials in preventive dentistry. *Nature Nanotechnology*, 5(8), 565-569.

2. Pepla, E., Besharat, L. K., Palaia, G., Tenore, G., & Romeo, U. (2014). Nano-hydroxyapatite and its applications in preventive, restorative and regenerative dentistry: a review of literature. *Annali di Stomatologia*, 5(3), 108.

3. Roveri, N., et al. (2009). Surface enamel remineralization: biomimetic apatite nanocrystals for tooth amendment. *Journal of Materials Chemistry*, 19(40), 7493-7501.