

**KOMPOZIT RESTAVRATSIYALARDA ADGEZIV TIZIMLARNING TISH
QATTIQ TO'QIMALARI BILAN BOG'LANISH SAMARADORLIGINI
BAHOLASH****Namozova Munira Sirojiddinova**

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti Terapevtik stomatologiya yo'nalishi talabasi

Pardayev Anvar Misirovich

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti Stomatologiya fanlar kafedrası mudiri

ANNOTATSIYA

Kompozit restavratsiyaning uzoq muddatli klinik muvaffaqiyati adgeziv tizimning emal va dentin bilan barqaror bog'lanish hosil qilish qobiliyatiga bevosita bog'liq. Emal asosan mineral tuzilishga ega bo'lgani sababli fosfor kislotasi bilan etsa qilish mikroretensiyaning ishonchli shakllantiradi, dentinda esa kollagen matritsa, namlik va dentin suyuqligi bonding jarayonini murakkablashtiradi. Ushbu tezisda etch-and-rinse, self-etch va universal adgeziv sistemalarning mexanizmi, 10-MDP kabi funksional monomerlarning roli, selektiv emal etsa qilish, dentin namligi, aplikatsiya va polimerizatsiya vaqtining klinik ahamiyati tahlil qilindi. Zamonaviy klinik tadqiqotlar universal adgezivlarning ko'p rejimli qo'llanish imkoniyatini tasdiqlaydi, biroq protokolga qat'iy rioya qilish va emal chetlarida selektiv etsa qilish ayrim restavratsiyalarda retensiya hamda marginal sifatni yaxshilashi mumkin.

Kalit so'zlar: kompozit restavratsiya, adgeziv tizim, universal adgeziv, emal, dentin, 10-MDP, selektiv etsa qilish, bog'lanish mustahkamligi.

АННОТАЦИЯ

Долговременный клинический успех композитной реставрации непосредственно зависит от способности адгезивной системы формировать стабильное соединение с эмалью и дентином. Эмаль благодаря высокой минерализации обеспечивает предсказуемую микромеханическую ретенцию после травления фосфорной кислотой, тогда как коллагеновая матрица, влажность и дентинная жидкость делают адгезию к дентину более сложной. В тезисе проанализированы механизмы etch-and-rinse, self-etch и универсальных адгезивов, роль функционального мономера 10-MDP, селективного травления эмали, влажности дентина, времени аппликации и фотополимеризации. Клинические исследования подтверждают универсальность современных систем, однако точное

соблюдение протокола и селективное травление эмали способны улучшать ретенцию и качество краёв реставрации.

Ключевые слова: композитная реставрация, адгезивная система, универсальный адгезив, эмаль, дентин, 10-MDP, селективное травление, прочность связи.

ABSTRACT

Long-term clinical success of composite restorations depends strongly on the ability of the adhesive system to create a durable bond to enamel and dentin. Highly mineralized enamel provides predictable micromechanical retention after phosphoric-acid etching, whereas the collagen matrix, intrinsic moisture and dentinal fluid make dentin bonding more technique-sensitive. This thesis reviews etch-and-rinse, self-etch and universal adhesives, the role of functional monomers such as 10-MDP, selective enamel etching, dentin moisture control, active application and curing time. Contemporary clinical trials support the versatility of universal adhesives, but strict adherence to the application protocol and selective enamel etching may improve retention and marginal performance in selected restorations.

Keywords: composite restoration, adhesive system, universal adhesive, enamel, dentin, 10-MDP, selective enamel etching, bond durability.

KIRISH

Adgeziv stomatologiya tish to'qimasini minimal olib tashlash imkonini berib, mexanik retensiyaga asoslangan klassik kavita dizaynidan biologik va konservativ restavratsiyaga o'tishni ta'minladi. Biroq kompozit materialning estetik va mexanik xususiyatlari yuqori bo'lsa ham, adgeziv interfeys zaif bo'lsa marginal sizish, postoperativ sezuvchanlik, chet ranglanishi, retensiya yo'qolishi va ikkilamchi kariyes xavfi ortadi. Shuning uchun bonding bosqichi restavratsion protokolning eng texnika-sezgir qismidir.

Emal va dentin bir xil substrat emas. Emalda fosfor kislota prizmatik mineral tuzilmani mikrog'ovak holatga keltirib, smola taglarining hosil bo'lishini ta'minlaydi. Dentin esa suv, kollagen va gidroksiapatitdan tashkil topgan tirik, nam va tubulyar to'qima bo'lib, chuqurlik oshgani sari tubulalar soni va dentin suyuqligi ortadi. Shu sababli bir xil adgeziv strategiya amal va dentinda har xil biologik va klinik natija berishi mumkin.

ASOSIY QISM

Etch-and-rinse tizimida emal va dentin fosfor kislotasi bilan etsa qilinadi, kislota yuviladi va keyin primer/adgeziv qo'llanadi. Emalda bu yondashuv juda ishonchli. Dentinda esa ortiqcha quritish demineralizatsiyalangan kollagen tarmog'ini kollapsga uchratishi, ortiqcha namlik esa monomer infiltratsiyasini va solvent bug'lanishini buzishi mumkin. Shuning uchun 'moist dentin' tamoyili va ishlab chiqaruvchi ko'rsatmasiga mos namlik nazorati muhim.

Self-etch tizimlar kislotali monomerlar yordamida smear-layerni modifikatsiya qiladi va dentinni bir vaqtning o'zida demineralizatsiya hamda infiltratsiya qiladi. Bu dentinda texnika sezgirligini kamaytirishi va postoperativ sezuvchanlikni pasaytirishi mumkin. Biroq yumshoq self-etch adgezivlar kesilmagan emalda fosfor kislotasi kabi chuqur mikroretensiya bermasligi mumkin. Shu sababli universal adgezivlarda selektiv emal etsa qilish amaliy jihatdan muhim strategiyaga aylangan.

Universal adgezivlar bitta flakonda turli etsa rejimlarida ishlash imkoniyatini beradi: self-etch, selektiv emal-etch yoki etch-and-rinse. Ularning ko'pchiligida 10-MDP kabi funksional monomerlar mavjud. 10-MDP gidroksiapatitdagi kaltsiy bilan nisbatan barqaror kimyoviy bog'lanish hosil qilishi mumkin, bu ayniqsa dentinda gibril qatlamning uzoq muddatli barqarorligiga hissa qo'shadi. Biroq 'universal' atamasi barcha mahsulotlarning tarkibi va klinik xulqi bir xil degani emas; solvent, pH, monomer miqdori va polimerizatsiya xususiyatlari farq qiladi.

Klinik dalillar selektiv emal etsa qilishning ahamiyatini ko'rsatadi. Omoto va hammualliflarning 200 ta NCCL restavratsiyasini qamrab olgan to'rt yillik randomizatsiyalangan split-mouth tadqiqotida universal adgezivni selektiv emal etsa qilish bilan qo'llash retensiya yo'qolishini kamaytirgan [1]. Bu natija ayniqsa emal cheti kichik yoki mexanik retensiyasi yo'q servikal lezyonlarda muhim. Shu bilan birga, klinik muvaffaqiyat faqat etsa rejimiga emas, izolatsiya va aplikatsiya sifatiga ham bog'liq.

Adgezivni faol surtish monomerning smear-layer va dentin bilan o'zaro ta'sirini kuchaytiradi, solvent almashinuvini yaxshilaydi va infiltratsiyani oshirishi mumkin. Klinik tadqiqotlarda aplikatsiya vaqtini uzaytirish yoki ishlab chiqaruvchi tavsiya qilgan faol surtish usuliga qat'iy rioya qilish ayrim universal adgezivlarda yaxshi retensiya natijalari bilan bog'langan [2]. Ammo ortiqcha vaqt har doim foydali emas: mahsulot formulasi va ishlab chiqaruvchi protokoli ustuvor bo'lishi kerak.

Fotopolimerizatsiya bonding qatlamining mexanik xususiyatlari uchun hal qiluvchi bosqichdir. Yetarli bo'lmagan yorug'lik energiyasi monomer konversiyasini

kamaytiradi va suv sorbsiyasi, nanoleakage hamda interfeys degradatsiyasini kuchaytirishi mumkin. 2024-yilgi 36 oylik randomizatsiyalangan klinik tadqiqot universal adgezivning polimerizatsiya vaqtini uzaytirish klinik xulqiga ta'sirini baholagan [3]. Amaliyotda curing-light quvvati, uchlikning restavratsiyaga masofasi va ekspozitsiya vaqti muntazam nazorat qilinishi kerak.

Dentin namligi ham universal adgezivlarning klinik natijasiga ta'sir qilishi mumkin. 36 oylik split-mouth klinik tadqiqotda posterior kompozit restavratsiyalarda universal adgeziv nam va quruq dentinda taqqoslangan [4]. Bunday tadqiqotlar adgeziv sistemalarning nisbatan tolerantligini ko'rsatsa-da, dentinni haddan tashqari quritish yoki kontaminatsiyani e'tiborsiz qoldirish uchun asos bermaydi. Izolyatsiya, qon va sulkulyar suyuqlikdan himoyalash hali ham asosiy shartdir.

Adgeziv interfeys vaqt o'tishi bilan gidroliz, kollagen degradatsiyasi, mexanik stress va termik o'zgarishlarga uchraydi. Shu sababli laboratoriya bond-strength natijalarini to'g'ridan-to'g'ri klinik umr bilan tenglashtirish mumkin emas. Klinik samaradorlik retention, marginal adaptation, marginal staining, postoperative sensitivity va secondary caries kabi FDI yoki USPHS mezonlari bo'yicha uzoq muddatli kuzatuvda baholanishi kerak. 2025-yildagi klinik tadqiqotlar universal adgezivlarning turli aplikatsiya rejimlarida posterior restavratsiyalarda maqbul natijalarini ko'rsatgan [5].

XULOSA

Kompozit restavratsiyada adgeziv bog'lanish samaradorligi substrat xususiyati, etsa strategiyasi, adgeziv tarkibi, namlik nazorati, faol aplikatsiya va to'liq fotopolimerizatsiyaning birgalikdagi natijasidir. Emalda fosfor kislotasi bilan etsa qilish hali ham eng ishonchli mikroretensiyani beradi; universal adgezivlarda selektiv emal etsa qilish ko'p klinik vaziyatlarda optimal kompromiss hisoblanadi.

Dentin bondingida esa ishlab chiqaruvchi protokoliga rioya qilish, kontaminatsiyani oldini olish va solventni yetarli bug'latish muhim. Universal adgezivlar protokolni soddalashtiradi, lekin texnik intizomni bekor qilmaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Omoto E.M., Dos Santos P.H., Shinohara M.S., Carvalho P.R.M.A., Catelan A., Fagundes T.C. Clinical performance of different adhesion strategies in non-carious cervical lesion restorations: a four-year randomized clinical trial. Journal of Dentistry. 2025;153:105529. doi:10.1016/j.jdent.2024.105529.

2. De Almeida R., et al. Prolonged application time effects on universal adhesives in non-cariou cervical lesions: an 18-month split-mouth randomized clinical trial. *Journal of Dentistry*. 2024;140:104800. PMID:38056759.
3. Ñaupari-Villasante R., et al. Prolonged polymerization of a universal adhesive in non-cariou cervical lesions: 36-month double-blind randomized clinical trial. *Journal of Dentistry*. 2024. PMID:38145806.
4. Ñaupari-Villasante R., et al. Clinical performance of posterior restorations using a universal adhesive over moist and dry dentin: a 36-month double-blind split-mouth randomized clinical trial. *Journal of Dentistry*. 2024;147:105080. PMID:38788919.
5. Mendonça T.S., et al. Clinical performance of posterior resin composite restorations bonded with a universal adhesive using three application modes over 26 months. 2025. PMID:41259555.
6. Perdigão J., et al. Prospective, randomized clinical trial evaluating the clinical performance of a new universal adhesive in Class I and Class II restorations at 1 year. *Clinical Oral Investigations*. 2025;29(1):38. PMID:39739062.