

Srebrni diamin fluorid

Laura Tomašić¹

prof. dr. sc. Jelena Dumančić²

[1] studentica 6. godine,

[2] Zavod za dentalnu antropologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Uvod

Karijes je najčešća kronična bolest čovječanstva te primarni uzrok bolova u usnoj šupljini i gubitka zuba. Budući da su ljudi podložni ovoj multifaktorijalno uvjetovanoj bolesti tijekom cijelog života, prevencija je kompleksna te često neuspješna (1). U dječjoj dobi karijes se najčešće pojavljuje između 2. i 4. godine života kao posljedica noćnog hranjenja (rani dječji karijes). Djeca s visokom aktivnošću karijesa najčešće su iz obitelji nižeg socio-ekonomskog statusa. Trajna denticija bit će podložnija karijesu od 6. do 8. godine, kada niču prvi trajni kutnjaci, te od 11. do 14. godine zbog sekundarnog sazrijevanja cakline i uspostave kontaktnih točki mladih trajnih zuba. U vrijeme adolescencije pojavljuju se novi faktori za razvoj karijesa. Često se zanemaruje oralna higijena, a stomatolog se posjećuje rijetko. U prehrani se pojavljuje konzumacija kiselih gaziranih pića što može uzrokovati eroziju. Kod starijih osoba rizik za nastanak karijesa povećan je zbog polipragmazije koja uzrokuje

kserostomiju. Osim toga, psihomotoričke sposobnosti slabe što posljedično uzrokuje lošiju oralnu higijenu. Osobe s invaliditetom također su rizična skupina za nastanak karijesa zbog brojnih faktora kao što su nemogućnost održavanja adekvatne oralne higijene, posebno prilagođena prehrana, korištenje brojnih lijekova. Za navedene skupine postoji veći rizik za nastanak karijesa te je potrebno poduzeti posebne metode prevencije i liječenja karijesa (1).

U modernoj stomatologiji teži se minimalno invazivnom pristupu kod svih pacijenata – pošteno uklanjanje karioznog tkiva, uz očuvanje vitaliteta pulpe, te uz primjenu biokompatibilnih materijala. Kod djece i osoba s invaliditetom minimalno invazivne tehnike su poželjne zato jer su jednostavnije te samim time zahtijevaju manje vremena provedenog na stomatološkom stolcu. Zaustavljanje karijesa jedan je od minimalno invazivnih pristupa kojima se koristi moderna stomatologija u cilju očuvanja tvrdih zubnih tkiva i vitalne pulpe.

Kod ove tehnike napušta se princip „izbuši i ispuni“ (eng. “drill and fill”) te se liječenju karijesa pristupa na način da se uklanja što manje zubnog tkiva, nakon čega se primjenjuju materijali/preparati za remineralizaciju. Primjeri takvog pristupa su ART tehnika (engl. atraumatic restorative treatment) pri kojoj se karijesna masa odstranjuje ekskavatorima, a u kavitet se nanosi visokoviskozni staklenoionomerni cement, te Hall tehnika (prekrivanje karijesnih mliječnih zubi metalnom krunicom) (2). Uz minimalno invazivne tehnike ključno je podučiti i potaknuti pacijente i njihove roditelje/skrbnike na pravilno održavanje oralne higijene te na izbjegavanje kariogene hrane i usvajanje zdravih prehrambenih navika. Najpoznatija sredstva za remineralizaciju tvrdih zubnih tkiva su preparati fluora, preparati temeljeni na kalcijevom fosfatu, te preparati s nanohidroksiapatitom (2). Cilj je ovog rada opisati relativno novo sredstvo u minimalno-invazivnoj stomatologiji, srebrni diamin fluorid.

Povijest primjene srebrnog diamin fluorida

Srebrni diamin fluorid (SDF) je materijal koji se prvi puta koristio u Japanu 1969. godine na Sveučilištu Osaka. 2014. godine odobren je od strane Američke agencije za hranu i lijekove (FDA) za liječenje preosjetljivosti dentina, ali koristi se i za zaustavljanje karijesa (3).

Odobren je i koristi se također u Argentini, Australiji, Brazilu, Kini (Hong Kong), Egiptu, Finskoj, Gani, Indiji, Japanu, Keniji, Mongoliji, Nigeriji, Južnoj Americi, Švicarskoj, Tajlandu, Ujedinjenom Kraljevstvu i Sjedinjenim Američkim Državama. U Hrvatskoj nije odobren (4).

Definicija i mehanizam djelovanja

SDF je otopina bez boje i mirisa koja sadržava ione fluora, srebra i amonijaka gdje ioni amonijaka djeluju kao stabilizacijski agent otopine. Ioni srebra djeluju antibakterijski na više načina. Djeluju kao oksidirajuće sredstvo koje stupa u interakciju sa sulfhidrilnom skupinom proteina i deoksiribonukleinskom kiselinom bakterija što interferira s metabolizmom bakterija. Većina SDF otopina imaju pH 9-10 te bazičnost pridonosi inhibiciji proteolitičkih aktivnosti kolagenaza.

SDF otopine vrlo visokog pH mogu oštetiti tkivo gingive te se zbog toga danas više koriste otopine bez iona amonijske baze. Također, ioni srebra inaktiviraju bakterijski enzim glikoziltransferazu te tako inhibiraju formaciju biofilma zbog toga što glikoziltransferaza sintetizira glukon, polisaharid koji omogućuje adheziju bakterija na zubno tkivo. Osim toga srebro inhibira proteolitičke aktivnosti kolagenaze pa sprječava raspadanje dentinskog kolagena. Optimalna koncentracija otopine SDFa iznosi 38% (3, 5). Fluorid u otopini djeluje kao sredstvo za remineralizaciju. U 38% otopini SDF-a koncentracija fluoridnih iona je vrlo visoka, 44,800 ppm.

Fluoridni ioni reagiraju s hidroksiapatitom na način da ioni fluora zamjenjuju hidroksilnu skupinu te tvore fluorapatite u zubnoj caklini. Fluorapatit je otporniji na niži pH. Fluor također može precipitirati kao kalcijev fluorid koji u kiselom okruženju polako oslobađa ione fluora kako bi se formirao fluorapatit. U visokim koncentracijama moguće je antimikrobni efekt na kariogene bakterije, fluor se veže na bakterijske enzime te inhibira njihov metabolizam. Može se zaključiti da ioni fluora i srebra djeluju sinergistički na zaustavljanje karijesa (3, 5). Ponavljanje postupaka dva puta godišnje donosi znatno veći uspjeh u terapiji karijesne lezije nego jednokratno apliciranje (6).

Indikacije za primjenu:

- zaustavljanje ili usporavanje karijesa kad je potrebno odgoditi ili izbjeći restaurativno liječenje koje zahtijeva sedaciju ili bolničko liječenje
- prevencija razvoja karijesa u jamicama i fisurama bočnih zuba (primarna preventivna mjera kao alternativa pečaćenju, za koje je potrebno postići suho radno polje)
- desenzibilizacija zuba
- remineralizacija kod zuba pogođenih dentalnom erozijom

Skupine pacijenata kod kojih je poželjno ovakvo liječenje su:

- pacijenti s vrlo visokim karijes rizikom (kserostomija, rani dječji karijes),
- osobe kod kojih je liječenje otežano zbog opće anamneze i bihevioralnih čimbenika (nekooperativni pacijenti, osobe s invaliditetom, mala djeca),
- pacijenti koji nemaju pristup standardnoj stomatološkoj skrbi – starije i/ili kronično bolesne osobe na kućnoj njezi ili trajno smještene u domove za starije i nemoćne osobe ili u specijalne bolnice (4-6).

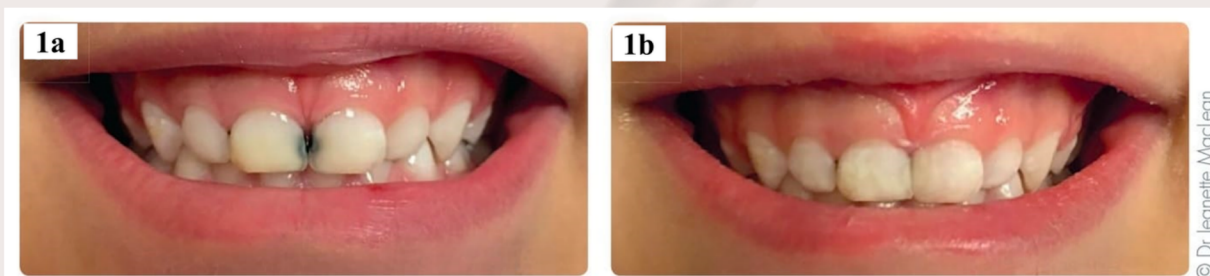
Kontraindikacije:

- klinički znakovi ireverzibilnog pulpitisa ili dentalnog apscesa/fistule,
- periapikalni procesi,
- loša oralna higijena sa izostankom motivacije za poboljšanjem,
- trudnoća i dojenje (mogućnost teratogenog učinka kalijevog jodida te mogućnost razvoja hipotireoidizma kod fetusa),
- alergija na srebro, fluor ili amonijak,
- pacijenti s ulceracijama, mukozitisom i stomatitisom (4-6).

Postupak primjene

1. Pacijenta i/ili skrbnike treba informirati da će doći do tamnog obojenja zuba te pribaviti pisani informirani pristanak.
2. Pripremiti zaštitnu opremu (rukavice, vizir, koferdam po potrebi).
3. Fotografirati pacijenta za praćenje karijesne lezije.
4. Ukloniti veće i razmekšale dijelove karioznog tkiva koristeći ekskavator ili četkicu kako bi se osigurao dobar kontakt SDF-a i zubnog tkiva.
5. Primijeniti zaštitnu mast (vazelin) na usne pacijenta.
6. Izolirati radno polje vaterolama i gingivalnom barijerom (vazelin) ukoliko je lezija blizu gingive (alternativno se može koristiti koferdam).
7. Osušiti zubno tkivo ili karijesnu leziju puhanjem zraka ili vaticom.
8. Otvoriti kapsulu SDF-a i četkicom za aplikaciju primijeniti na kavitirane lezije.
9. Ostaviti da djeluje 1-3 minute.
10. Ako se odlučimo na primjenu kalijevog jodida, čistim aplikatorom probušimo kapsulu kalijevog jodida i nanesimo na kavitirane lezije nakon primjene SDF-a.
11. Ponovno sušimo zube 1-3 minute nakon čega ćemo primijetiti zatamnjenje tkiva (5).

Ako smo se odlučili za stakleno-ionomerni (GIC) ispun u istoj posjeti, zub ćemo isprati vodom kako bi se dobila adekvatna veza tkiva i materijala. Ako se odlučimo za pristup bez ispuna, pacijenta pratimo nakon 2-4 tjedna. Tretirana lezija trebala bi biti čvrste i tamne površine. Terapija se može ponavljati 2 puta godišnje (5). Alternativno koristimo SMART tehniku (Srebrom Modificiran Atraumatski Restaurativni Tretman, slika 1a i 1b) pri kojoj se 2-4 tjedana nakon aplikacije SDFa zub restaurira stakleno-ionomernim ispunom (7). Kod interproksimalnih lezija koristi se tehnika zubnim koncem (slika 2a i 2b). Za primjenu SDF-a na glatkim zubnim ploham indiciran je SDF u obliku gela, također u koncentraciji od 38%. Gel omogućuje bolju kontrolu radnog polja, a učinkovitost mu je jednaka otopini SDF-a (8).



Slika 1. SMART tehnika ; 1 (a) maksilarni mliječni centralni sjekutići zahvaćeni interproksimalnom karijesnom lezijom 1 (b) iste lezije nakon tretmana SDF-om i GIC ispuna.

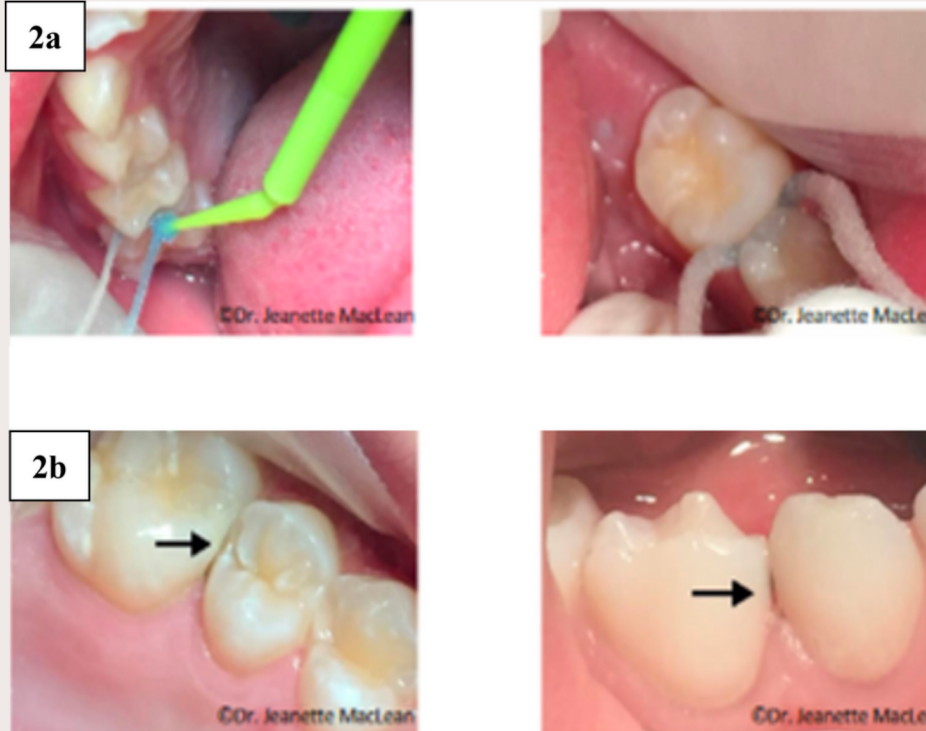
Preuzeto uz odobrenje autorice dr. Jeanette MacLean (7).

Rasprava

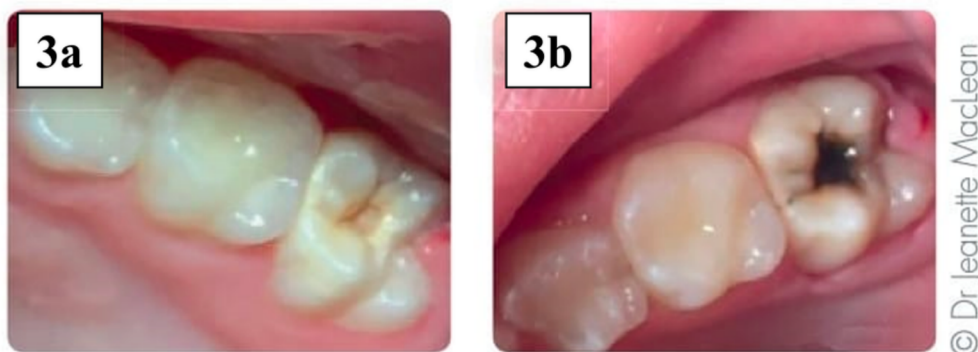
Glavne prednosti SDFa su široka primjena, pristupačna cijena, jednostavnost korištenja te bezbolna terapija. Osim za zaustavljanje karijesa, indiciran je za desenzibilizaciju, remineralizaciju te za terapiju erozije zubnih tkiva. Istraživanja su pokazala da SDF direktno primijenjen na karijesnu leziju ima gotovo jednak preventivni učinak na sve ostale zube u usnoj šupljini na koje preparat nije direktno apliciran (6).

U prevenciji karijesa okluzalnih ploha mliječnih i trajnih zuba materijali za pečaćenje imaju bolji učinak, međutim postupak njihove primjene zahtijeva suho radno polje što je teško postići u nekooperativnih pacijenata (djeca s teškoćama u razvoju), te na zubima koji nisu u potpunosti iznikli. SDF je idealan kao primarna preventivna mjera za zube u nicanju, što neće smetati primijeni stakleno ionomernih materijala za pečaćenje,

ni kasnijoj primjeni pečatnih smola kad zub u potpunosti nikne, postigne se suradnja djeteta i suho radno polje (9). Jednostavna i brza primjena te bezbolnost čine ga idealnim materijalom za tretiranje karijesnih lezija kod osoba koje teško surađuju za konvencionalnu terapiju i zahtijevaju stomatologiju posebne skrbi: mala djeca, djeca s teškoćama u razvoju, osobe s invaliditetom, osobe s kroničnim bolestima (3,5).



Slika 2. 2(a) Aplikacija SDF-a na interproksimalne plohe spužvastim zubnim koncem; 2(b) Klinički izgled malih interproksimalnih lezija tretiranih SDF-om. Preuzeto uz odobrenje autorice dr. Jeanette MacLean (7).



Slika 3. 3(a) Maksilarni lijevi prvi trajni kutnjak s okluzalnom kavitiranom karijesnom lezijom; 3(b) ista lezija nakon primjene SDF-a, demineralizirano tkivo je tamno obojeno. Preuzeto uz odobrenje autorice dr. Jeanette MacLean (7).

Glavna mana mu je estetika. SDF uzrokuje trajno crno obojenje karijesne lezije ali ne boja zdrava zubna tkiva (slika 3a i 3b). Također može uzrokovati obojenje kože, odjeće, radnog mjesta, instrumenata stoga s njime treba oprezno rukovati i po mogućnosti koristiti koferdam u svrhu izbjegavanja ozljeda mekih tkiva. Kako bi se smanjilo obojenje karijesne lezije ispod restaurativnog materijala, neki proizvođači preporučuju primjenu kalijevog jodida, no kliničke studije pokazuju da kalij jodid ne može dugoročno smanjiti crno obojenje nastalo primjenom SDF-a. Drugi nedostatak je što SDF ne restaurira oblik niti funkciju zuba pa je veće kavitete u kojima se nakuplja hrana potrebno sanirati SMART tehnikom ili konvencionalnim ispunom. Za maksimalni uspjeh tretman SDFom treba ponavljati. SDF može biti neugodnog metalnog okusa. Kako bi se neugodan okus smanjio neki kliničari koriste fluoridni lak koji također može produljiti kontakt SDFa sa zubnim tkivom te poboljšati njegov učinak. Važno je spomenuti da terapija nije uvijek uspješna. Osim o terapeutu, ovisi i o oralnoj higijeni pacijenta. Neuspjehu može pridonijeti nedovoljna brzina učinka otopine na zaustavljanje karijesa, koji u tom slučaju ipak može prodrijeti do zubne pulpe (3,5). Vodeće razvijene zemlje prepoznale su dobrobiti i odobrile korištenje SDFa, a materijal je osobito koristan u stomatologiji posebne skrbi. Svjetska zdravstvena organizacija uključila je SDF na listu neophodnih lijekova za odrasle i djecu, za liječenje karijesa, u rujnu 2021. godine (10).

Zaključak

U suvremenoj stomatologiji prednost se daje minimalno-invazivnim i biološkim metodama liječenja, koji štede zubno tkivo i čuvaju vitalitet pulpe. Srebrni diamin fluorid je preparat za minimalno invazivnu terapiju karijesa, desenzibilizaciju i remineralizaciju. Niska cijena te jednostavna, brza i bezbolna primjena čine ga idealnim materijalom za tretiranje karijesnih lezija u djece i osoba s invaliditetom, koji teško surađuju za konvencionalno liječenje ili im je otežan pristup liječenju. Prednosti ovog materijala svakako nadmašuju nedostatke te se nadamo da će hrvatska dentalna medicina ići ukorak sa svjetskom i odobriti njegovu primjenu u Republici Hrvatskoj na korist svih, a osobito najranjivijih skupina pacijenata.

Literatura

1. Dumančić J. Family dentistry. U: Vodanović M, Alt KW, ur. Essentials of dental medicine. Jastrebarsko: Naklada Slap, 2022. str. 279-285.
2. Jurić, H. Dječja dentalna medicina. Zagreb : Naklada Slap; 2015.
3. Faith Miaomiao Zheng, Iliana Gehui Yan, Duangporn Duangthip, Sherry Shiqian Gao, Edward Chin Man Lo, Chun Hung Chu, Silver diamine fluoride therapy for dental care. Japanese Dental Science Review, Volume 58, 2022, Pages 249-257.
4. Gao SS, Amarquaye G, Arrow P, Bansal K, Bedi R, Campus G, et al. Global Oral Health Policies and Guidelines: Using Silver Diamine Fluoride for Caries Control. Front Oral Health. 2021 Jul 30;2:685557. doi: 10.3389/froh.2021.685557. PMID: 35048029; PMCID: PMC8757897.
5. Seifo N, Robertson M, MacLean J, Blain K, Grosse S, Milne R, et al. The use of silver diamine fluoride (SDF) in dental practice. Br Dent J. 2020 Jan;228(2):75-81.
6. Horst JA, Ellenikiotis H, Milgrom PL. UCSF Protocol for Caries Arrest Using Silver Diamine Fluoride: Rationale, Indications and Consent. J Calif Dent Assoc. 2016 Jan;44(1):16-28. PMID: 26897901; PMCID: PMC4778976.
7. Silver Diamine Fluoride Treatment to Stop Tooth Decay. Affiliated Children's Dental Specialists. [Internet]. Pristupljeno 24.2.2023. Dostupno na: <https://kidsteethandbraces.com/silver-diamine-fluoride/>
8. Kiesow, A., Menzel, M., Lippert, F. et al. Dentin tubule occlusion by a 38% silver diamine fluoride gel: an in vitro investigation. BDJ Open 8, 1 (2022).
9. Nelson TM, Webb JR, ured. Dental Care for Children with Special Needs. A Clinical Guide. Cham: Springer Nature Switzerland AG; 2019. 286 str.
10. World Health Organization Model List of Essential Medicines - 22nd List, 2021. Geneva: World Health Organization; 2021 (WHO/MHP/HPS/EML/2021.02). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.