

Pečaćenje fisura i materijali za pečaćenje

Anita Buterin¹

Doc. dr. sc. Lidia Gavić², univ. mag. med. dent.

¹Studentica 6. godine studija Dentalne medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu

²Specijalistica dječje dentalne medicine, Studij Dentalne medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu

Fisurni sustavi čine malen, ali vrlo značajan dio zubne površine jer su najčešće mjesto nastanka karijesa. Naime, 80-90% svih karijesnih lezija trajnih zubi otpada na žvačnu površinu (1). Zbog nemogućnosti kvalitetnog čišćenja, u dubokim i uskim brazdama okluzalnih ploha zaoštaju ostatci hrane i slina pa se tu naseljavaju mikroorganizmi koji udruženim djelovanjem stvaraju biofilm - kompleksnu strukturu koja im je ujedno i hranjivi supstrat i zaštita od izvanjskih utjecaja (1, 2). Kiseline, kao nusprodukt metabolizma bakterija, otapaju anorganske sastojke tvrdih zubih tkiva, omogućujući bakterijama i njihovim toksinima duboki prodor kroz strukturu zuba, inficirajući naposljetku i samu pulpu, što rezultira širokim spektrom bolesti pulpe i periapeksa (3).

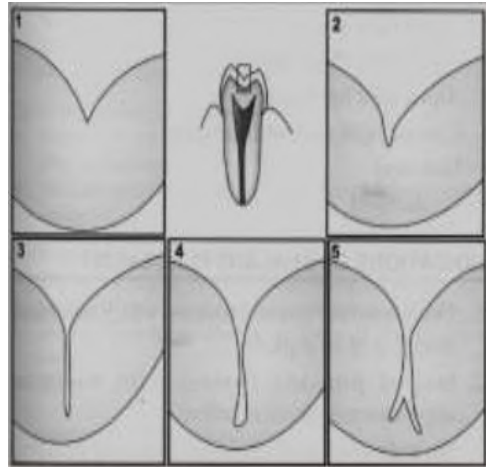
Jamice i fisure na okluzalnoj površini stražnjih zubi predstavljaju osjetljiva mjesta za nastanak karijesa zbog morfološke kompleksnosti. Duboke invaginacije ovih sustava opisao je velik broj istraživača. Uzimajući u obzir kompleksnost jamica i fisura, zbog pojednostavljenja se najčešće dijele na (a) plitke i široke (V ili U oblik fisura) i (b) duboke i uske (I i K oblik fisura). Plitke i široke su dostupne samočišćenju i donekle su otporne na karijes, dok su I/K tip fisura sklone razvoju karijesnih lezija (4).

Nagano je 1960. godine, opisujući morfologiju žvačnih ploha, naveo nekoli-

ko tipova fisura prema izgledu njihova presjeka i incidenciji (%): V-tip (34%), U-tip (14%), I-tip (19%), IK-tip (26%), obrnuti Y-tip (7%) (1) (Slika 1). Dok su Cho and Kim 1989. godine u svom istraživanju našli 58% - I, 21% - U, 15% - K, 6% - V, s prosječnom dubinom od 1,15 mm u I-tipu, 0,53 mm u U-tipu, 1,11 mm u K-tipu i 0,56 mm u V-tipu (5).

SLIKA 1.

Morfološki tipovi fisura (preuzeto iz 12): 1. V-tip (34%), 2. U-tip (14%), 3. I-tip (19%), 4. IK-tip (26%), 5. obrnuti Y-tip (7%)



Studije pokazuju pozitivnu korelaciju između dubokih, uskih fisura i veće incidencije karijesa na prvim trajnim molarima, upravo zbog posebnosti morfologije fisura koja ne dopušta adekvatnu oralnu higijenu (1). Stoga brtvljenje ovih kompleksnih mjesta jest veliki razvoj u sprječavanju karijesa okluzalnih ploha zuba (4).

POVIJEST PREVENCIJE KARIJESA

Karijes profilaksa u početku 20. stoljeća sastojala se u „širenju“ fisura, tj. fisurotomiji, brušenju cakline da bi fisure postale šire i pliće; što je nerijetko uključivalo i invazivniju preparaciju klase I. po Blacku. Sredinom prošlog stoljeća, Buonocore u svojoj studiji spominje jetkanje cakline 85% fosfornom kiselinom 30 sekundi u svrhu povećanja mikromehaničke retencije samostvrđavajuće metil-metakrilatne smole na caklinu zuba, započinjući tako revoluciju u stomatologiji. Sredinom 60-ih, Cueto proizvodi prvi materijal za pečaćenje, metil-cijanoakrilat, koji je bio sklon dezintegraciji pod utjecajem bakterija i zbog toga nikada nije ni plasiran na tržište. Nadalje, Bowen otkriva viskoznu smolu, bisfenol-a-glicidil dimetakrilat (BIS-GMA), koja je otporna na bakterijama izazvanu degradaciju i uspješno tvori čvrstu vezu s najetkanom caklinom. Buonocore sudjeluje u daljnjem napretku objavljujući studiju o korištenju BIS-GMA smole s dodatkom fotoinicijatora za svjetlosnu polimerizaciju UV lampom (6).

Unatoč Buonocoreovoj teoriji o jetkanju iz 1955. godine, sistemska i topikalna primjena fluorida, uz fisurotomiju, ostaju metode izbora za prevenciju karijesa sve do 70-ih godina kada ta metoda postaje općeprihvaćena. Nakon toga kreće i uspon proizvodnje estetskih restaurativnih materijala čiji se začeci upravo i nalaze u materijalima za pečaćenje (6).

INDIKACIJE ZA PEČAĆENJE:

- duboke i uske fisure i jamice
- pigmentirane fisure s minimalnom demineralizacijom i opacitetom
- inicijalna karijesna lezija (karijes cakline)
- pacijenti s visokim rizikom za nastanak karijesa (1)

KONTRAINDIKACIJE ZA PEČAĆENJE:

- nekooperativni pacijenti (nemoćnost održavanja suhog radnog polja)
- široke i plitke fisure
- klinički i radiološki vidljive karijesne lezije aproksimalnih ploha
- karijes dentina (1)

KLINIČKI POSTUPAK PEČAĆENJA FISURA

Izolacija zuba i priprema za pečaćenje

Potrebno je osigurati suho radno polje da se spriječi mogućnost kontaminacije površine predviđene za pečaćenje slinom i drugim tjelesnim tekućinama. To se postiže korištenjem svitaka staničevine i sisaljke s negativnim tlakom ili postavljanjem koferdama. Nadalje, zub je potrebno očistiti od ostataka hrane, bakterija i plaka, a da se pritom ne oštetiti tvrdo zubno tkivo. Od brojnih metoda koje se koriste u tu svrhu, najčešće su čišćenje rotirajućim gumicama ili četkicama uz korištenje abrazivne paste (studije pokazuju da nema značajne razlike u retenciji materijala za pečaćenje na caklinu prethodno tretiranu pastama sa fluorom u odnosu na one bez fluora), abrazija plovućcem, zračna abrazija, pjeskarenje pa čak i neke invazivnije poput enameloplastike gdje se, uz pomoć malog, posebno dizajniranog čeličnog ili karbidnog svrdla uklanja površinski dio cakline. Neke studije pokazuju da je samo jetkanje cakline dovoljno za čišćenje žvačne površine u pripremi zuba za pečaćenje (1,6).

Tretiranje cakline kiselinom (jetkanje)

U svrhu postizanja što bolje mehaničke retencije materijala za pečaćenje, potrebno je caklinu tretirati kiselinom koja

demineralizira sloj cakline stvarajući mikropukotine. Dubina demineralizacije ovisi o vremenu jetkanja (15 sekundi rezultira dubinom od 10 μ m) (7). Studije pokazuju da nema razlike u snazi retencije materijala na caklinu tretiranu 120 sekundi u odnosu na onu tretiranu 60, 30, 20 ili 15 sekundi. Naime, dužim vremenom jetkanja raste samo dubina demineralizacije, a retencija se ostvaruje samo do dubine do koje je penetrirao materijal (6).

Danas se caklina tretira najčešće 37%-tnom ortofosfornom kiselinom u obliku gela tijekom 20-30 sekundi, nakon čega se isto toliko vremena ispiru vodom, a potom suši 15 sekundi nakon čega vidljivo poprimi izgled „bijeke krede“. Bilo kakva kontaminacija (slina, krv) jetkane površine zahtijeva ponavljanje ove faze i ponovnu uspostavu suhog radnog polja (1,6).

Nanošenje adheziva i materijala za pečačenje

Prema uputama proizvođača, nanosi se materijal posebno prilagođenom kaniplom ili stomatološkom sondom samo u područje jamica i fisura, polimerizira se plavim svjetlom tijekom 20 sekundi ili se pričekava 1-2 minute ako je riječ o autopolimerizirajućem materijalu (1,6).

Kontrola okluzije

Nakon završetka postupka pečačenja, potrebno je artikulacijskim papirom provjeriti okluziju i uskladiti je koristeći svrdlo za finiranje uz vodeno hlađenje. U protivnom, jake okluzalne sile mogu uzrokovati ili brzo trošenje i gubitak pečata ili bolesti pulpe i periapeksa kao posljedicu traumatske okluzije (8).

MATERIJALI ZA PEČAČENJE

Materijali za pečačenje dijele se u tri velike skupine: materijali temeljeni na smoli, staklenoionomerni cementi i kompomeri (Slika 2) (6).

Materijali temeljeni na smoli (kompoziti)

Materijali temeljeni na smoli (resin-based sealants, RBS) podijeljeni su u četiri generacije. U prvoj generaciji, organskoj smolastoj matrici (BIS-GMA, UDMA) dodan je inicijator polimerizacije osjetljiv na valne duljine ultraljubičastog spektra zračenja (10-400 nm). Takav je bio Nuva-Seal® (LD. Caulk Co.: Milford, DE, SAD). Sljedeća generacija materijala u potpunosti je s tržišta istisnula prvu. U ovoj generaciji, organskoj matrici dodan je aktivator, benzoil peroksid ili tercijarni amini, koji je izvor slobodnih radikala kisika koji, kada su otpušteni u kemijskoj reakciji, iniciraju polimerizaciju materijala. To su kemijski stvrdnjavajući (samostvrdnjavajući) RBS materijali poput Master-Dent® Pit and fissure sealant, samostvrdnjavajući, translucetni/opaktni (Dentonics, Inc., Monroe, NC, SAD). Trećoj generaciji materijala dodani su fotoinicijatori kao što je kamforkinon, koji je osjetljiv na vidljivo svjetlo valne duljine 470nm (plavi spektar). Aktivirani kamforkinon u materijalu započinje reakciju polimerizacije. Takvi, svjetlosno-stvrdnjavajući materijali, za razliku od kemijsko-stvrdnjavajućih, imaju duže vrijeme manipulacije, a kraće vrijeme stvrdnjavanja (10-20 sekundi naspram 1-2 minute koliko treba autopolimerizirajućim). Ovoj generaciji pripada Helioclear® (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Četvrta generacija obuhvaća sve svjetlosno-stvrdnjavajuće materijale

kojima je dodan fluor za dodatnu karijes profilaksu. Kliničke su studije dokazale da ovaj dodatak fluora ipak ne donosi značajniju kliničku korist dugoročno u odnosu na materijale bez dodatka fluora. Primjeri četvrte generacije su: Bioseal® (Biodinamica, Ibiporã, Brazil) (slika 3), UltraSeal XT® plus i hydro (Ultradent Products, Inc., South Jordan, UT, SAD), Helioseal F® (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) (slika 3) i drugi (6).

SLIKA 3.

Helioseal F® (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) komplet za pečaćenje



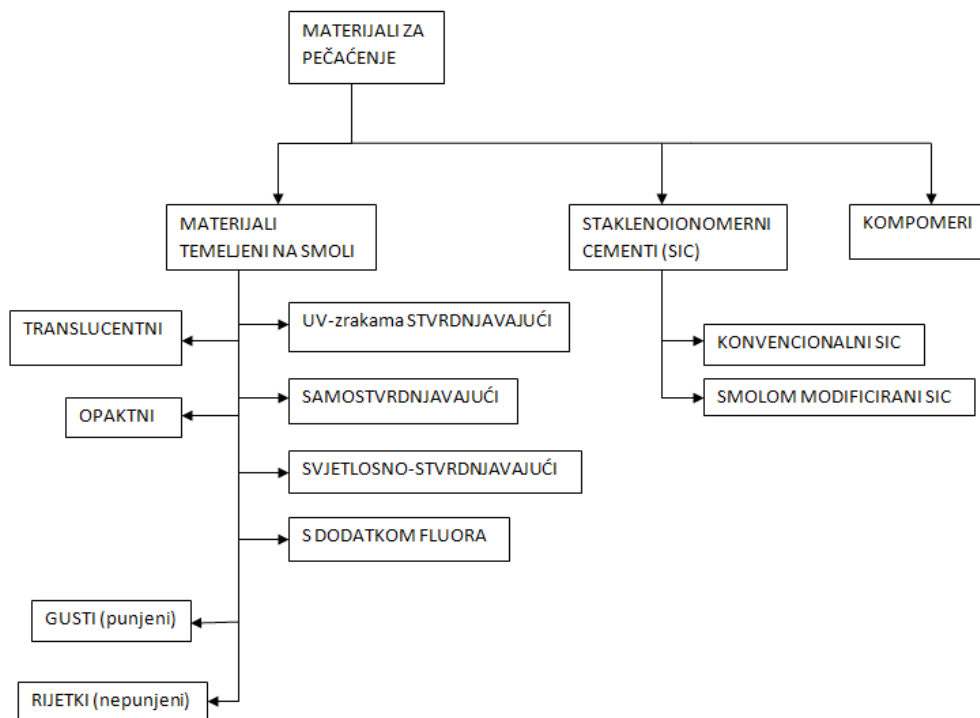
Osim po generacijama, smolasti materijali mogu se podijeliti i prema stupnju propusnosti svjetla na translucetne i opaktne te prema viskoznosti na guste (punjene) i rijetke (nepunjene) koji imaju prednost jer dublje penetriraju kroz mikropukotine najetkane cakline (6).

Staklenoionomerni materijali

Prednost SIC-a je što nije potrebno suho radno polje, kemijski se vežu na tvrda zubna tkiva i imaju sposobnost otpuštanja fluora zbog čega se smatraju kario-

SLIKA 2.

Podjela materijala za pečaćenje (preuzeto i prilagođeno iz 5.)



protektivnim materijalima. Konvencionalni SIC stvrđnjavaju acido-baznom reakcijom (kemijsko-stvrđnjavajući), dok smolom modificirani SIC stvrđnjavaju putem dviju kemijskih reakcija (acidobazna reakcija i kemijsko stvrđnjavanje organske matrice potaknuto djelovanjem slobodnih radikala kisika ili acidobazna reakcija i svjetlosno stvrđnjavanje organske matrice pomoću fotoinicijatora) zbog čega ih zovemo dvostruko-stvrđnjavajućim SIC (6). Neki od predstavnika su Fuji TRIAGE® i Fuji III (GC, Tokyo, Japan).

Kompomeri

U novije vrijeme, na tržištu se mogu naći i hibridni materijali poput kompomera, koji obuhvaćaju povoljna svojstva svjetlosno polimerizirajućih kompozitnih materijala (light-polymerizing resin-based sealants - LRBS) i staklenoionomernih cemenata. Ovakvi materijali imaju veću čvrstoću i otpornost na trošenje, a ujedno i otpuštaju ione fluora sudjelujući tako u procesu remineralizacije zuba (6). Predstavnici su Dyract® eXtra i Dyract® XP (Dentsply Sirona, York, PA, SAD).

TOKSIČNOST MATERIJALA ZA PEČAĆENJE

Koulaouzidou i sur. (9) proveli su in vitro studiju o učinku organskih komponenti 5 vrsta kompozitnih materijala za pečačenje na kulturu fibroblasta. Rezultati studije pokazuju citotoksičan učinak trietilen-glikol dimetakrilata (TEGDMA) i butil-hidroksitoluena (BHT) na kulturu fibroblasta (9). BHT je spoj koji se kod smolastih materijala za pečačenje koristi za inhibiciju oksidacije materijala (blokira otpuštanje slobodnih kisikovih radikala, a time i stvrđnjavanje) i na taj način produljuje vijek trajanja zapakiranog ma-

terijala. Studije pokazuju da je količina BHT u materijalima za pečačenje daleko ispod prihvatljive dnevne doze preporučene od strane Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA) (10).

Još jedan kemijski sastojak smolastih materijala dovodi u pitanje benignost pečačenja kao metode prevencije karijesa. Bisfenol A (BPA), prekursor organskog monomera Bis-GMA, nakon pečačenja se, pod utjecajem esteraza iz slin, otpušta iz materijala i ulazi u organizam. Dosadašnje in vitro studije pokazuju da bisfenol A ima učinak sličan estrogenu na kulture stanica pokusnih miševa, no nije poznato bi li imao isti učinak i na ljudske stanice (11). Ipak, studije dokazuju da je ukupna razina otpuštenog bisfenola A u slini mjerena neposredno nakon i 24 sata nakon pečačenja, uvelike niža od prihvatljive dnevne doze koju preporučuje EFSA (11,12).

PEČAĆENJE - DA ILI NE?

Unatoč činjenici da se neki sastojci materijala za pečačenje s dokazanim citotoksičnim učinkom otpuštaju u organizam, njihova vrlo mala razina govori u korist sigurnosti pečačenja. Uloga materijala za pečačenje u prevenciji karijesa vrlo je dobro opisana u literaturi i dokazana kliničkim studijama. Postoji zadovoljavajući broj dokaza da materijali za pečačenje smanjuju incidenciju karijesa za 76% u usporedbi s neprovođenjem pečačenja tijekom 2-3 godine redovitog kontroliranja (6). Ako je retencija za površinu zadovoljavajuća, pečat pruža 100%-tnu zaštitu tijekom jedne godine. Nakon 5 godina, snaga retencije opada za 50%, a time opada i zaštitni učinak materijala te ga je potrebno zamijeniti (1).

Unatoč činjenici da su translucetni materijali više estetski, preporučljivo je koristiti materijale većeg opaciteta, što pomaže kliničaru uočiti pečat i kontrolirati njegovu kvalitetu retencije i rubove (1).

Kod pečačenja zuba s inicijalnom lezijom (karijes cakline), studije dokazuju smanjenje broja bakterija i posljedično zaustavljanje procesa, što je dovelo do široko prihvaćenog koncepta: „when in doubt-seal, rather than, when in doubt-fill“, odnosno „pri sumnji na leziju, bolje zapečatiti nego restaurirati“ (1).

Budući da karijes još uvijek u nekim zemljama, uključujući i Hrvatsku, predstavlja javnozdravstveni problem, neophodno je naglasiti važnost pečačenja koje, uz primjenu fluorida i održavanje zadovoljavajuće oralne higijene, predstavlja vrlo bitan i učinkovit način prevencije karijesa. Pečačenje stoga smanjuje potrebu za opsežnijim i invazivnijim, nerijetko i neugodnijim i skupljim postupcima preparacije i restauracije izgubljenog tvrdog zubnog tkiva; izbjegava se pojava boli, nelagode i straha u pacijenata.

LITERATURA:

1. Sreedevi A, Shamaz M. Sealants, Pit and Fissure. Tampa: StatPearls Publishing; 2019.
2. Chandki R, Banthia P, Banthia R. Biofilms-a microbial home. J Indian Soc Periodontol 2011; 15: 111-114.
3. Featherstone JD. Dental caries: a dynamic disease process. Aust Dent J 2008; 53: 286-291.
4. Khanna R, Pandey RK, Singh N (2015) Morphology of Pits and Fissures Reviewed through Scanning Electron Microscope. Dentistry 5:287.
5. Cho J, Kim DK. Study on the shape and depth of the occlusal central fissure in permanent molar teeth. Taehan Chikkwa Uisa Hyophoe Chi. 1989;27:959-964.
6. Naaman R, El-Housseiny AA, Alamoudi N. The Use of Pit and Fissure Sealants—A Literature Review. Dent J (Basel). 2017; 5: 34.
7. Lopes GC, Thys DG, Klaus P, Oliveira GM, Widmer N. Enamel acid etching: a review. Compend Contin Educ Dent 2007; 28: 18-24.
8. Tilliss TS, Stach DJ, Hatch RA, Cross-Poline GN. Occlusal discrepancies after sealant therapy. J Prosthet Dent. 1992 Aug;68(2):223-8.
9. Koulaouzidou EA, Roussou K, Sidiropoulos K, Nikolaidis A, Kolokuris I, Tsakalof A et al. Investigation of the chemical profile and cytotoxicity evaluation of organic components eluted from pit and fissure sealants. Food Chem Toxicol 2018; 120 : 536-543.
10. Wang W, Kannan P, Xue J, Kannan K. Synthetic phenolic antioxidants, including butylated hydroxytoluene (BHT), in resin-based dental sealants. Environ Res 2016;151:339-343.
11. Rathee M, Malik P, Singh J. Bisphenol A in dental sealants and its estrogen like effect. Indian J Endocrinol Metab 2012; 16: 339-342.
12. Xue J, Kannan P, Kumosani TA, Al-Malki AL, Kannan K. Resin-based dental sealants as a source of human exposure to bisphenol analogues, bisphenol A diglycidyl ether, and its derivatives. Environ Res 2018; 162: 35-40.
13. Sardana, Varun; Deshpande, Shobha D.; Indushekar, K. R.; Aswini, Y. B. Missed, Concealed And Obscured Aspects Of Caries Prevention- Legacy For The Future. Indian J Dent Sci 2011; 3: 44-49.