

# Minimalno invazijska restorativna stomatologija

- realnost ili mit?

Prof. dr. sc. Jozo Šutalo  
Zavod za dentalnu patologiju  
Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu  
e-mail: sutalo@sfzg.hr

Dugi niz godina bilo je jednostavno postaviti dijagnozu karijesa, jer su mogućnosti njegova liječenja bile ograničene na izbor određenih restorativnih materijala. Bolja dijagnoza je uvjet za postizanje optimalnih rezultata zbog pojave brojnih mogućnosti tretmana prije samog postavljanja restorativnog materijala. Poboľšanjem tehničkih i kliničkih dijagnostičkih sredstava omogućeno je otkrivanje karijesne lezije u najranijem stadiju. Isto tako je omogućeno i praćenje razvoja karijesa tijekom vremena. Na taj način liječnik stomatolog može planirati provođenje potrebnih preventivskih i operativnih mjera.

Tijekom godina porastao je broj postupaka koji pokušavaju zamijeniti klasični kirurški pristup u odstranivanju karijesnog zubnog tkiva i kreiranja kaviteta uporabom rotirajućih instrumenata koji su često neugodni za pacijenta. Nastoje se uvesti nove minimalno invazijske tehnike, koje zahtijevaju odstranjivanje samo inficiranog i demineraliziranog zubnog tkiva i više su orijentirane na biološku zaštitu zubnog tkiva. Ove se mjere mogu postići uporabom novih restorativnih materijala koji posjeduju sposobnost adhezije na zubnim strukturama, trajno otpuštaju ione fluora, kalcija, fosfora i drugih nužno potrebnih u zaštitnoj funkciji slina i remineralizacijskom procesu.

Nema dvojbe da su posljednjih tridesetak godina nove spoznaje o kompleksnosti i infekcijskoj prirodi zubnog karijesa kao i pojava novih restorativnih materijala dovele do značajnih promjena u restorativnoj stomatologiji. Bolje razumijevanje demineralizacijskih i remineralizacijskih aktivnosti utjecalo je na pronalaženje novih više bioloških pristupa u liječenju zubnog karijesa. Takav novi pristup je ozbiljno pokrenuo pitanje daljnje opravdanosti i potrebe za dosljednim provođenjem klasičnih kirurških pristupa u prvom redu preventivne ekstenzije i žrtvovanja zdravog zubnog tkiva za postizanje makromehaničkog sidrenja restorativnog materijala u kavitetu (1, 2, 3). Ohrabrene novim znanstvenim spoznajama i tehnološkim dostignućima u restorativnim materijalima stomatološka znanost i struka sve više pacijentu nudi nove koncepte u liječenju karijesne lezije u najvećem broju slučajeva bez igle, bez bušilice i bez straha (no needle, no drill, no fear procedure for removing decay) (4).

Ovakav koncept moguće je ostvariti uz pomoć mikrorestorativnih postupaka (microdentistry). To je filozofija i praksa u liječenju karijesne lezije u najranijem

mogućem stadiju i postavljanje najmanjih restoracija koje su sposobne aktivno sudjelovati u liječenju karijesa i istodobno biti sposobne osigurati dugotrajnu funkciju i estetiku (5).

**Minimalno invazijski koncepti** u izradi restoracija uključuju:

- odstranjivanje inficirane i demineralizirane cakline
- odstranjivanje samo onoliko zdrave cakline koliko je nužno za kontroliranu ekskavaciju detritusa i postavljanje ispuna
- caklina koja nije poduprta dentinom se ostavlja
- ne izrađuje se preventivna ekstenzija
- ne izrađuje se kavitet koji osigurava makromehaničko sidrenje
- rubovi kaviteta se prepariraju kosim rezanjem caklinskih prizama na površini
- caklina i dentin se jetkaju / kondicioniraju
- jetkana / kondicionirana površina kaviteta se mora zaštititi od slina i gingivnog fluida

Gore izloženi koncept se temelji na spoznaji da je karijesni proces infekcijska bolest koja nužno zahtijeva drugačije liječenje od dosadašnjeg kao i na spoznaji da demineralizacija cakline i dentina ne mora obvezno biti ireverzibilnog karaktera, jer se u kemizmu karijesnog zbijanja odvijaju naizmjenično razdoblja demineralizacije i remineralizacije. Upravo mogućnost ponovne remineralizacije djelomično demineralizirane zubne strukture daje snažan argument pristašama novog pristupa u liječenju karijesne lezije.

Ponuđeno je nekoliko konceptata za minimalne intervencijske zahvate u restorativnoj stomatologiji koji se temelje na biološkom pristupu ranoj karijesnoj leziji (6,7).

Svi ovi pristupi ističu nekoliko zajedničkih načela:

- potaknuti remineralizaciju ranih karijesnih lezija
- smanjivati količinu karijesogenih bakterija radi snižavanja rizika od daljne demineralizacije i kavitacije
- minimalna kirurška obrada kavitirane lezije
- obnavljanje in situ defektnih dijelova restoracije bez njezinog uklanjanaja i zamjene novom
- kontrola plaka

Temeljem ovih načela razvilo se nekoliko bioloških pristupa od kojih je najpoznatija "**Minimalna intervencijska restorativna stomatologija**" koju neki nazivaju i



**“Zaštićujuća restorativna stomatologija”**  
(*Minimal intervention dentistry, Preservative dentistry*).

Ovaj koncept uključuje:

- preciznu dijagnozu karijesa
- radiološku prosudbu i klasifikaciju jačine karijesa
- individualnu prosudbu rizika od karijesa
- zaustavljanje aktivnog karijesa
- praćenje remineralizacije u lezijama sa zaustavljenom kavitacijom
- postavljanje restorativnog materijala u kavitiranu leziju zuba nakon minimalnog oblikovanja kaviteta
- prosudbu stanja bolesti u određenim vremenskim intervalima

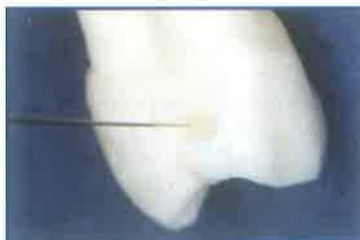
Učestalim kontrolama bakterijske infekcije mogu se prosuditi promjene u veličini karijesne lezije koje se mogu radiološki i izmjeriti. Restorativni postupak neće biti nužan sve dok ne dođe do kavitacije do srednje trećine dentina. Danas se općenito smatra da je kirurška intervencija u smislu preparacije kaviteta potrebna samo kod nekontroliranih demineralizacija zubne strukture i pacijenata koji imaju izrazito visoki rizik za pojavu karijesa (8). U takvim slučajevima kirurški pristup podrazumjeva uklanjanje inficiranog i destruiranog zubnog tkiva i nadomještanje odgovarajućim materijalom koji je sposoban nadomjestiti gubitak tkiva, ispuniti kavitaciju i osigurati normalnu žvačnu funkciju te besprijeckornu kontrolu plaka. Ove zahtjeve u najvećoj mjeri ispunjavaju restorativni materijali i sredstva koji posjeduju adhezijsku sposobnost povezivanja sa zubnim tkivima uz minimalne intervezijske zahvate na caklini i dentinu. Pored toga oni posjeduju sposobnost trajnog otpuštanja iona fluora, kalcija, fosfora i drugih u okoliš i slinu, a imaju preventivni učinak na pojavu rekurentnog karijesa. Brojna istraživanja su potvrdila djelotvornost konvencionalnih staklo-ionomernih cemenata jer posjeduju sposobnost izravne adhezije na caklinu i dentin i trajno otpuštaju fluoride, a nisu štetni za vitalna tkiva zuba i okoliša 9,10. Pojavom kompozitnih smola i dentinskih adheziva otvorila se nova epoha u restorativnoj stomatologiji i logično ja da su ovi materijali našli punu primjenu upravo u novim konceptima u liječenju zunog karijesa. Dentinski adhezivi, kao posredujuća sredstva za povezivanje kompozitnih smola na tvrda zubna tkiva, imaju posebnu odgovornost u osiguravanju trajnog pečata u dentinu i caklini. Novi hidrofilno/hidrofobni caklinsko-dentinski adhezivi osiguravaju kvalitetnu hibridizaciju



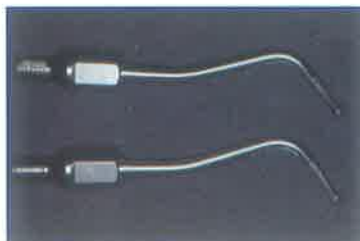
**Slika 1a: Poprečni presjek fisure ispunjene organskim sadržajem**



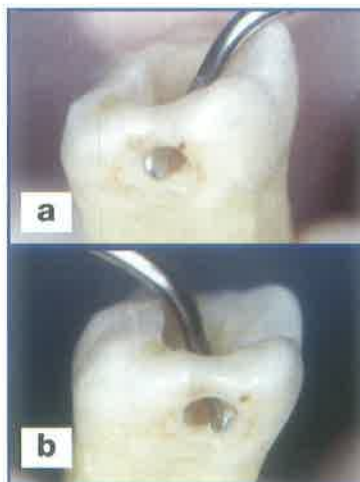
**Slika 1b: SEM (Scanning Electron Microscopy) prikaz zapečaćene fisure tipa V**



**Slika 2: Mala karijesna lezija ispod kontaktne točke**



**Slika 3: Posebno konstruirana mikro-dijamantna brusila za preparaciju kaviteta oscilirajućom tehnikom**



**Slika 4 a, b: Tunel preparacija oscilirajućom tehnikom. Na rubovima kaviteta vidljiva je djelomično demineralizirana caklina**

dentina i stvaraju dugotrajni pečat dentinskih tubulusa koji je sposoban spriječiti bakterijsko mikro i nanopropuštanje u smjeru pulpnog tkiva. Ova svojstva dentinskih adheziva pružaju kvalitetnu podlogu za provođenje biološkog koncepta minimalne intervezijske restorativne stomatologije u smislu pečačenja jamica i fisura, preparacije kaviteta u obliku tunela i unutarnjeg tunela, do preparacije mini ormarića i minimalnih aproksimalnih preparacija 11, 12, 13, 14.

Kompozitne smole su našle svoju primjenu u konceptu **“Preventivne smolaste restoracije”** (The preventive resin restoration - PRR) koji su uveli Simonsen i Stallard (15). Ovom tehnikom se pokušava izravno ili pomoću posebno konstruiranog svrdla za otvaranje fisura (The Fissurotomy bur) tretirati malene jednopovršinske pretežno, okluzijske karijesne lezije. Pored ovih, često se rabi i tehnika mikroabrazije zrakom, koja čisti organski sadržaj jamica i fisura prije samog pečačenja (Slika 1a,b) Koncept **“Atraumatski tretman restoracije”** (Atraumatic restorative treatment - ART restorations) je biološki pristup koji se pokazao vrlo djelotvornim u zdravstveno i ekonomski nerazvijenim zemljama. Svrha ovog koncepta predloženog od FDI jest osiguravanje najjednostavnijih i minimalnih uvjeta za učinkovito liječenje zubnog karijesa (16).

Tretman se sastoji u odstranjivanju razmekšalog demineraliziranog zubnog tkiva ručnim instrumentima, a zatim ispunjavanje očišćenog kaviteta staklo-inomernim cementom koji je sposoban osigurati preventivnu i restorativnu ulogu u zadanim uvjetima.

Koncept tunel preparacije razvio se za opskrbu malih aproksimalnih lezija na stražnjim zubima, ukoliko postoji više od 2,5 mm zdravog zubnog tkiva od marginalnog grebena. Postoji nekoliko varijacija u okviru tunel preparacije, kao što su: interna tunel preparacija, parcijalna tunel preparacija, preparacija slijepog tunela i klasa I tunel preparacija (tunnel preparation, internal tunnel preparation, partial tunnel preparation, blind tunnel preparation, Class I tunnel preparation) (17, 18, 19).

Preparacija tunela u usporedbi s klasičnom preparacijom klase II pokazuje niz prednosti:

- ona je zaštićujuća, jer čuva marginalni greben koji osigurava ukupnu čvrstoću zuba
- značajno umanjuje opasnost od oštećenja aproksimalne površine susjednog zuba
- osigurava normalan kontakt među zubima
- značajno smanjuje opasnost od stvaranja

apoksimalnih prevjesa.

Izvršni rezultati u preparaciji tunela postižu se oscilirajućom tehnikom i posebno konstruiranim polukuglastim i bajnetu sličnim dijamantrnim mikro brusilima koji su na jednoj strani pokriveni dijamantrnom prašinom, a na drugoj su glatki, kako se ne bi oštetila apoksimalna površina susjednog zuba. Na rubovima kaviteta ostavlja se djelomično demineralizirana caklina i potiče proces remineralizacije. (Slika 2, 3, 4a,b).

**Koncept preparacije mini ormarića** (Minibox preparation) razvio se zbog malih okluzijskih teško dostupnih karijesnih lezija na apoksimalnoj površini zuba sa svrhom očuvanja što je moguće više zdravog zubnog tkiva. Preparacija minimalnog ormarića se razlikuje od tunnel preparacije u tome što se ovdje reže i odstranjuje marginalni greben, a u apoksimalnoj površini zuba kreira kavitet u obliku ormarića koji se zatim ispunjava kompozitnom smolom ili stakloionomernim cementom (20).

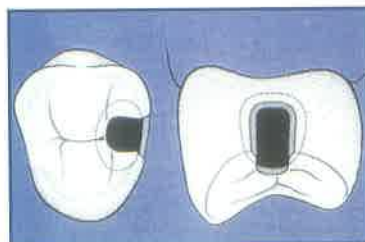
Za oblikovanje mini boks kaviteta pored minimalnih posebno konstruiranih dijamantrnih brusnih tijela i rotirajuće tehnike, osobito je prikladna oscilirajuća tehnika s gore opisanim dijamantrnim brusnim tijelima koji uspješno odstranjuju demineralizirano zubno tkivo bez straha od povrede susjedne apoksimalne površine. Vrijedno je istaknuti da se djelomično demineralizirano tkivo na rubovima kaviteta ostavlja naknadnoj remineralizaciji, kada



Slika 5 a: Dijamantna brusila za mikropreparacije kaviteta



Slika 5 b: Prikaz preparacije kaviteta minimalnih ormarića na okluzijskoj površini zuba



Slika 6: Shematski prikaz preparacije malog ormarića na okluzijskoj površini zuba



Slika 7: Položaj dijamantrnog mikro-brusila na apoksimalnoj stijenci zuba



Slika 8: Prikaz gotove preparacije mini ormarića

se postignu za nju povoljni uvjeti. (Slika 5a, b, 6, 7, 8).

### Koncept popravka in situ manjkave stare restoracije

Kompozitne smole su definitivno riješile dilemu treba li ili ne uvijek potpuno odstraniti stari defektni restorativni uradak i zamijeniti ga novim ili se može nedostatak popraviti i obnoviti in situ. Velika je prednost kompozitnih smola što se kemijski svezuju sa postojećim kompozitnim ispunom pa je dostatna minimalna preparacija samo defektnog dijela i njeno nadomještanje novim materijalom.

### Zaključak

Minimalno intervenirajuća restorativna stomatologija koja se razvila na temelju bolje spoznaje o kompleksnosti i infekcijskoj prirodi karijesne lezije je nedvojbeno opredjeljenje u kojem smjeru će se kretati 21. stoljeća.

Ova koncepcija pokazuje veliki potencijal koji potiče nova znanstvena istraživanja i nove tehnologije koji će omogućiti znatno bolju prosudbu karijesnog procesa, veće mogućnosti adhezivskih materijala, bolju kontrolu bakterijske aktivnosti te brže snižavanje rizika od karijesa, a pacijenta osloboditi često nepotrebnih neugodnosti i straha od bušilice.

To će svakako doprinjeti boljoj prosudbi vrijednosti bioloških koncepata u liječenju karijesne lezije.

### Literatura

- ANDERSON MH. Changing paradigms in caries management. *Curr Opin Dent* 1992; 2:157-162.
- ANDERSON MH, BALES DJ, OMNELL KA. Modern management of dental caries: the cutting edge is not the dental bur. *J Am Dent Assoc* 1993; 124:37-44.
- SILVERSTONE LM. Remineralization phenomena. *Caries Res* 1977; (suppl 1) 11:59-84.
- MAGID KS. Minimally invasive dentistry: Air abrasion achieves the reality. *Minimally Invasive Dent Compendium* 1998; (suppl 1):3-7.
- ANUSAVICE KJ. Preservative Dentistry: The standard of care for the 21st century. *J Pub Health Dent* 1995; 55:67-68.
- BENN DK, MELZER M. Will modern caries management reduce restorations in dental practice? *J Am Coll Dent* 1998; 63:39-44.
- EDELSTEIN BL. The medical management of dental caries. *J Am Dent Assoc* 1994; 125:31-39.
- PITTS NB, RIMMER PA. An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. *Caries Res* 1992; 26:146-152.
- WILSON AD, MCLEAN JW. *Glass-ionomer cement*. London: Quintessence, 1989.
- MOUNT GH. Longevity of glass ionomer cements. *J Prost Dent* 1986; 55:682-685.
- KNIGHT GM. The use of adhesive materials in the conservative restoration of selected posterior teeth. *Aust Dent J* 1984; 29:324-331.
- TYAS MJ, ANUSAVICE KJ, FRENCKEN JE, MOUNT GJ. Minimal intervention dentistry - a review. *Int Dent Jour* 2000; 50:1-12.
- EICK JD, GWINNETT AJ, PASHLEY DH. Current concepts on adhesion to dentin. *Crit Rev Oral Bio Med* 1997; 8:306-335.
- MERTZ-FAIRHURST EJ, CURTIS JW, EGGLE JW. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. *J Am Dent Assoc* 1998; 129:55.
- SIMONSON RJ, STALLARD RE. Sealant restorations utilizing a diluted filled resin: one year results. *Quint Int* 1977; 6:77.
- FRENCKE JE, PILOT T, SONGPAISAN Y. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique and development. *J Public Health Dent* 1995; 56: 135-140.
- KNIGHT GM. The tunnel restoration - nine years of clinical experience using capsulated glass ionomer cements. Case report. *Aust Dent J* 1992; 37:245-251.
- HASSELROT L. Tunnel restorations in permanent teeth. A 7 year follow up study. *Swed Dent J* 1998; 22:1-7.
- STRAND GV, TVEIT AB, ESPELID I. Variations among operators in the performance of tunnel preparations in vitro. *Scand J Dent Res* 1994; 102:151-155.
- STRAND GV, TVEIT AR, FIDE GF. Cavity design and dimensions of tunnel preparations versus composite resin class II preparations. *Acta Odontol Scand* 1995; 53:217-221.

