

# Propusnost različitih tehnika punjenja korijenskoga kanala

Nevena Devčić<sup>1</sup>  
Ivana Miletić<sup>1</sup>  
Sonja Pezelj-Ribaric<sup>2</sup>  
Sanja Šegović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zavod za dentalnu patologiju  
Stomatološkog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu  
<sup>2</sup>Katedra za oralne bolesti,  
Studij stomatologije  
Medicinskog fakulteta  
Sveučilišta u Rijeci, Rijeka

## Sažetak

Za ispitivanje propusnosti rabljena je konstrukcija za prijenos tekućine u kojoj se pomakom zračnoga mjehurića mjerila propusnost korijenskih kanala punjenih tehnikama hladne lateralne kondenzacije, Touch'n Heat-a i Thermafil tehnike. Kao punilo uz gutaperku se rabio AH Plus i RoekoSeal. Pošto su materijali pohranjeni u fiziološkoj otopini, propusnost se je mjerila nakon mjesec dana, 6 mjeseci i jedne godine. Za svako to ispitivano razdoblje najmanje propuštanje utvrđeno je kod tehnike hladne lateralne kondenzacije, a najveće kod Thermafil tehnike ( $p < 0,05$ ). Znatno veće propuštanje utvrđeno je kod svih ispitivanih uzoraka nakon 12 mjeseci za sve ispitivane tehnike ( $p < 0,05$ ). RoekoSeal i AH Plus podjednako su brtvili kod svake ispitivane tehnike punjenja.

Ključne riječi: konstrukcija za prijenos tekućine, hladna lateralna kondenzacija, Touch'n Heat, Thermafil.

Acta Stomat Croat  
2005; 77-80

IZVORNI ZNANSTVENI  
RAD  
Primljeno: 5. listopada 2004.

Adresa za dopisivanje:

Ivana Miletić  
Zavod za dentalnu patologiju  
Stomatološkog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu  
Gundulićeva 5, 10 000 Zagreb  
e-mail:  
ivana.miletic@zg.htnet.hr

## Uvod

Posljednja faza endodontskog liječenja pravilno je punjenje cijelog endodontskog prostora korijena zuba. Time se sprječava propuštanje iz usne šupljine ili periradikularnoga područja u endodontski prostor i onemogućava djelovanje iritansa iz korijenskoga kanala koji se ne mogu ukloniti biomehaničkom obradom. Mikropukotina koja nastaje uzduž kanalnoga punjenja može biti uzrokom neuspjeha, jer ona je otvoren put kolonizaciji mikroorganizama koji mogu prouzročiti reinfekciju u periapexnom tkivu (1). Najčešće rabljena tehnika punjenja je tehnika hladne lateralne kondenzacije. Njezine su prednosti

razmjerno jednostavna izvedba, konzervativna preparacija kanala i kontrolirano unošenje materijala. Nedostatci su joj što za nju treba razmjerno puno vremena i što punilo nije tako homogeno kao na radiogramu (2). Tanji dodatni gutaperkini štapići savijaju se i naginju te tako nastaju mikroprostori ispunjeni zrakom između glavnoga gutaperkina štapića i dodatnih gutaperkinih štapića. Iako je tehnika hladne lateralne kondenzacije jednostavna i učinkovita, razvile su se i tehnike koje pri zagrijavanju omekšavaju gutaperku i time nastoje postići bolje prilijeganje uz stijenku korijenskoga kanala.

Thermafil tehnika danas se široko upotrebljava zbog jednostavnosti i brzine. Najveći nedostatak te

tehnike u usporedbi s tehnikom hladne lateralne kondenzacije jest u tome što se lako prepuni korijenski kanal (3). Thermafil je zbog gutaperkine termoplastičnosti teško nadzirati u području apeksa.

Tehnika tople lateralne kondenzacije uvedena je u uporabu kako bi se sjedinile prednosti hladne lateralne kondenzacije i vruće okomite kondenzacije. Električno grijani potiskivač, koji se rabi tijekom punjenja s toplom lateralnom kondenzacijom, omogućava da se postigne homogenija masa gutaperke. Zagrijana se gutaperka bolje prilagodi stijenkama korijenskoga kanala. Vrijeme punjenja tehnikom tople lateralne kondenzacije skraćeno je u usporedbi s vrućom okomitom kondenzacijom, a i nekontrolirani izvor topline zamijenjen je električno grijanim potiskivačem (4). Prednost električno grijanoga potiskivača je u tome što zadržava stalnu temperaturu, a time se postiže bolja homogenost gutaperke s manje praznina.

Svrha ovoga rada bila je ispitati propusnost ispuna korijenskih kanala postignutog tehnikom hladne lateralne kondenzacije, Thermafil i Touch'n Heat tehnikom uz uporabu standardiziranih gutaperkinih štapića te RoekoSeal i AH Plus punila.

### Materijali i postupci

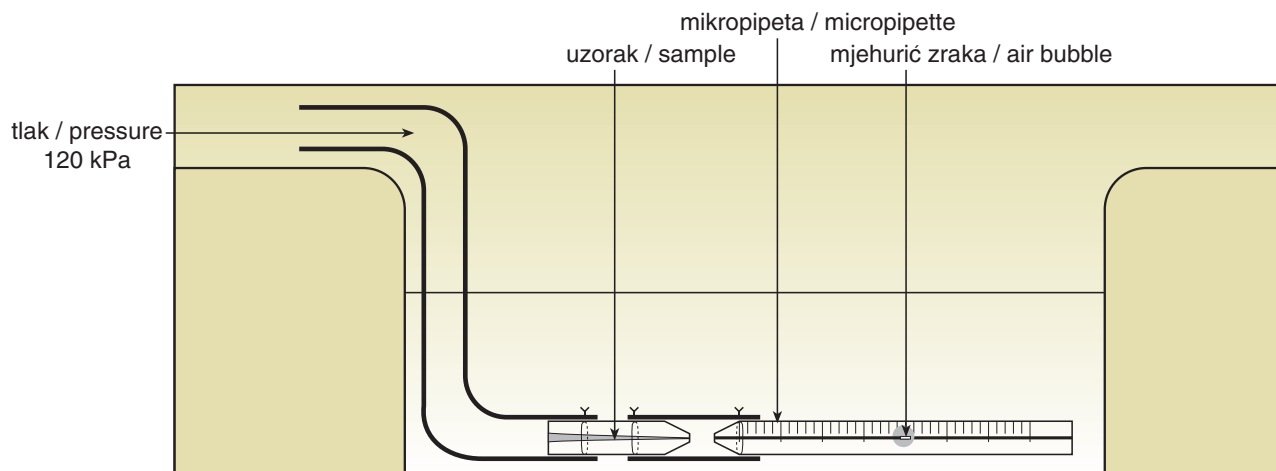
Za pokus je rabljen uzorak od 66 jednokorijenskih zuba. Nakon mehaničkog čišćenja, zubi su sterilizirani u autoklavu na temperaturi od 120°C i tlaku

od 300 kPa i pohranjeni u fiziološku otopinu na 37°C u termostat.

Fisurnim svrdlom odstranjena je zubna kruna na caklinsko-cementnome spojištu. Korijeni su mehanički obrađeni "step-back" tehnikom uz ispiranje 2,5% vodenom otopinom natrij-hipoklorita (NaOCl). Apikalni dio obrađen je do Kerr proširivača #40, a koronarni #80. Vanjska površina korijena, na koronarnome dijelu oblikovana je cilindrično radi boljeg prilijeganja za plastičnu tubicu. Nakon toga je zaostatni sloj (engl. smear layer) stvoren na stijenkama uklonjen etilendiamin-tetraoctenom kiselinom, tijekom 60 sekundi. Zatim su svi uzorci isprani vodenom otopinom 2,5 % NaOCl, te osušeni mlazom zraka i papirnim štapićima.

Zubi su nasumičnim izborom podijeljeni u tri skupine s po 20 uzoraka svaka. Za prvu skupinu uzoraka rabljena je tehnika hladne lateralne kondenzacije, za drugu Touch'n Heat, a u trećoj skupini zubi su punjeni Thermafil tehnikom.

Kao punilo rabljena je gutaperka u različitim oblicima, ovisno o tehnici, te RoekoSeal punilo za 10 uzoraka, a AH Plus u preostalim 10 za svaku tehniku punjenja. Uzorci su pohranjeni u 0,9% fiziološku otopinu. Nakon što se je ispun stvrdnuo tijekom 48 sati, lateralne površine zuba su premazane izolacijskim lakom koji je sušen na zraku 24 sata. Propusnost ispuna mjerena je pomakom zračnoga mjehurića (5) 5 minuta sa štopericom. Kao kontrolna skupina rabljeno je 6 uzoraka, od kojih se tri testiralo



Slika 1. Shematski prikaz konstrukcije za prijenos tekućine  
Figure 1. Scheme of fluid transport system

kao pozitivna a tri kao negativna kontrola. Kod tri uzorka korijenski je kanal ostao prazan (pozitivna kontrola). U uzorcima negativne kontrole cijela površina korijena, uključivši i apeks, premazana je izolacijskim lakom, a svaki je uzorak ispunjen jednom od ispitivanih tehnika. Uzorci su izmjereni i ponovno pohranjeni u 0,9% fiziološku otopinu. Ispitivanje je ponovljeno nakon razdoblja od 6 i 12 mjeseci. Za svaki uzorak mjerenje je ponovljeno 4 puta, nakon čega je izračunata aritmetička sredina. Dobivene vrijednosti uvrštene su u formulu:

$$v = \frac{\pi \times \Delta P \times r \times t}{8 \times L \times \eta}$$

P = razlika tlaka

r = radijus kapilare

t = vrijeme prolaska tekućine

L = pomak zračnoga mjehurića

$\eta$  = viskoznost tekućine

Svugdje su uzeti isti utjecajni parametri:

Tlak P = 1,2 atm (120 kPa)

Vrijeme prolaska tekućine = 5 minuta

Radijus mikropipete r = 0,4768 mm

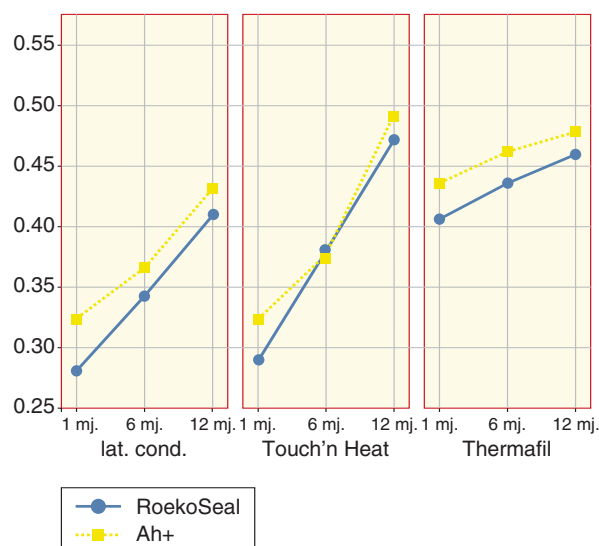
Uvrštavanjem podataka dobivena je vrijednost u m/s, a radi jednostavnosti obradbe rezultati su predočeni u mikrolitrama ( $\mu$ L).

Iz dobivenih podataka izračunane su aritmetičke sredine i standardna devijacija. Statistička je računica provedena trosmjernom računicom varijance, sa Scheffe "post hoc" testom. Sve obradbe izvršene su s pomoću programa Statistica for Windows (StatSoft, Tulsa, OK, USA).

## Rezultati

Propusnost uzoraka kod Thermafil tehnike statistički je znatno veća u usporedbi s tehnikom hladne lateralne kondenzacije ( $p < 0,05$ ). Touch'n Heat se ne razlikuje statistički znatno ni od jedne skupine.

Nije utvrđena statistički znatna razlika između RoekoSeal i AH Plus punila kod tehnika hladne lateralne kondenzacije, Touch'n Heat i Thermafil tehnike ni za jedno ispitivano razdoblje. Rezultati su prikazani na Slici 2.



Slika 2. Propusnost tehnika punjenja kroz ispitivana razdoblja i uz ispitivane materijale izraženo u  $\mu$ L

Figure 2. Microleakage of tested obturation techniques and materials during examination intervals expressed in  $\mu$ L

Rezultati ispitivanja propusnosti uzoraka nisu se statistički znatno razlikovali nakon 1 i 6 mjeseci, kao ni za razdoblja od 6 i 12 mjeseci. Za razliku od toga, utvrđena je statistički znatna razlika između rezultata izmjerenih za 1. i 12. mjesec.

Kod tri uzorka pozitivne kontrole pomak zračnoga mjehurića bio je prebrz za mjerenje, a kod tri uzorka negativne kontrole nije zabilježen pomak zračnoga mjehurića.

## Rasprava

Uspješnost tehnika punjenja korijenskih kanala može se ispitati *in vitro* različitim tehnikama. U ovom radu upotrijebljena je konstrukcija za prijenos tekućine za koju su Wu i sur. (5) utvrdili da je mnogo osjetljivija tehnika od najčešće upotrebljavane tehnike prodora boje. U svojem su ispitivanju rabili uzorke s određenim stupnjem propusnosti i utvrdili u 80%-tnom iznosu propusnost konstrukcijom, dok je prodor boje od kornarnog do apeksnog dijela zabilježen u 20%-tnom iznosu (5). Prednost takva načina ispitivanja je u tome što se uzorci ne oštećuju, jer ih nije potrebno rezati ni demineralizirati, te se postižu objektivniji rezultati. Također je moguće ispitati povećava li se ili se smanjuje propusnost kanalnog ispuna u određenom razdoblju.

U ispitivanju De Moora i Hommeza (6) tehnikom prodora boje kroz različito vrijeme stvrdnjavanja kanalnoga ispuna utvrđeno je povećanje apikalne i koronarne propusnosti kroz 4 mjeseca od izradbe korijenskog ispuna za tehniku hladne lateralne kondenzacije, okomite kondenzacije, hibridnu kondenzaciju gutaperke, Thermafil i Soft core obturatore. Za razdoblje od 12 mjeseci utvrdili su povećanu propusnost za kondenzirajuće tehnike s tim da je koronarno propuštanje uvijek bilo veće od apikalnog. Iako je primijenjena različita metodologija ispitivanja, i u ovom je radu opažen porast propusnosti s vremenom kod ispitivanih tehnika. Najmanja propusnost zabilježena je mjesec dana nakon što je ispunjen kanal, ona se je povećavala tijekom 6 mjeseci, a nakon jedne godine ispunjeni su korijenski kanali znatno propuštali u odnosu prema prvih mjesec dana kod svih tehnika.

U našem istraživanju najveća propusnost punjenja dobivena je kod Thermafil tehnike, a najmanja kod tehnike hladne lateralne kondenzacije u svim ispitivanim razdobljima. Touch'n Heat nije pokazao statistički znatnu razliku u usporedbi s hladnom lateralnom kondenzacijom i Thermafilom.

Bhambhani i Sprechman (7) navode da kod Thermafil tehnike nastaje skupljanje gutaperke tijekom transformacije iz  $\alpha$  u  $\beta$  fazu. Tehnike koje rabe termoplastičnu gutaperku, a bez okomite kompakcije ili tehnike koje griju apikalni dio gutaperke na 45°C, predisponirajuće su na skvrčavanje, bez obzira na tip gutaperke koji je rabljen (8). Upravo to skvrčavanje može biti jedan od razloga za rezultate dobivene u ovome radu.

S druge strane, Gençoğlu i sur. (9) navode da je Thermafil tehnika pokazala znatno bolje rezultate u njihovu ispitivanju u usporedbi s tehnikom hladne lateralne kondenzacije. Takve su rezultate dobili i Da Silva i sur. (3) koji su rabili tehniku prodora boje. Razlika u rezultatima može se objasniti različitim tehnikom ispitivanja propusnosti.

Uz primijenjenu tehniku punjenja na propuštanje utječu i svojstva rabljenoga punila. Uporaba punila tijekom izradbe ispuna nužna je za potpuno obturaciju. Punilo ispunjava nepravilnosti unutar endodontskog prostora, manje praznine između gutaperke i stijenke korijenskoga kanala te povezuje gutaperkine štapiće u jednu cjelinu. Često je potisnuto u lateralne i akcesorne kanale, a ima i antibakterijsko djelovanje na mikroorganizme unutar tubulusa (10). Ovisno o sastavu materijala koji se rabi, punila su više ili manje topljiva u tkivnoj tekućini (11). Tijekom punjenja nastoji se količina punila minimalizirati kako bi se

sprječilo propuštanje zbog poroznosti i topljivosti. U ovom je radu konstrukcijom za prijenos tekućine utvrđeno podjednako brtvljenje AH Plus i RoekoSeal punila u kombinaciji s gutaperkom. Razlika u propusnosti nije bila statistički znatna ni za jednu tehniku punjenja. No s vremenom se vjerojatno počnu otapati oba materijala pa njihova svojstva također utječu na porast propusnosti ispuna korijenskoga kanala nakon dužega vremena.

Zaključno možemo reći da ni jedna ispitivana tehnika nije potpuno nepropusna kroz duže razdoblje, pa je endodontski izliječeni zub nužno što prije opskrbiti vrsnim restaurativnim nadomjestkom.

### Literatura

1. COHEN S, BURNS RC. Ured. Pathways of the pulp, 5 th eds. ST Louis: CV Mosby 2002: 183.
2. LUCCY CT, WELLER RN, KULILD JC. An evaluation of the apical seal produced by lateral and warm lateral condensation technique. J Endod 1990; 16: 170-2.
3. DA SILVA D, ENDAL U, REYNAUD A, PORTENIER I, ORSTAVIK D, HAAPASALO M. A comparative study of lateral condensation, heat-softened gutta-percha, and a modified master cone heat-softened backfilling technique. Int Endod J 2002; 35:1005-11.
4. SILVER GK, LOVE RM, PURTON DG. Comparison of two vertical condensation techniques: Touch'n Heat modified and System B. Int Endod J 1999; 32: 287-95.
5. WU MK, DE GEE AJ, WESSELINK PR. Fluid transport and dye penetration along root canal fillings. Int Endod J 1994; 27: 233-8.
6. De MOOR RJG, HOMMEZ GMG. The long-term sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta percha obturation techniques. Int Endod J 2002; 35: 275-82.
7. BHAMBHANI SM, SPRECHMAN K. Microleakage comparison of Thermafil versus vertical condensation using two different sealers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994; 78: 105-8.
8. BUCHANAN SL. The continuous wave of obturation technique: "centered" condensation of warm gutta-percha in 12 seconds. Dentistry Today 1996; 60-7.
9. GENÇOĞLU N, GARIP Y, BAS M, SAMANI S. Comparison of different gutta-percha root filling techniques: Thermafil, Quick-Fill, System B, and lateral condensation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002; 93: 333-6.
10. HELING I, CHANDLER NP. The antimicrobial effect within dentinal tubules of four root canal sealers. J Endod 1996; 22: 257-9.
11. WENNERBERG A, OSTRAVIK D. Adhesion of root canal sealers to bovine dentin and gutta-percha. Int Endod J 1990; 23: 13-9.