

# Revizija endodontskog ispuna otopinama eukaliptola, halotana i narančina ulja

Zoran Karlović<sup>1</sup>  
Ivica Anić<sup>1</sup>  
Ivana Miletić<sup>1</sup>  
Silvana Jukić<sup>1</sup>  
Andrija Bošnjak<sup>2</sup>  
Hrvoje Juric<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zavod za bolesti zuba  
Stomatološkog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu  
<sup>2</sup>Zavod za parodontologiju  
Stomatološkog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu  
<sup>3</sup>Zavod za pedodonciju  
Stomatološkog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu

---

## Sažetak

*Kloroform je bio najčešće rabljena otopina kojom se je uklanjala gutaperka iz korijenskoga kanala. Rasprave o njegovoj sigurnosti potakle su uporabu novih otapala. Svrha ovoga rada bila je usporediti vrijeme potrebno za otapanje gutaperke eukaliptolom, halotanom i narančinim uljem. Sedamdeset jednokorijenskih zuba je sterilizirano, obrađeno konvencionalnom "step-back" tehnikom i ispunjeno tehnikom hladne lateralne kondenzacije te pohranjeno u 0,9% otopini NaCl 180 dana. Nakon toga izvršena je revizija korijenskoga punila. Revizija se smatrala završenom kad više nije bilo vidljivih tragova gutaperke i punila na kovinskim instrumentima i papirnim štapićima. U raščlambi rezultata primijenjeni su postupci prikladni prirodi raspodjele podataka ključnih varijabli (ANOVA s "post hoc" testovima). Utvrđena je statistički vjerodostojna razlika između brzine otapanja eukaliptolom u usporedbi s halotanom i narančinim uljem.*

**Ključne riječi:** endodontska revizija, gutaperka, eukaliptol, halotan, narančino ulje.

---

Acta Stomat Croat  
2001; 215-219

IZVORNI ZNANSTVENI  
RAD

Primljeno: 19. prosinca 2000.

Adresa za dopisivanje:

Zoran Karlović  
Zavod za bolesti zuba  
Stomatološki fakultet  
Gundulićeva 5, 10000 Zagreb

---

## Uvod

Endodontska revizija indicirana je kada ispun korijenskoga kanala ne zadovoljava mjerila endodontskoga liječenja. U takvim je slučajevima prijeko potrebno napraviti njegovu reviziju. Ispun se najčešće sastoji od gutaperke i punila. Mnogim se je istraživanjima pokušalo pronaći sredstvo koje će

djelotvorno ukloniti gutaperku, a ujedno što je moguće manje štetno djelovati na tkivo oko korijena zuba te na pacijentov organizam i medicinsko osoblje. Za reviziju ispuna korijenskoga kanala gutaperkom i punilom najčešće rabimo kovinske endodontske instrumente u kombinaciji s otapalom. Kloroform je najduže rabljeno sredstvo za otapanje gutaperke. Dugo se zadržao u praksi zbog dos-

tupnosti, cijene i djelotvornosti (1). Znanstvena su istraživanja pokazala da nije bezopasan (2,3). Dokazano je da potiče nastanak tumora u pokusnih životinja. Kako je time moguće opasan i za čovjeka, proglašen je potencijalnim kancerogenom (4,5,6). S obzirom na sve navedene činjenice nastoje se pronaći i uporabiti druga otapala za uklanjanje ispuna korijenskoga kanala. Eukaliptol i halotan danas su klinički prihvatljiva otapala koja se ne smatraju potencijalno kancerogenim ili citotoksičnim, iako su o sigurnosti halotana objavljeni dvojbeni radovi (2,3,7,8,9,10). Svrha ovoga rada bila je usporediti vrijeme potrebno za otapanje gutaperke eukaliptolom, halotanom i narančinim uljem.

### Materijali i postupci

Za pokus je rabljeno 70 premolara donje čeljusti približno sličnih endodontskih prostora. Uzorci su mehanički očišćeni te sterilizirani u Kavoklavu (Ka Vo, Biberach, Njemačka) na temperaturi 120°C i na tlaku od 300 kPa u vremenu od 15 minuta. Dužina korijenskoga kanala utvrđena je umetanjem K-razvrtača # 15 (Maillefer, Ballaigues, Švicarska) u kanal do unutarnjeg apikalnog otvora. Uzorci su mehanički obrađeni konvencionalnom "step-back" tehnikom uz ispiranje s 10 ml 2,5% otopine natrijeva hipoklorita. Svi su uzorci obrađeni do internoga foramena s K-razvrtačem # 40 (ISO # 40), a koronarna je trećina obrađena do K-razvrtača # 80 (ISO # 80). Otvori korijenskih kanala prošireni su do jedne trećine Gates-Glidden svrdlima # 3 i # 4. Završno su kanali kružno obrađeni korijenskim pilicama # 40 (Maillefer, Ballaigues, Švicarska), isprani s 2 ml NaOCl te osušeni papirnim štapićima # 40 ((Kerr, Romulus, MI, USA). Uzorci su ispunjeni tehnikom hladne lateralne kondenzacije uz uporabu standardiziranih gutaperka štapića (Kerr, Romulus, MI, USA) i poliketonske smole Diaket (ESPE, Seefeld, Njemačka). Primarni gutaperka štapić (engl. master cone) bio je # 40, a za lateralnu kondenzaciju rabljene su dodatne standardizirane gutaperke # 25. Uzorci su pohranjeni u 0,9% otopinu NaCl na temperaturi termostata od 37°C. Nakon 180 dana uzorci su izvađeni i osušeni zrakom. Slučajnim izborom zubi su podijeljeni u tri skupine, po 20 zuba svaka. Preostalih 10 uzoraka bili su kon-

trolna skupina od kojih je 5 služilo kao pozitivna kontrola, a 5 kao negativna. U prvoj skupini kao otapalo rabljen je eukaliptol (Kemig d.o.o, Zagreb, Hrvatska), u drugoj halotan (Zeneca, Macclesfield, Cheshire, Velika Britanija), a u trećoj narančino ulje (Aromara, Zagreb, Hrvatska). U kontrolnoj skupini za negativnu kontrolu rabila se je destilirana voda, a za pozitivnu kloroform. Od ručnih instrumenata rabili su se K-razvrtači (Maillefer, Ballagius, Švicarska) i korijenske pilice (Hedström file) (Maillefer, Ballagius, Švicarska). Od instrumenata montiranih na vrtaljku rabljena su Gates Glidden svrdla (Maillefer, Ballagius, Švicarska).

Gates Glidden svrdlima # 3 napravljen je mali spremnik na ulazu u kanal za stavljanje prvih 0,2 ml tekućine u korijenski kanal. Pošto je stavljeno otapalo u spremnik korijenskoga kanala, umetnut je K-razvrtač # 15 kojim se stvarao prostor za tijek otapala prema apeksu. Postupak se je ponavljao do K-razvrtača # 40. Korijenskom pilicom # 40 izvlačila se je omekšana gutaperka iz korijenskoga kanala. Otapalo se prema potrebi štrcaljkom dodavalo u korijenski kanal i to do 0,8 ml kloroforma i halotana, odnosno 0,4 ml eukaliptusova i narančina ulja. Postupak se je smatrao završenim kada više nije bilo vidljivih tragova gutaperke i punila na instrumentima i papirnim štapićima ili ako je trajao više od 20 minuta (negativna kontrola). Granično razdoblje određeno je prema navodima u literaturi u kojima nije opisana revizija koja je trajala duže od 20 minuta (11, 12, 13). Trajanje revizije za ispitivana otapala (eukaliptol, halotan, narančino ulje) te za pozitivnu (kloroform) i negativnu kontrolu (destilirana voda) mjereno je u sekundama. Pokus je prekinut nakon 1200 sekundi. U tom se vremenu, kako se je i očekivalo, nije moglo revidirati uzorke negativnom kontrolom pa rezultati za tu skupinu nisu uvršteni u daljnu statističku obradbu.

U raščlambi su primijenjeni postupci prikladni prirodi raspodjele podataka ključne varijable (ANOVA s "post hoc" testovima), jer je unutar-skupinsko testiranje raspodjele "na normalnost" Kolmogorov - Smirnovljevim testom pokazalo da ne pokazuje statistički znatan odklon od normalne distribucije. Zbog statistički znatnih rezultata ANOVA-e proveden je rigorozni "post hoc" Scheffeoov test međuskupinskih razlika i Dunnettov test usporedbi s kontrolnom skupinom (14).

## Rezultati

U tablici 1. prikazano je vrijeme u kojemu je napravljena revizija endodontskog ispuna za skupine kod kojih se kao otapalo rabio eukaliptol, halotan, narančino ulje i kloroform. Vidljivo je da je prosječno vrijeme potrebno za reviziju endodontskog ispuna najkraće u skupini tretiranoj eukaliptolom, zatim slijedi skupina tretirana kloroformom (pozitivna kontrola), pa halotanom i naposljetku narančinim uljem. U otvorenoj populaciji može se sa 95%-tnom pouzdanošću (vjerojatnošću) očekivati prosječno vrijeme potrebno za reviziju endodontskog ispuna od 382,73 do 490,87 s za skupinu tretiranu eukaliptolom, od 535,43 do 675,97 s za

skupinu tretiranu halotanom, od 554,69 do 714,11 s za skupinu tretiranu narančinim uljem, i od 311,20 do 572,00 s za skupinu tretiranu kloroformom.

U tablici 2. prikazani su rezultati međuskupinske usporedbe vremena potrebnog za reviziju endodontskog ispuna. Međuskupinska usporedba upućuje na statistički visoko znatne razlike prosječnih vrijednosti promatrane varijable.

U tablici 3. prikazani su rezultati Scheffeoova testa međuskupinskih razlika na 1%-tnoj razini znatnosti. Iz tablice je vidljiva statistički znatna razlika vremena potrebnog za reviziju skupina tretiranih halotanom i narančinim uljem prema skupini tretiranoj eukaliptolom.

Tablica 1. Vrijeme (u sekundama) potrebno za reviziju endodontskog ispuna

Table 1. Time (in seconds) required for revision of the endodontic filling

Otapalo / Solvent	N	Prosjek / Average	Standardna devijacija / Standard deviation	KV (%)	95%-tni interval pouzdanosti prosjeka / 95% interval percentage reliability		Min.	Max.
					Donja granica / Lower limit	Gornja granica / Upper limit		
1. Eukaliptol / Eucalyptol	20	436.80	115.53	26.45	382.73	490.87	271	716
2. Halotan / Halothane	20	605.70	150.16	24.79	535.43	675.97	329	845
3. Narančino ulje / Orange oil	20	634.40	170.31	26.85	554.69	714.11	412	978
4. Kloroform / Chloroform	5	441.60	105.02	23.78	311.20	572.00	263	529
Ukupno / Total	65	549.94	167.56	30.47	508.42	591.46	263	978

Tablica 2. Rezultati međuskupinske usporedbe vremena potrebnog za reviziju endodontskog ispuna (ANOVA)

Table 2. Results of intergroup comparison of the time required for revision of an endodontic filling (ANOVA)

	Suma kvadrata / Sum of quadrat	df	Prosječna suma kvadrata / Average sum of quadrat	F-test	P
Međuskupinsko / Intergroup	519554.354	3	173184.785	8.271	< 0.01
Unutar skupinsko / Intragroup	1277231.40	61	20938.220		
Ukupno / Total	1796785.75	64			

Tablica 3. Shematski prikaz međuskupinskih razlika prosječnoga vremena na 1%-tnoj razini znatnosti (Scheffe test)

Table 3. Schematic presentation of intergroup differences in the average time at 1% level of significance (Scheffe test)

	1. Eukaliptol / Eucalyptol	2. Halotan / Halothane	3. Narančino ulje / Orange oil	4. Kloroform / Chloroform
1. Eukaliptol / Eucalyptol		X	X	
2. Halotan / Halothane	X			
3. Narančino ulje / Orange oil	X			
4. Kloroform / Chloroform				

## Rasprava

Dobivenim rezultatima utvrđena je statistički vjerodostojna razlika vremena potrebnog za reviziju između triju različitih otopina. Eukaliptusovo ulje pokazalo se je znatno bržim otapalom gutaperke nego što je to narančino ulje i halotan, ali nije bilo vjerodostojne razlike u vremenu potrebnom za reviziju pozitivnom kontrolom (kloroformom) u odnosu prema halotanu i narančinom ulju. To se slaže s rezultatima koje je objavio Ladley i sur. (11). Oni su u svojem radu uspoređivali halotan i kloroform i također nisu dobili razliku u vremenu između dvaju otapala. Slične je rezultate dobio i Ibarolla i sur. (15) koji su u svojem radu ispitivali učinkovitost otopina uklanjajući Thermafil plastične nosače. To upućuje na činjenicu da se otapala mogu izmjenjivati kako su prije izvjestili Wourms i sur. (1). Suprotno tome, Wilcox i sur. (12) su u svojem ispitivanju dobili znatno duže vrijeme rada s halotanom nego s kloroformom te tako dokazali kako je halotan djelotvoran, ali znatno sporije otapa gutaperku. Razlike u rezultatima objašnjene su produljenim vremenom između punjenja i revizije, koje je puno sličnije stvarnim kliničkim uvjetima. To bi se objašnjenje moglo prihvatiti i u našem slučaju. Naime, u ovom je istraživanju upotrebljena gotovo jednaka metodologija koju je rabio Karlović i sur. (13) za reviziju endodontskog ispuna kloroformom i eukaliptom u kojoj su izmjerena vremena manja nego u ovoj studiji, ali su uzorci revidirani 7 dana nakon punjenja, a u ovom je ispitivanju od punjenja proteklo 180 dana. Ako se izdvojeno promatra vrijeme potrebno za reviziju kloroformom i halotanom, ono je slično vremenu koje je dobila Wilcox i sur. (12).

Hunter i sur. (16) u svojem su istraživanju utvrdili statistički vjerodostojno brže otapanje s kloroformom i to su objasnili visokim stupnjem hlapljivosti halotana. Suprotno tomu, Wourms i sur. (1) dokazali su podjednaku aktivnost halotana i kloroforma, te da je halotan dvostruko učinkovitiji od eukaliptola. Razlika u rezultatima nastala je zbog toga jer su Wourms i sur. (1) u svojem ispitivanju izrađivali mali spremnik za otapalo što je sprječavalo hlapljenje otapala. U ovome radu revizija je također rađena tako da se prije uporabe otapala s Gates Glidden svrdlima napravio mali spremnik te

je tako korijenski kanal stalno bio izložen djelovanju otapala i ujedno se umanjilo njegovo hlapljenje. No količina otapala bila je količinski ograničena da bi se na što manju mjeru svela uloga zasićenosti otapala tijekom revizije. Volumen od 0,2 ml otapala pri radu s eteričnim uljima stavljan je najviše dva puta i to je bilo više nego dovoljno za valjanu reviziju. Za halotan, zbog njegove hlapljivosti (16), ta količina nije bila ni približno dovoljna pa je broj unošenja otapala volumena 0,2 ml ograničen na 4 puta. Međutim, stekao se je dojam da za bržu reviziju ispuna ni ta količina (dvostruko veća od eteričnih ulja) nije dovoljna te bi se tako mogli objasniti približno slični rezultati vremena potrebnog za reviziju između halotana i narančina ulja, te kraće vrijeme pri uporabi eukaliptola. Naši su rezultati oprečni (vjerojatno zbog ograničene količine halotana) rezultatima Wourmsa i sur. (1), iako smo rabili spremnik za otapalo i dvostruko veću količinu halotana.

S obzirom na činjenicu da još uvijek ne postoji idealno sredstvo za reviziju endodontskog ispuna, a koje bi zadovoljavalo sve potrebne uvjete (kratko vrijeme rada, djelotvornost, biokompatibilnost), i dalje se provode ispitivanja kojima se nastoji pronaći najbolje rješenje. Dosad je dokazano dosta djelotvorno djelovanje ulja igličastog i bijelog bora, te ulja malaleuke, koji ujedno imaju razmjerno nizak stupanj toksičnosti i visok stupanj biokompatibilnosti (1). No dok ta ili neka druga sredstva ne uđu u kliničku uporabu, eukaliptol bi trebao biti prvi izbor za otapanje gutaperke u korijenskom kanalu.

## Literatura

1. WOURMS DJ, CAMPBELL AD, HICKS ML, PELLEU GB. Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal. *J Endodon* 1990; 16: 224-6.
2. RUBER MD. Carcinogenicity of chloroform. *Environ Health Perspect* 1979; 31: 171-82.
3. BARBOSA SV, BURKARD DH, SPANGBERG LS. Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. *J Endodon* 1994; 20: 6-8.
4. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES: Public Health Service Forth Annual Report on Carcinogens. P B 82-229808, 1981.
5. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES: Public Health Service Forth Annual Report on Carcinogens. P B 85-134663, 1985.

6. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH OF CANCER. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Int Agency Res Cancer 1987; Suppl 7: 152-4.
7. ECKENHOFF RG, SHUMAN H. Halothane binding to soluble proteins determined by photoaffinity labeling. Anesthesiology 1993; 79: 96-106.
8. HARRISON GG. The effect of exposure to halogenated anaesthetic on liver glutathione levels in rats. An index of hepatotoxicity. S Afr Med J 1979; 55: 555-7.
9. LAND PC. Morphologic changes in mouse spermatozoa after exposure to inhalational anesthetics during early spermatogenesis. Anesthesiology 1981; 54: 53-6.
10. ROBBIANO L, MERETO E, MIGLIAZZI MA, PASTORE P, BRAMBILLA G. Increased frequency of micronucleated kidney cells in rats exposed to halogenated anaesthetics. Mutat Res 1998; 413: 1-6.
11. LADLEY RW, CAMPBELL AD, HICKS ML, LI SH. Effectiveness of halothane used with ultrasonic or hand instrumentation to remove gutta-percha from the root canal. J Endodon 1991; 17: 221-4.
12. WILCOX LR. Endodontic retreatment with halothane versus chloroform solvent. J Endodon 1995; 21: 305-7.
13. KARLOVIĆ Z, ANIĆ I, AZINOVIĆ Z, MARŠAN T, MILETIĆ I, CIGLAR I. Revizija endodontskog punjenja otopinama eukaliptola i kloroforma. Acta Stomatol Croat 1998; 32: 399-403.
14. IVANKOVIĆ D i sur. Osnove statističke analize za medicinare. Biblioteka udžbenici i priručnici Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
15. IBAROLLA JL, KNOWLES KI, LUDLOW MO. Retrievability of thermafil plastic cores using organic solvents. J Endodon 1993; 19: 417-8.
16. HUNTER KR, DOBLECKI W, PELLEV GB. Halothane an eucaliptol as alternative to chloroform for softening gutta-percha. J Endodon 1991; 17: 310-2.