

# Antimikrobni učinak materijala za punjenje korijenskih kanala

Sonja Pezelj-Ribarić<sup>1</sup>  
Ivana Brekalo<sup>1</sup>  
Maja Abram<sup>2</sup>  
Ivana Miletić<sup>3</sup>  
Ivica Anić<sup>3</sup>  
Silvio Ferreri<sup>1</sup>  
Laura Foško-Glavaš<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra za dentalnu patologiju, Medicinski fakultet - Stomatološki studij Sveučilišta u Rijeci  
<sup>2</sup>Katedra za mikrobiologiju Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci  
<sup>3</sup>Zavod za bolesti zuba Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

## Sažetak

Svrha rada bila je odrediti antimikrobni učinak triju materijala za punjenje korijenskih kanala uporabom Direct contact testa (DCT) i Agar diffusion testa (ADT). Direct contact test se zasniva na mjerenju učinka izravnoga dodira između ispitivanoga materijala i ispitivane bakterije, a Agar diffusion test na mjerenju zone bakterijske inhibicije oko ispitivanoga materijala. U ovom istraživanju rabljeni su uzorci svježe zamiješana Apexita, AH 26 i Ketac-Endo cementa u dodiru sa suspenzijom *Enterococcus faecalis*.

Rezultati DCT-a pokazali su da svi testirani materijali osim Apexita imaju izražen antimikrobni učinak. Te su rezultate potvrdili i rezultati dobiveni ADT-om.

Ključne riječi: antimikrobni učinak, materijali za punjenje korijenskih kanala.

Acta Stomatol Croat  
2000; 51-54

IZVORNI ZNANSTVENI  
RAD  
Primljeno: 3. srpnja 1999.

Adresa za dopisivanje:

Sonja Pezelj-Ivanić  
Katedra za dentalnu patologiju  
Medicinski fakultet -  
Stomatološki studij  
Braće Branchetta 20  
51 000 Rijeka

## Uvod

Mikroorganizmi i njihovi produkti najčešći su etiološki čimbenici u zubnoj, pulpnoj i periapikalnoj patologiji. U normalnoj oralnoj flori postoji oko 300 raznih bakterijskih vrsta od kojih mnoge koloniziraju korijenski kanal. Neuspjeh tijekom endodontskoga liječenja i nakon njega u vezi je s postojanjem bakterija u korijenskom kanalu (1,2). Neuspjeh nastaje zbog infekcije korijenskoga kanala i dentinskih tubulusa prije ili za vrijeme liječenja ili kao posljedica koronarne pukotine kroz koju patogene bakterije ponovno ulaze nakon završene

endodontske terapije. U mnogim studijama (2,3,4) osobito značenje u infekciji korijenskoga kanala pridaje fakultativnim anaerobnim bakterijama koje se pri dugotrajnim infekcijama mogu dobro prilagoditi na preživljavanje u uvjetima s vrlo slabom ili nikakvom opskrdom kisika. Zbog toga se kao osnovni čimbenik uspjeha endodontskoga liječenja smatra odstraniti bakterije, inhibirati rast zaostalih bakterija i spriječiti ponovan ulazak bakterija (5). Zbog toga je potrebno potpuno zatvoriti korijenski kanal s pogodnim materijalom za punjenje. Idealan materijal za punjenje korijenskih kanala mora biti adherentan, netoksičan, neresorbirajući, dimenzio-

nalno stabilan, jednostavan za rukovanje te baktericidan ili bakteriostatičan (6).

Svrha ovoga rada bila je procijeniti antimikrobnu učinkovitost triju materijala za punjenje korijenskih kanala (Apexit, AH 26, Ketac-Endo). Antimikrobna svojstva ispitivana su uporabom Direct contact testa (DCT), a rezultati su uspoređeni Agar diffusion testom (ADT).

### Materijali i postupak rada

Rabljena su tri materijala za punjenje korijenskih kanala: Apexit (Vivadent, Schaan Liechtenstein), AH 26 (Dentsply DeTrey, Njemačka) i Ketac-Endo (ESPE, Seefeld, Njemačka). Materijali su zamiješani prema preporuci proizvođača i ispitivani 20 minuta nakon miješanja.

*Enterococcus faecalis* dobiven je kao gotov pripravak sa Zavoda za mikrobiologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci. Za ispitivanje antimikrobnog učinka korijenskih cemenata primijenjena su dva testa: Direct contact test (DCT) i Agar diffusion test (ADT).

DCT se temelji na kvantitativnom određivanju bakterijskoga rasta u mikrotitracijskim pločicama. Za ispitivanje je rabljena mikrotitracijska pločica s 96 bunarića ravna dna. Uzorci su stavljeni u triplikatu s mikropipetom od 100  $\mu$ l. Jedna strana bunarića prekrivena je svježe zamiješanim korijenskim cementom. Bakterijska suspenzija 10  $\mu$ l (cca  $10^6$  bakterija) stavljena je na ispitivani materijal. Nakon inkubacije od 1 sata na temperaturi

od 37°C, suspenzijska tekućina je počela isparavati što je osiguralo izravan dodir između bakterije i ispitivanoga materijala. U svaki uzorak dodano je 250  $\mu$ l "brain heart" bujona (BHI) mikropipetom od 100  $\mu$ l i nježno miješano 2 min. Nakon miješanja učinjena su deseterostruka razrijeđenja s BHI bujonom. Kao pozitivna kontrola služila su 2 seta od 4 nepokrivena bunarića. Negativnu kontrolu činila su 4 bunarića prekrivena samo s ispitivanim materijalom.

Za ADT je bilo raspršeno 200  $\mu$ l bakterijske suspenzije BHI agar pločice. Svježe zamiješani materijal stavljen je na pripremljeni agar. Nakon inkubacije od 24 sata na 37°C na agar pločicama mjereno je promjer zone bakterijske inhibicije u mm na dva različita mjesta za svaki uzorak.

### Rezultati

Kod primjene ADT svježe zamiješani Ketac-Endo je nakon tri mjerenja pokazao statistički vjerodostojnu zonu inhibicije ( $x=12,26 \pm 1,76$  mm) u usporedbi s AH 26 ( $x = 5,67 \pm 0,66$  mm) i Apexitom ( $x = 0,80 \pm 0,29$ ) (Tablica 1).

Rezultati DCT-a pokazuju antimikrobni učinak svih ispitivanih materijala osim Apexita. Kod uzoraka sa svježe zamiješanim Apexit-om, nakon 3 mjerenja bakterijski rast bio je  $4,96 \times 10^3 \pm 0,25 \times 10^3$  CFU, dok su svježe zamiješani uzorci drugih materijala doveli do potpune inhibicije bakterijskoga rasta. Rezultati DCT-a prikazani su u Tablici 2.

Tablica 1. Zone inhibicije ispitivanih materijala u mm primjenom ADT-a

Table 1. The zones of bacterial inhibition tested materials from ADT-a (mm)

Materijal / Material	Zona inhibicije (mm) / Zone of inhibition (mm)			8	SD
	1. mjerenje / I measures	2. mjerenje / II measures	3. mjerenje / III measures		
Ketac-Endo	12.40	10.03	14.35	12.26	1.76
AH 26	4.75	6.25	6.02	5.67	0.66
Apeksit / Apexit	0.50	1.20	0.70	0.80	0.29

Tablica 2. Zone inhibicije ispitivanih materijala u mm primjenom ADT-a

Table 2. The zones of bacterial inhibition tested materials from ADT-a (mm)

Materijal / Material	Bakterijski rast (CFU) / Bacterial growth			8	SD
	1. mjerenje / I measures	2. mjerenje / II measures	3. mjerenje / III measures		
Apeksit / Apexit	$5.3 \times 10^3$	$4.9 \times 10^3$	$4.7 \times 10^3$	$4.96 \times 10^3$	$0.25 \times 10^3$
AH 26	0	0	0	0	0
Ketac-Endo	0	0	0	0	0

## Rasprava

U svrhu ispitivanja antimikrobnog učinka materijala za punjenje korijenskih kanala učinjena su brojna ispitivanja DCT-om ili ADT-om (1,8,9). U ovom istraživanju primijenjena su oba testa za ispitivanje antimikrobnog učinka Apexita, AH 26 i Ketac-Endo punila pri čemu su dobiveni pojedinačni rezultati. Primjenom ADT-a nakon 24-satne inkubacije materijala za ispun korijenskoga kanala pokazalo se je da Ketac-Endo stvara najširu zonu inhibicijskoga rasta bakterija. Tehnika ADT-a vrlo se često rabi u istraživanjima procjene antimikrobnog učinka, ali pouzdanost ovisi o stupnju difuzibiliteta krutog agar medija na postojeće sastojke u svakom ispitivanom materijalu (10). Ta tehnika ujedno nije dovoljno osjetljiva i semikvantitativna jer ne može razlikovati baktericidno od bakteriostatskog djelovanja materijala.

Ispitivanje materijala DCT-om temelji se na bliskome dodiru između ispitivanoga materijala i bakterije, i gotovo je neovisan o difuzijskim svojstvima ispitivanih materijala (11). Rezultati ove studije primjenom DCT-a pokazali su antimikrobni učinak svih ispitivanih materijala osim Apexita. Slabija aktivnost Apexita može se objasniti manjom topivošću hidroksilnih iona u agaru (12). Antimikrobni učinak pojedinog pripravka  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ovisi i o fizikalno-kemijskim svojstvima sastojaka. Shalhav i sur. (13) dokazali su snažan antibakterijski učinak Ketac-Endo cementa i smatraju da pojedini sastojci Ketac-Endo punila zbog bolje topivosti u vodi djeluju antibakterijski. Istraživanje Al-Kathib i sur. (11) s AH 26 punilom dokazalo je postojanje dobre antibakterijske aktivnosti toga materijala na ispitivane bakterije (*Streptococcus mutans* i *Staphylococcus aureus*). To je povezano s oligo-

dinamičnim učinkom metalnih iona (14).

Procijena antimikrobnog učinka AH 26, Apexita i Ketac-Endo punila primjenom ADT-a i DCT-a pokazali su da najbolji antimikrobni učinak ima Ketac-Endo cement. Zona inhibicije rasta kod navedenog materijala bila je  $12,26 \pm 1,76$  mm, kod AH 26 bila je  $5,67 \pm 0,66$  mm, a Apexita  $0,80 \pm 0,29$  mm. Rezultati DCT-a potvrdili su antimikrobna svojstva svih ispitivanih materijala, osim Apexita. Zato je pri procjeni antimikrobnih svojstava materijala za punjenje korijenskih kanala potrebno rabiti više od jednog eksperimentalnog postupka.

## Literatura

1. BUFFLIER P, SUCHETT-KAYE, MORRIER JJ, BENAY G, DECORET D, BONIN P, RENARD F, BARSOTTI D. *In Vitro* Evaluatouon of the Antibacterial Effects of Intracanal Micro Plasma System Treatment. *J Endod* 1997; 23: 28-31.
2. WEISS EI, SHALHAV M, FUSS Z. Assesment of antibacterial activity of endodontic sealers by a direct contact test. *Endod Dent Traumatol* 1996; 12:179-184.
3. SJORGEN U, FIGDOR D, SPANGBERG L, SUNDQUIST G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. *Int Endod J* 1991; 24: 119-125.
4. SIQUERA JF, GONCALVES RB. Antibacterial Activities of Root Canal Sealers Against Selected Anerobic Bacteria. *J Endod* 1996; 22: 79-81
5. PUMAROLA J, BERAESTEGUI E, BRAU E, CANALDA C, JIMENEZ DE ANTA MT. Antimicrobial activity of seven root canal sealers. *Oral Surg Med Oral Pathol* 1992; 74: 216-220.
6. BILINGER S, ESENER T, SOYLEMEZOGLU F, TIFTIK A. The Investigation of Biocompatibility and Apical Microleakage of Tricalcium Phosphate Based Root Canal Sealers. *J Endod* 1997; 23:105-109.

7. TORABINEJAD M, HONG U, PITT FORD TR, KETTERING JD. Antibacterial Effects of Some Root End Filling Materials. *J Endod* 1995; 21: 403-406.
8. ABUDULKADER A, DUGNIDR, SAUNDERS EM. The antimicrobial activity of endodontic sealers to anaerobic bacteria. *Int Endod J* 1996; 29:280-283.
9. BEZZERA LA, LEONARDO MR, DA SILVA RS, ASSED S, GUIMARES LL. Calcium hydroxide root canal sealers: evaluation of pH, calcium ion concentration and conductivity. *Int Endod J* 1997; 30: 205-209.
10. FUSS Z, WEISS EI, SHALHAV M. Antibacterial Activity of calcium hydroxide-containing endodontic sealers on *Enterococcus faecalis in vitro*. *Int Endod J* 1997; 30: 397-402.
11. AL-KATHIB Z, BAUM RH, MORSE DR, YESILSOY C, BHAMBHANI S, FURST ML. The antimicrobial effect of various endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70:784-90.
12. HELING I, CHANDLER NP. The Antimicrobial Effect within Dentinal Tubules of Four Root Canal Sealers. *J Endod* 1996; 22: 257-259.
13. SHALHAV M, FUSS Z, WEISS EI. *In Vitro* Antibacterial Activity of a Glass Ionomer Endodontic Sealer. *J Endod* 1997; 23: 616-619.
14. MAGURA ME, KAFRAVY AH, BROWN CE, NEWTON CW Human Saliva Coronal Microleakage in Obturated Root Canals: An *in vitro* Study. *J Endod* 1991; 17: 324-331.