

# Tehnički aspekti endodontskog tretmana i utjecaj na zdravlje periapikalnog tkiva u presječnim studijama

## Technical aspects of endodontic treatment and influence on periapical tissue health in cross-sectional studies

Romana Peršić Bukmir\*, Snježana Glavičić, Ivana Brekalo Pršo

**Sažetak.** Apikalni parodontitis (AP) upalni je poremećaj periradikularnih tkiva uzrokovan persistirajućom mikrobnom infekcijom unutar sustava korijenskih kanala aficiranog zuba. Dijagnoza AP-a uglavnom se temelji na radiološkoj detekciji odstupanja od normalne periapikalne anatomije. Cilj suvremene endodontske terapije jest ukloniti infekciju te spriječiti reinfekciju endodontskog prostora, kako bi se stvorili uvjeti za cijeljenje periapikalnih tkiva i zub zadržao u funkciji. Unatoč visokoj prevalenciji endodontskog tretmana, stopa neuspjeha iznimno je visoka. Brojna istraživanja ukazuju da kvaliteta endodontskog punjenja, kao i koronarna restauracija, imaju važne uloge u prevenciji prodora mikroorganizama u periapikalno područje. Cilj ovog preglednog rada bio je raščlaniti literaturu kako bi se utvrdio utjecaj kvalitete endodontskog liječenja na zdravlje periapikalnog tkiva u presječnim studijama.

**Ključne riječi:** endodoncija; neuspjeh dentalne restauracije; periapikalni parodontitis

**Abstract.** Apical periodontitis is an inflammatory disorder of periradicular tissues caused by persistent microbial infection of the root canal system of the affected tooth. Diagnosis of apical periodontitis is based on radiological detection of deviation from normal periapical anatomy. The goal of contemporary endodontic treatment is to remove infection and prevent re-infection of endodontic space, in order to create conditions for healing of periapical tissues and keep tooth in function. Despite of high prevalence of root canal treatment, the rate of failure is exceptionally high. Numerous studies indicate that quality of root canal filling and coronal restoration play an important role in prevention of microbial penetration to periapical tissues. The aim of this review was to analyze the literature to evaluate the influence of the quality of endodontic treatment on periapical tissue health in cross-sectional studies.

**Key words:** dental restoration failure; endodontics; periapical periodontitis

Katedra za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Studij Dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka

Primljeno: 30. 11. 2013.

Prihvaćeno: 6. 5. 2014.

**\*Dopisni autor:**

Romana Peršić Bukmir, dr. med. dent.  
Katedra za endodonciju i restaurativnu stomatologiju  
Studij Dentalne medicine  
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci  
Krešimirova 40, 51 000 Rijeka  
e-mail: romana.persic@medri.uniri.hr

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

## UVOD

Apikalni paradontitis (AP) upalni je poremećaj periradikularnih tkiva većinom uzrokovan persistirajućom mikrobnom infekcijom unutar sustava korijenskih kanala aficiranog zuba<sup>1</sup>.

AP pogađa i do 70 % osoba, stoga čini značajan dentalni zdravstveni problem<sup>2</sup>. Prema epidemiološkim studijama, AP se javlja u 1,4 % do 8,0 % zuba<sup>3,4</sup>. Nedavno provedena presječna studija o prevalenciji AP-a i kvaliteti endodontskog punje-

Periapikalna upala nastaje kao rezultat interakcije između mikroorganizama iz korijenskih kanala aficiranog zuba te domaćinova imunološkog sustava. Cilj suvremene endodontske terapije jest ukloniti infekciju te spriječiti reinfekciju endodontskog prostora i time stvoriti uvijete za cijeljenje periapikalnih tkiva s krajnjim ciljem zadržavanja zuba u funkciji.

nja u populacije grada Zagreba utvrdila je nalaz AP-a u 8,5 % od ukupnog broja pregledanih zuba te u 54 % endodontski liječenih zuba<sup>5</sup>. Za uspjeh endodontske terapije zaslužan je čitav niz čimbenika. Kako bi se stekao kompletan uvid u tijek endodontske bolesti i ishod njihova tretmana, često se procjenjuje odnos kvalitete endodontskog punjenja korijenskog kanala sa statusom periapikalne kosti. Paradoksalno, istraživanja provedena na različitim populacijama pokazala su veću prevalenciju AP-a u endodontski tretiranih zuba nego u zuba koji nisu endodontski obrađeni. Nadalje, demonstrirano je da su periapikalne lezije značajno češće u zuba s neadekvatno provedenim endodontskim liječenjem, nego u zuba s kompletno punjenim korijenskim kanalima<sup>6</sup>.

Kronične lezije čine većinu AP-a, pri čemu 5 % lezija godišnje postaje simptomatično<sup>7</sup>. Unatoč tome ove lezije čine značajan rizik ne samo za oralno već i za sustavno zdravlje. Endodontski i periapikalni status su važni čimbenici za preživljavanje zuba koji mogu pomoći u predviđanju budućih potreba za dentalnim tretmanom u populaciji<sup>8</sup>.

## KLINIČKE KARAKTERISTIKE APIKALNOG PARODONTITISA

Najčešći uzrok AP-a je infekcija sustava korijenskih kanala, bilo da se radi o zubu s nekrotičnom pulpom ili endodontski liječenom zubu<sup>9,10</sup>. Inficiran i nekrotičan sadržaj korijenskih kanala čini selektivni okoliš za rast uzročnih mikroorganizama koji rastu u vidu biofilma, agregata, koagregata, te kao planktonske stanice suspendirane u tekućoj fazi unutar korijenskih kanala<sup>11</sup>. Periapikalna upala nastaje kao rezultat interakcija između mikroorganizama te domaćinova imunološkog sustava. Može započeti kao akutni upalni odgovor, ali predstavlja dinamičan proces koji se može spontano promijeniti tijekom bolesti. S obzirom na to da u nekrotičnom inficiranom tkivu korijenskog kanala nije očuvana opskrba krvlju, organizam ne može samostalno ukloniti infekciju. Stoga je cilj suvremene endodontske terapije ukloniti infekciju te spriječiti reinfekciju endodontskog prostora i time stvoriti uvijete za cijeljenje periapikalnih tkiva, s krajnjim ciljem zadržavanja zuba u funkciji.

Pored mikroorganizama, AP mogu uzrokovati i materijali za punjenje korijenskih kanala ekstrudirani u periapikalna tkiva te drugi egzogeni materijali i endogeni kolesterinski kristali. Tako nastaje kronična iritacija periapikalnih tkiva i reakcija stranog tijela. Ekstrakanalna infekcija, najčešće u vidu aktinomikoze, također može biti uzrokom persistentnog AP-a<sup>12,13</sup>.

S obzirom na to da se klinički znakovi kao što su bol, oteklina i stvaranje sinus trakta javljaju sporadično, primarni kriterij za dijagnozu je radiološki nalaz strukturnih promjena periapikalne kosti<sup>14,15</sup>. Nerijetko se kronične periapikalne lezije otkrivaju kao slučajni nalaz na radiogramu. Komplikacije neliječene endodontske lezije u slučaju pada imuniteta i/ili snažne virulencije uzročnika mogu biti širenje infekcije u mozak, kavernozi sinus, medijastinum, maksilarni sinus te fascijske prostore glave i vrata, a jedna od mogućih komplikacija je i osteomijelitis<sup>16</sup>. No s obzirom na to da nema podataka o incidenciji spontane bakterijemije koju uzrokuju zubi s AP-om, teško je procijeniti rizik za razvoj komplikacija u zuba s neliječenim AP-om<sup>17</sup>.

## LIJEČENJE APIKALNOG PARODONTITISA

Postupak izbora za AP je endodontsko liječenje ili ekstrakcija zuba uzročnika. Uspješno provedeno endodontsko liječenje ima za cilj prevenciju nastanka AP-a ili eliminaciju AP-a uspostavljanjem uvjeta za restituciju periapikalnih tkiva. Klinička ispitivanja provedena u kontroliranim uvjetima dentalnih fakulteta ili specijalističkih klinika pokazale su visoku uspješnost endodontskog liječenja<sup>18</sup>. S druge strane, brojna epidemiološka istraživanja pokazala su visoku prevalenciju AP-a u endodontski liječenih zuba od 22 do 61 %<sup>2,8,19-22</sup> i time ukazala na potrebu za povećanjem kvalitete endodontskog liječenja u primarnoj kliničkoj praksi<sup>8</sup>.

Endodontsko liječenje podrazumijeva niz tehnički osjetljivih postupaka s ciljem eliminacije intrakanalne infekcije. Kontrola asepsa, temeljito kemijsko-mehaničko čišćenje i oblikovanje endodontskog prostora, hermetičko punjenje korijenskih kanala te naposljetku kvalitetna postendodontska restauracija zuba, nužni su za uspjeh endodontskog liječenja.

Čini se da se neuspjeh u eliminaciji postojeće infekcije i prevencije reinfekcije javlja uslijed neadekvatnih aseptičkih postupaka ili tehničkih problema tijekom kemomehaničke obrade, odnosno punjenja korijenskih kanala<sup>8,22,23</sup>. Stoga ne iznenađuje činjenica da su brojna epidemiološka istraživanja ukazala na velik broj endodontski liječenih zuba s nezadovoljavajućom tehničkom kvalitetom endodontskog liječenja. Kao rezultat, AP se najčešće nalazi kod endodontski liječenih zuba<sup>22,24</sup>.

## METODOLOGIJA DIJAGNOSTICIRANJA APIKALNOG PARODONTITISA

Dijagnoza AP-a uglavnom se temelji na radiološkom nalazu odstupanja od normalne periapikalne anatomije. Istraživanja se razlikuju u odabiru radiološke metode, kriterijima za dijagnozu AP-a, klasifikaciji kvalitete endodontskog punjenja i koronarne restauracije endodontski liječenih zuba. U nekim istraživanjima korištene su ortopantomografske snimke<sup>21,25-28</sup>, u drugima periapikalni radiogrami<sup>8,29,30</sup> ili kombinacija ortopana i periapikalnih snimaka<sup>2,4,31</sup>. Istraživanja koja su uspoređi-

vala analizu periapikalnih snimaka i ortopantomograma pokazala su oprečne rezultate. Neka od njih su utvrdila da se AP jednako dobro dijagnosticira pomoću obje metode<sup>32,33</sup>. Druga su istraživanja pokazala da ortopantomogram ima tendenciju da podcijeni veličinu, a time i frekvenciju periapikalnih lezija<sup>34,35</sup>.

Kao kriterij za dijagnostiku AP-a neki su autori koristili nalaz proširenja parodontnog ligamenta<sup>25</sup>, dok su drugi koristili gubitak lamine dure i periapikalnu radiolucenost<sup>36</sup>. U studijama koje uključuju radiološku dijagnozu AP-a potrebno je utvrditi varijabilnost u odlukama između istraživača te varijabilnost jednog istraživača u određenom vremenskom periodu izračunavanjem Cohenova kappa koeficijenta.

Da bi se moglo odrediti postojanje bolesti, bilo u kliničkim uvjetima ili u epidemiološkim istraživanjima, potrebni su jasno definirani kriteriji za prisutnost, odnosno odsutnost bolesti. U tu svrhu razvijeni su različiti indeksi, a za AP najčešće je korišten periapikalni indeks (engl. *periapical index scoring system*; PAI) temeljen na uporabi referentnih radiograma zuba s potvrđenim histološkim dijagnozama. Indeks čini ordinalna ljestvica od 5 kategorija koje opisuju stanje periapikalnog tkiva od zdrave periapikalne kosti do uznapredovalog apikalnog parodontitisa. Prednost ove metode jest kalibracija istraživača prema setu od 100 periapikalnih snimaka s ustanovljenim periapikalnim statusom.

Prilikom kalibracije istraživač mora postići vrijednosti Cohenova kappa koeficijenta inter i intra podudarnosti većim od 0,61<sup>37</sup>. Uporaba vizualnih referenci omogućuje veću reproducibilnost u istraživača, te omogućuje lakšu usporedbu različitih istraživanja<sup>38</sup>. Iako ordinalna ljestvica čini PAI znatno osjetljivijim na promjene u periapikalnom statusu u odnosu na sustave s dihotomnim ljestvicama, većina epidemioloških istraživanja koje koriste ovu metodu dihotomiziraju dobivene vrijednosti u kategoriju „zdravo” i „bolesno”. Prag za dijagnozu AP-a postavljen je između PAI vrijednosti 2 i 3, tj. vrijednosti 1 i 2 odnose se na zdravo periapikalno tkivo, dok vrijednosti PAI 3, 4 i 5 definiraju AP<sup>36</sup>. PAI je korišten u više presječnih i longitudinalnih studija<sup>2,5,8,21,22,24,28-31,39,40</sup>.

## METODOLOGIJA ODREĐIVANJA KVALITETE ENDODONTSKOG PUNJENJA I KORONARNE RESTAURACIJE

Iako temeljni principi endodontskog liječenja podrazumijevaju čišćenje, oblikovanje i punjenje korijenskih kanala, radiološki je moguće procijeniti jedino kvalitetu punjenja. Kvaliteta punjenja korijenskih kanala može se procijeniti na temelju dvaju parametara: duljina punjenja korijenskih kanala u odnosu na radiološki apeks i homogenost, odnosno adaptacija endodontskog punjenja na stijenke korijenskih kanala. Utvrđivanje duljine punjenja čini manji problem sa stanovišta varijabilnosti istraživača, u odnosu na homogenost punjenja, parametar koji je teže procijeniti s visokom pouzdanošću i reproducibilnošću<sup>41</sup>. Parametri koji definiraju kvalitetu punjenja razlikuju se među autorima. U nekim istraživanjima kvaliteta endodontskog punjenja procijenjena je samo na temelju duljine punjenja<sup>39,42,43</sup>, dok su druge studije procjenjivale duljinu i homogenost endodontskog punjenja<sup>24,26,29,44</sup>. Optimalna apikalna granica punjenja korijenskih kanala, odnosno radna duljina instrumentacije i punjenja i danas je predmetom brojnih rasprava. Rezultati većine studija pokazali su da endodontsko punjenje treba završavati u području apikalne konstrikcije korijenskog kanala, što umanjuje mogućnost ekstruzije materijala u periapikalna tkiva<sup>42,45</sup>. Prosječna udaljenost apikalne konstrikcije od apikalnog foramena iznosi 0,5 mm u mlađih osoba do 0,67 mm u starijih osoba<sup>46</sup>. Apikalni foramen najčešće se ne nalazi na anatomskom apeksu, već pokazuje devijaciju od 0,5 do 3 mm<sup>1</sup>. Posljedično, istraživanja se uveliko razlikuju u definiciji adekvatne duljine punjenja. Neka duljinu punjenja kategoriziraju adekvatnom ako endodontsko punjenje završava na < 2 mm od radiološkog apeksa<sup>22,39,42</sup>, druge na < 3 mm<sup>5,24,29</sup> od radiološkog apeksa. Neka istraživanja navode kao prihvatljivu ekstruziju endodontskog materijala do 1 mm izvan radiološkog apeksa<sup>44</sup>. Treba imati na umu da dvodimenzionalna radiološka snimka daje ograničene podatke o trodimenzionalnim strukturama kao što je sustav korijenskih kanala, odnosno endodontsko punjenje. Usprkos svemu, brojna epidemiološka ispitivanja ističu poveza-

nost kvalitete endodontskog liječenja i stanja periradikularnog tkiva.

Kako se pokazalo da su neadekvatne koronalne restauracije jedan od čimbenika značajno povezanih s neuspjehom endodontskog tretmana<sup>2,47-49</sup>, posljednjih je godina opsežno istraživan odnos kvalitete koronalnih restauracija i periapikalnog statusa u endodontski tretiranih zuba. Neke su studije ukazale da kvaliteta koronalne restauracije može biti od većeg značaja za periapikalni status nego kvaliteta samog endodontskog liječenja<sup>2,47</sup>. Drugi istraživači<sup>22,24</sup> našli su značajnu korelaciju u radiološki procijenjenoj kvaliteti koronalne restauracije i periapikalnog statusa, ali ne toliko značajnu kao Ray i Trope<sup>47</sup>. Tronstad i sur. 2000. godine<sup>49</sup> dokazali su da je tehnička kvaliteta koronalne restauracije značajno manje bitna od kvalitete endodontskog punjenja. Ograničenje brojnih studija koje su proučavale utjecaj kvalitete koronalne restauracije na periapikalni status jest činjenica da su se temeljile isključivo na radiološkoj procjeni ovog parametra. Naime, s obzirom na to da radiogram daje dvodimenzionalnu sliku trodimenzionalne strukture, nije moguće sa sigurnošću utvrditi kvalitetu restauracije bez kliničkog pregleda. Malobrojne studije su se uz radiološku procjenu oslanjale i na kliničku evaluaciju koronalne restauracije prema definiranim kriterijima, npr. modificiranim Rygeovim kriterijima<sup>50</sup>.

## PRESJEČNA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja na različitim populacijama u Europi utvrdila su da se prevalencija ispitanika s jednim ili više endodontski liječenih zuba kreće između 22 i 84 %, dok prevalencija endodontski tretiranih zuba iznosi od 1,5 do 18,9 % (tablica 1). Unatoč visokoj prevalenciji endodontskog liječenja stopa neuspjeha je iznimno visoka te iznosi i do 64,5 %<sup>29,30</sup>. Brojne su studije otkrile iznimno visok broj endodontski liječenih zuba s neprihvatljivom kvalitetom endodontskog punjenja u 53 do 66 % slučajeva<sup>21,26,29,40,42,50</sup>. Usprkos razlikama u odabiru populacije, dijagnostičkim kriterijima za AP i metodi evaluacije kvalitete endodontskog punjenja, većina istraživanja slaže se u tome da je kvaliteta endodontskog liječenja snažno povezana s periapikalnim statusom. Navedena istraživanja utvrdila su uspjeh endodontskog liječenja u 42 do 79 %

**Tablica 1.** Presječne studije o endodontskom tretmanu i AP-u

Studija	N ispitanika	N zuba	Aritmetička sredina N zuba	Zubi s AP-om (%)	Endodontski tretirani zubi (%)	Endodontski tretirani zubi s AP-om (%)	Populacija ispitanika
Marques <i>et al.</i> 1998. <sup>21</sup>	179	4446	23,9	2,0	1,5	21,7	30-39-godišnji ispitanici iz urbanog područja (Portugal)
Sidaravicius <i>et al.</i> 1999. <sup>2</sup>	147	3892	26,5	7,2	15	39,4	35-44-godišnjaci iz urbanog područja (Litva)
De Moor <i>et al.</i> 2000. <sup>42</sup>	206	4617	22,4	6,6	6,8	40,4	Pacijenti studija dentalne medicine (Belgija)
Kirkevang <i>et al.</i> 2001. <sup>24</sup>	614	15984	28	3,4	4,8	52,2	Uzorak iz opće populacije (Danska)
Lupi-Pegurier <i>et al.</i> 2002. <sup>26</sup>	344	7561	22,7	7,3	18,9	31,5	Pacijenti fakulteta dentalne medicine (Francuska)
Jimenez-Pinzon <i>et al.</i> 2004. <sup>30</sup>	180	4453	24,7	4,2	2,1	64,5	Pacijenti studija dentalne medicine (Španjolska)
Loftus <i>et al.</i> 2005. <sup>40</sup>	302	7424	24,6	2	2	25	302 odrasla pacijenta dentalne bolnice (Irska)
Skudutyte-Rysstad i Eriksen 2006. <sup>31</sup>	149	3971	26,7	1,1	1,5	43	35-godišnjaci iz urbanog područja (Norveška)
Sunay <i>et al.</i> 2007. <sup>27</sup>	375	8863	23,6	4,3	5,2	53,5	Pacijenti fakulteta dentalne medicine (Turska)
Matijević <i>et al.</i> 2011. <sup>5</sup>	1462	38440	26,3	8,5	8,5	54	Novi pacijenti šest dentalnih praksi (Hrvatska)

**Tablica 2.** Tehnička kvaliteta punjenja u epidemiološkim studijama o ishodu endodontskog tretmana

Studija	N slučajeva korijen/zub	Adekvatna homogenost % (uspjeh %)	Neadekvatna homogenost % (uspjeh %)	Adekvatna duljina % (uspjeh %)	Potpunjeno % (uspjeh %)	Prepunjeno % (uspjeh %)	Adekvatna duljina i homogenost % (uspjeh %)
Marques <i>et al.</i> 1998. <sup>21</sup>	65 zuba				53,8 (69) <sup>a</sup>		46 (87)
Sidaravicius <i>et al.</i> 1999. <sup>2</sup>	320 zuba	30,9 (70)	68,8 (63)	33,8 (78)	41,3 (75)	24,7 (30)	12,5 (80)
De Moor <i>et al.</i> 2000. <sup>42</sup>	312 zuba			40,7 (61)	54,2(25)	2,6 (0)	
Kirkevang <i>et al.</i> 2000. <sup>8</sup>	773 zuba	40,9 (56)	59,1 (42,4)	60,0 (58)	39,6 (32) <sup>b</sup>		26,5 (64,9)
Lupi-Peguier <i>et al.</i> 2002. <sup>26</sup>	1429 zuba	58,9	41,1	38,7	55,1	6,2	31,2
Segura-Egea <i>et al.</i> 2004. <sup>29</sup>	93 zuba	50,6 (44,7)	49,4 (26,1)	52,7 (44,9)	47,3 (25) <sup>b</sup>		34,4 (53,1)
Loftus <i>et al.</i> 2005. <sup>40</sup>	152 zuba						47,4 (86,5)
Skudutyte-Rysstad i Eriksen 2006. <sup>31</sup>	61 zub	74	26	61	37 <sup>b</sup> (25 <sup>c</sup> )	(37)	56
Sunay <i>et al.</i> 2007. <sup>27</sup>	470 zuba			41,9 (79,4)	58,1 (20,6) <sup>b</sup>		
Matijević <i>et al.</i> 2011. <sup>5</sup>	5362 korijena (3279 zuba)	36,2	63,8	34,2	62,2	3,6	
Peršić <i>et al.</i> 2011. <sup>39</sup>	412 zuba <sup>e</sup> 430 zuba <sup>f</sup>			45,6 (69,1) <sup>d</sup> 50,9 (42,0) <sup>d</sup>	52,0 (39,3) <sup>d</sup> 46,5 (35) <sup>d</sup>	2,4 (30) <sup>d</sup> 2,6 (9,1) <sup>d</sup>	

<sup>a</sup> Svi slučajevi s neadekvatnom duljinom i/ili homogenošću punjenja.

<sup>b</sup> Rezultati zajedno prikazuju potpunjene i prepunjene zube.

<sup>c</sup> Postotak uspjeha kod potpunjenja.

<sup>d</sup> Kvaliteta punjenja procijenjena samo na temelju duljine.

<sup>e</sup> Broj zuba pregledanih u hrvatskih pacijenata.

<sup>f</sup> Broj zuba pregledanih u austrijskih pacijenata.

zuba s adekvatnom duljinom punjenja (tablica 2). Ako su duljina i homogenost endodontskog punjenja bile ocijenjene kao adekvatne, uspjeh endodontske terapije iznosio je i do 87 %<sup>21,40</sup>. Kod prekratkih punjenja 25 do 75 % zuba imalo je AP, dok su kod zuba s prepunjenim korijenskim kanalima periapikalne lezije nađene u 70 do 90 % slučajeva (tablica 2). Zbog varijacija u metodologiji i prezentaciji rezultata između različitih istraživanja teško je direktno uspoređivati rezultate, no sva istraživanja ukazuju na lošu kvalitetu endo-

Kliničke studije provedene u kontroliranim uvjetima dentalnih fakulteta ili specijalističkih klinika pokazale su visoku uspješnost endodontskog tretmana. Brojne presječne studije koje prezentiraju podatke vezane uz prevalenciju AP-a i endodontski tretiranih zubi ukazuju da se endodontskim tretmanom provedenim u primarnoj praksi dentalne medicine nije uspostavila kontrola nad bolešću.

dontskog liječenja provedenog u primarnoj praksi dentalne medicine, kao i na činjenicu da se njime nije uspostavila kontrola nad bolešću.

U nekolicini istraživanja uočena je velika učestalost amputacija pulpe<sup>2,51</sup>. Sidaravicius i sur. pronašli su u odrasloj litvanskoj populaciji pulpomotomiju na 45 % endodontski liječenih zuba dok je 44 do 67 % zuba liječenih ovom metodom imalo periapikalnu patozu<sup>2,51</sup>. Iako se kao glavna indikacija za endodontsko liječenje, pa tako i za pulpotomiju, navodi pulpitis<sup>2,21</sup>, ovaj zahvat nikako se ne bi trebao svrstavati u definitivni endodontski postupak. Naime, izuzev korištenja preparata koji često sadrže tvari citotoksičnih, alergeni i kancerogenih svojstava, ovaj postupak ne podrazumijeva čišćenje, dezinfekciju i punjenje korijenskih kanala, temeljne postupke suvremene endodoncije.

Periapikalna patologija značajno se češće javlja na kutnjacima u odnosu na pretkutnjake i frontalne zube<sup>8,26,30</sup>. Istraživanja su pokazala da su endodontski najčešće liječeni kutnjaci i pretkutnjaci<sup>8,26,30</sup>. Endodontski liječeni kutnjaci imaju najčešći nalaz periapikalne patologije<sup>8,39</sup>. Nekoliko je istraživanja pokazalo osobito visoku učestalost AP-a u endodontski liječenih maksilarnih kutnjaka, mandibu-

larnih pretkutnjaka i mandibularnih inciziva<sup>26,40</sup>. Ovom podatku pridonosi činjenica da upravo ovi zubi imaju iznimno kompleksnu morfologiju endodontskog prostora. Naime korijenski kanali ili neki njihovi dijelovi koji tijekom endodontske terapije nisu obrađeni najčešći su uzrok persistirajuće infekcije, a time i AP-a.

Istraživanja koja su ispitivala utjecaj intrakanalne nadogradnje na periapikalni status nisu dala jednoznačan odgovor. Naime, intrakanalna nadogradnja može predstavljati rizik za ishod endodontske terapije, bilo zbog opasnosti od perforacije korijenskih kanala, remećenja apikalnog pečačenja korijenskih kanala ili infekcije korijenskih kanala tijekom preparacije ležišta za intrakanalnu nadogradnju. Neke studije navode da su zubi restaurirani konfekcijskim intrakanalnim nadogradnjama imali manju učestalost AP-a od zuba restauriranih bez intrakanalnih nadogradnji<sup>40</sup>. Druge su utvrdile da prisutnost intrakanalnih nadogradnji nije imala utjecaj na periapikalno zdravlje<sup>49,50,52</sup>. Eckerbom i sur. (1991.) utvrdili su da endodontski tretirani zubi s kronicama i intrakanalnim kolčićima razvijaju periapikalnu patologiju značajno češće nego endodontski tretirani zubi s kronicama bez kolčića<sup>53</sup>.

Neke studije su indicirale da se neuspjeh endodontske terapije može djelomično javiti uslijed sekundarne kontaminacije i infekcije iz usne šupljine zbog gubitka marginalnog integriteta koronarne restauracije<sup>47,54,55</sup>. Ray i Trope su *in vivo* pokazali snažnu korelaciju između kvalitete koronarne restauracije i periapikalnog statusa zuba, te zaključili da je za uspjeh endodontskog liječenja značajnija kvaliteta koronarne restauracije nego endodontskog punjenja<sup>47</sup>. Sidaravicius i sur. su također našli povezanost kvalitete koronarne restauracije i periapikalnog statusa, ali ne toliko izraženu kao Ray i Trope<sup>2</sup>. Kirkevag i sur. su ustanovili da se, ako su endodontsko punjenje i koronarna restauracija idealne kvalitete, AP javlja u 31,2 % slučajeva, no ako su oba parametra neadekvatna, čak 78 % zuba ima AP<sup>8</sup>. Slične rezultate dobili su i Seguera-Egea i sur.<sup>29</sup> Tronstad i sur. (2000.) objavili su da kvaliteta koronalne restauracije nije važna ako je endodontsko punjenje nekvalitetno, jer zub i dalje ima lošu prognozu<sup>49</sup>.

Nekoliko je istraživanja pokazalo da se koronarno propuštanje restauracije može prevenirati postavljanjem podloge ispod trajnog ispuna<sup>54,56,57</sup>. Hommez i sur. ustanovili su značajno manju frekvenciju AP-a u endodontski liječenih zuba restauriranih s podlogom nego u zuba bez podloge. Nadalje, zubi restaurirani kompozitnim ispunima imali su AP značajno češće nego zubi s amalgamskim ispunom<sup>50</sup>. Nekoliko je istraživanja pokazalo da je stvaranje rubne pukotine na gingivalnom rubu i bakterijska kolonizacija ispod kompozitne restauracije čest problem<sup>58-61</sup>.

Brojna ispitivanja ukazuju da kvaliteta endodontskog punjenja, kao i koronarna restauracija, imaju važne uloge u prevenciji prodora mikroorganizama u periapikalno područje, iako se čini da je kvaliteta endodontskog punjenja odlučujući čimbenik za uspjeh endodontskog liječenja.

### ZAKLJUČAK

Uzevši u obzir različite populacije ispitanika, kriterije i radiološke metode za dijagnostiku AP-a, procjenu kvalitete endodontskog punjenja i koronarne restauracije, potreban je oprez prilikom usporedbe rezultata iz različitih istraživanja. Pacijenti upućeni u specijalističku dentalnu kliniku čine pogodan način prikupljanja uzorka uz klinički opravdan radiološki pregled, no dobiveni rezultati nisu primjenjivi na populaciju. S druge strane, nasumično odabran uzorak neke populacije daje reprezentativne rezultate, ali se postavlja pitanje etičnosti izlaganja zdravih osoba ekstenzivnom radiološkom pregledu. Kako u mnogim državama nije prihvatljiva radiološka dijagnostika u epidemiološke svrhe, teško je odrediti stvarnu prevalenciju AP-a, endodontskog tretmana i tehničku kvalitetu punjenja<sup>4</sup>.

Ograničenje presječnih studija jest nedostatak dimenzije vremena. Primjerice, u slučaju procjene periapikalnog statusa u odnosu na kvalitetu endodontskog punjenja presječne studije ne mogu utvrditi koliko je dugo pojedini zub izložen ispitivanom čimbeniku, tj. endodontskom punjenju. Također ne mogu procijeniti biološku reakciju, odnosno je li uočena periapikalna lezija zapravo bolest u stadiju razvoja ili cijeljenja. No podaci iz longitudinalnih studija demonstriraju da je broj zuba u kojih se razvije AP gotovo jednak broju

zuba u kojih AP zacijeli, te se stoga smatra da presječne studije daju vrijednu procjenu prevalencije bolesti<sup>6,7</sup>.

Brojne presječne studije prevalencije AP-a i endodontski liječenih zuba ukazuju na visoku učestalost AP-a u endodontski liječenih zuba i općenito nezadovoljavajuću kvalitetu endodontskog punjenja. S obzirom na to da se istraživanja bave skupinom ispitanika koji dentalnu skrb ostvaruju kod primarnih liječnika dentalne medicine, može se zaključiti da se endodontskim liječenjem provedenim u primarnoj praksi dentalne medicine nije uspostavila kontrola nad bolešću. Istraživanje provedeno na hrvatskim doktorima dentalne medicine pokazalo je da *rubber dam* koristi svega 9 % ispitanika, radiogram prije i nakon endodontskog zahvata izrađuje 44 % ispitanika, dok njih 20 % koristi radiogram isključivo u slučaju komplikacija. Treba napomenuti da 75 % ispitanih liječnika u svojoj praksi ima više od 3 endodontska zahvata dnevno<sup>62</sup>.

Visoki tehnički standardi tijekom liječenja korijenskih kanala ostaju ključ uspjeha i dobre dugoročne prognoze zuba, stoga je nužno konstantno implementirati suvremene smjernice endodontske terapije u dodiplomske i poslijediplomske programe edukacije doktora dentalne medicine.

**Izjava o sukobu interesa:** autori izjavljuju da ne postoji sukob interesa.

### LITERATURA

1. Cohen S, Hargreaves KM. Pathways of the pulp. 9th Edition. St. Louis: Mosby Elsevier, 2006;541-79.
2. Sidaravicius B, Aleksejuniene J, Eriksen HM. Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:210-5.
3. Eriksen HM, Bjertness E, Ørstavik D. Prevalence and quality of endodontic treatment in an urban adult population in Norway. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:122-6.
4. Imfeld TN. Prevalence and quality of endodontic treatment in an elderly urban population of Switzerland. *J Endod* 1991;17:604-7.
5. Matijević J, Čizmeković Dadić T, Prpić Mehičić G, Anić I, Šljaj M, Jukić Krmek S. Prevalence of apical periodontitis and quality of root canal fillings in population of Zagreb, Croatia: a cross-sectional study. *Croat Med J* 2011;52:679-87.
6. Petersson K, Håkansson R, Håkansson J, Olsson B, Wennberg A. Follow-up study of endodontic status in an adult Swedish population. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:221-5.

7. Petersson K. Endodontic status of mandibular premolars and molars in an adult Swedish population. A longitudinal study 1974-1985. *Endod Dent Traumatol* 1993;9:13-8.
8. Kirkevang LL, Hörsted-Bindslev P, Ørstavik D, Wenzel A. Frequency and distribution of endodontically treated teeth and apical periodontitis in an urban Danish population. *Int Endod J* 2001;34:198-205.
9. Sundqvist G. Bacteriologic studies of necrotic dental pulps. Umea, Sweden: University of Umea ,1976. PhD Thesis.
10. Molander A, Reit C, Dahlén G, Kvist T. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1998;31:1-7.
11. Ramachandran Nair PN. Light and electron microscopic studies of root canal flora and periapical lesions. *J Endod* 1987;13:29-39.
12. Happonen RP, Bergenholtz G. Apical periodontitis. In: Bergenholtz G, Horsted-Bindslev P, Reit C (eds). *Textbook of endodontology*. Chichester: Blackwell Munksgaard, 2003;130-44.
13. Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J* 2006;39:249-81.
14. Hyman JJ, Cohen ME. The predictive value of endodontic diagnostic tests. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:343-6.
15. Ridao-Sacie C, Segura-Egea JJ, Fernández-Palacín A, Bullón-Fernández P, Ríos-Santos JV. Radiological assessment of periapical status using the periapical index: comparison of periapical radiography and digital panoramic radiography. *Int Endod J* 2007;40:433-40.
16. Skaug N. Systemic complications of endodontic infections. In: Bergenholtz G, Horsted-Bindslev P, Reit C (eds). *Textbook of endodontology*. Chichester: Blackwell Munksgaard, 2003;135-7.
17. Pallasch TJ, Wahl MJ. Focal infection: new age of ancient history. *Endod Topics* 2003;4:32-45.
18. Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P. A comparison of endodontic treatment results at two dental schools. *Int Endod J* 1993;26:348-54.
19. Saunders WP, Saunders EM, Sadiq J, Cruickshank E. Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. *Br Dent J* 1997;182:382-6.
20. Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Löst C. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:69-74.
21. Marques MD, Moreira B, Eriksen HM. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. *Int Endod J* 1998;31:161-5.
22. Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *Int Endod J* 2003;36:181-92.
23. Odesjö B, Helldén L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:265-72.
24. Kirkevang LL, Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P, Wenzel A. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *Int Endod J* 2000;33:509-15.
25. De Cleen MJ, Schuurs AH, Wesselink PR, Wu MK. Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. *Int Endod J* 1993;26:112-9.
26. Lupi-Pegurier L, Bertrand MF, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *Int Endod J* 2002;35:690-7.
27. Sunay H, Tanalp J, Dikbas I, Bayirli G. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. *Int Endod J* 2007;40:139-45.
28. López-López J, Jané-Salas E, Estrugo-Devesa A, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Velasco-Ortega E et al. Frequency and distribution of root-filled teeth and apical periodontitis in an adult population of Barcelona, Spain. *Int Dent J* 2012;62:40-6.
29. Segura-Egea JJ, Jiménez-Pinzón A, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos JV. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J* 2004;37:525-30.
30. Jimenez-Pinzon A, Segura-Egea JJ, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Rios-Santos JV. Prevalence of apical periodontitis and frequency of root-filled teeth in an adult Spanish population. *Int Endod J* 2004;37:167-73.
31. Skudutyte-Rysstad R, Eriksen HM. Endodontic status amongst 35-year-old Oslo citizens and changes over a 30-year period. *Int Endod J* 2006;39:637-42.
32. Ahlqwist M, Halling A, Hollender L. Rotational panoramic radiography in epidemiological studies of dental health. Comparison between panoramic radiographs and intraoral full mouth surveys. *Swed Dent J* 1986;10:73-84.
33. Molander B, Ahlqwist M, Gröndahl HG, Hollender L. Comparison of panoramic and intraoral radiography for the diagnosis of caries and periapical pathology. *Dentomaxillofac Radiol* 1993;22:28-32.
34. Rohlin M, Kullendorff B, Ahlqwist M, Henrikson CO, Hollender L, Stenström B. Comparison between panoramic and periapical radiography in the diagnosis of periapical bone lesions. *Dentomaxillofac Radiol* 1989;18:151-5.
35. Gröndahl HG, Jönsson E, Lindahl B. Diagnosis of periapical osteolytic processes with orthopantomography and intraoral full mouth radiography-a comparison. *Sven Tandlak Tidsskr* 1970;63:679-86.
36. Buckley M, Spångberg LS. The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;79:92-100.
37. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:20-34.
38. Ørstavik D. Reliability of the periapical index scoring system. *Scand J Dent Res* 1988;96:108-11.
39. Peršić R, Kqiku L, Brumini G, Husetić M, Pezelj-Ribarić S, Brekalo Pršo I et al. Difference in the periapical status of endodontically treated teeth between the samples of Croatian and Austrian adult patients. *Croat Med J* 2011;52:672-8.
40. Loftus JJ, Keating AP, McCartan BE. Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. *Int Endod J* 2005;38:81-6.



41. Kirkevang LL, Hörsted-Bindslev P. Technical aspects of treatment in relation to treatment outcome. *Endod Topics* 2002;2:89-102.
42. De Moor RJ, Hommez GM, De Boever JG, Delmé KI, Martens GE. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J* 2000;33:113-20.
43. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odontol Scand* 1956;14 (Suppl 21).
44. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Alves FR, Campos LC. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:369-74.
45. Bergenholtz G, Lekholm U, Milthorpe R, Heden G, Odesjö B, Engström B. Retreatment of endodontic fillings. *Scand J Dent Res* 1979;87:217-24.
46. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apices. *J Am Dent Assoc* 1955;50:544-52.
47. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995;28:12-8.
48. Saunders WP, Saunders EM. Assessment of leakage in the restored pulp chamber of endodontically treated multirooted teeth. *Int Endod J* 1990;23:28-33.
49. Tronstad L, Asbjornsen K, Doving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:218-21.
50. Hommez GM, Coppens CR, De Moor RJ. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J* 2002;35:680-9.
51. Bołtacz-Rzepkowska E, Pawlicka H. Radiographic features and outcome of root canal treatment carried out in the Łódź region of Poland. *Int Endod J* 2003;36:27-32.
52. Kvist T, Rydin E, Reit C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. *J Endod* 1989;15:578-80.
53. Eckerbom M, Magnusson T, Martinsson T. Prevalence of apical periodontitis, crowned teeth and teeth with posts in a Swedish population. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:214-20.
54. Saunders WP, Saunders EM. Assessment of leakage in the restored pulp chamber of endodontically treated multirooted teeth. *Int Endod J* 1990;23:28-33.
55. Bishop K, Briggs P. Endodontic failure – a problem from top to bottom. *Br Dent J* 1995;179:35-6.
56. Guerra JA, Skribner JE, Lin LM. Influence of a base on coronal microleakage of post-prepared teeth. *J Endod* 1994;20:589-91.
57. Heys RJ, Fitzgerald M. Microleakage of three cement bases. *J Dent Res* 1991;70:55-8.
58. Qvist V. Correlation between marginal adaptation of composite resin restorations and bacterial growth in cavities. *Scand J Dent Res* 1980;88:296-300.
59. Qvist V. Resin restorations: leakage, bacteria, pulp. Review. *Endod Dent Traumatol* 1993;9:127-52.
60. Retief DH. Do adhesives prevent microleakage? Review. *Int Dent J* 1994;44:19-26.
61. Ciucchi B, Bouillaguet S, Delaloye M, Holz J. Volume of the internal gap formed under composite restorations in vitro. *J Dent* 1997;25:305-12.
62. Matijević J, Jukić Krmek S, Simeon P, Prpić Mehičić G, Medvedec I. Root canal treatment protocols, materials and procedures employed by dentists in Croatia. *Int Endod J* 2011;44:1176-221.