

# Procjena stanja endodontski liječenih zuba nosača fiksno-protetskih radova

---

**Bavrka, Gabriela**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:321917>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial 3.0 Unported](#) / [Imenovanje-Nekomercijalno 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-13**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu

Stomatološki fakultet

Gabriela Bavrka

**PROCJENA STANJA ENDODONTSKI  
LIJEČENIH ZUBA NOSAČA  
FIKSNO-PROTETSKIH RADOVA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2019.

Rad je ostvaren u: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za fiksnu protetiku

Mentor rada: doc. dr. sc. Josip Kranjčić, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Anđelka Ilinović, mag. educ. philol. croat.

Lektor engleskog jezika: Gea Pandžić, mag. philol. angl. et mag. ling.

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Datum obrane rada: \_\_\_\_\_

Rad sadrži: 38 stranica

5 tablica

6 slika

CD

Rad je vlastito autorsko djelo, koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu. Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu su izvorni doprinos autora diplomskog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihovog podrijetla.

## **Zahvala**

Zahvaljujem mentoru, doc. dr. sc. Josipu Kranjčiću na pomoći, strpljenju i korisnim savjetima tijekom izrade ovog rada.

Hvala roditeljima na podršci, brizi i svakoj lekciji koju su me naučili. Mojim najdražima, bratu Ivanu i sestri Katarini, hvala na ljubavi, sreći i snazi koju mi nesebično i neiscrpno darujete iz dana u dan.

Zahvaljujem tetki, tetku i Jani što su sa mnom podijelili toplinu svoga doma i učinili da se osjećam kao kod kuće.

Mariji, hvala što si prvi dan stala pokraj mene i ostala tu sve do danas. Hvala što me činiš spremnom za sanjanje većih i ljepših snova.

Marceli, hvala za potporu i (ne)ozbiljnost u pravim trenucima. Hvala što si bila netko od koga sam mogla učiti svaki dan.

Klari, Sandri i Luci, hvala za divne uspomene koje ću zauvijek nositi u srcu.

Hvala Ivoni, Katarini, Barbari i Jeleni za podršku koja je bila dovoljno jaka da joj ni kilometri nisu smetali.

# **PROCJENA STANJA ENDODONTSKI LIJEČENIH ZUBA NOSAČA FIKSNO- -PROTETSKIH RADOVA**

## **Sažetak**

Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti stanje endodontski liječenih zuba koji su opskrbljeni fiksno-protetskim radom ili su bili pripremljeni za protetsku terapiju. Ispitanici i postupci: Analizirano je 300 ortopantomograma iz arhive Zavoda za fiksnu protetiku Stomatološkog fakulteta. Korišteni su ortopantomogrami pacijenata čiji su zubi nosači fiksno-protetskih radova već bili endodontski liječeni te ortopantomogrami pacijenata čiji su zubi bili endodontski pripremljeni za protetsku opskrbu. Prilikom analize ortopantomograma bilježena je udaljenost radiološkog apeksa zuba i završetka punila korijenskog kanala u milimetrima. Ovisno o izmjerenoj udaljenosti u milimetrima, punjenje je označeno kao prekratko, normalno ili kao prepunjenje. Također je određena i kvaliteta endodontskog punjenja te prisutnost periapikalnog procesa. Rezultati: Dužina endodontskog punjenja najčešće je bila prekratka kod donjih i gornjih kutnjaka. Endodontsko punjenje najčešće je bilo normalne dužine kod donjih sjekutića i donjih očnjaka. Prepunjenje korijenskih kanala uočeno je kod najviše donjih kutnjaka. Periapikalni proces najčešće je uočen kod endodontski liječenih donjih sjekutića i donjih kutnjaka, a najrjeđe je bio prisutan kod gornjih očnjaka te gornjih sjekutića. Uočeno je da su zubi koji su bili prekratko punjeni ujedno pokazivali i lošiju kvalitetu endodontskog punjenja. Nije uočena veza između nezadovoljavajuće dužine i kvalitete endodontskog punjenja te pojave periapikalnog procesa. Zaključak: Prekratka dužina endodontskog punjenja te lošija kvaliteta endodontskog punjenja češće su uočeni kod prekutnjaka i kutnjaka negoli kod sjekutića i očnjaka. S obzirom na rezultate ovoga istraživanja, još uvijek je velik broj zuba koji nisu dobro endodontski izliječeni i time nisu kvalitetno pripremljeni za protetsku opskrbu.

**Ključne riječi:** endodontsko punjenje; periapikalni proces; fiksno-protetski rad

## **ASSESSMENT OF ENDODONTICALLY TREATED ABUTMENT TEETH OF FIXED PROSTHODONTICS RESTAURATION**

### **Summary**

The purpose of this research was to evaluate the condition of endodontically treated abutment teeth of fixed prosthodontics restauration or the ones which were prepared for fixed prosthodontics therapy. Methods: A total of 300 orthopantomograms from the archives of the Department of Fixed Prosthodontics of School of Dental Medicine were analyzed. The used orthopantomograms belong to the patients whose teeth had undergone endodontic treatment and already had a fixed prosthodontics restauration or were prepared for fixed prosthodontics therapy. During the analysis, the length of the root canal filling from the radiographic apex in millimeters was noted. Depending on the length in millimeters, the filling was labeled as too short, normal or overfilled. The quality of root canal filling and the presence of periapical lesions were also determined. Results: Too short length of the root canal filling was most commonly associated with maxillary and mandibular molars. Most often, from all the endodontically treated teeth, mandibular incisors and canines had a normal root canal filling length. Overfilling was most frequently detected in mandibular molars. Periapical lesion was most commonly detected in endodontically treated mandibular incisors and molars, but it was the rarest in maxillary canines and incisors. It was noticed that the teeth with too short root canal filling showed lower quality of the filling at the same time. The correlation between inadequate length and quality of the root canal filling and appearance of periapical lesion was not detected. Conclusion: Too short and poor-quality root canal fillings were found more often in premolars and molars, rather than incisors and canines. The results of this research show that there is still a large number of inadequately endodontically treated teeth that are not well prepared for fixed prosthodontics therapy.

**Keywords:** Root canal filling; periapical lesion; fixed prosthodontics restauration

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. ISPITANICI I POSTUPCI.....	5
3. REZULTATI.....	8
4. RASPRAVA.....	23
5. ZAKLJUČAK .....	29
6. LITERATURA.....	31
7. ŽIVOTOPIS .....	37

## **Popis skraćenica**

mm – milimetar



## **1. UVOD**

Zubni karijes, odnosno mikroorganizmi koji se nalaze u karijesnim lezijama zuba najčešći su uzrok iritacije pulpe i periradikularnih tkiva. Kariozna caklina i dentin sadrže bakterije od kojih su najbrojnije *Streptococcus mutans*, laktobacili i aktinomicete. Osim karijesa iritacija zubne pulpe može biti kemijska (sredstva za čišćenje dentina, neke tvari prisutne u materijalima za privremene i trajne ispune), mehanička i termička (duboka preparacija kaviteta, preparacija bez odgovarajućeg hlađenja, akutna trauma). Trajanje i jačina iritacije te imunološki odgovor domaćina faktori su koji utječu na reakciju pulpe, koja može biti u obliku reverzibilnog pulpitisa, ireverzibilnog pulpitisa te potpune nekroze (1).

Endodontski postupak podrazumijeva uklanjanje nekrotičnog pulpnog tkiva iz pulpne komore i korijenskih kanala, nakon čega slijedi njihova mehaničko-kemijska obrada. Mehaničko-kemijska obrada predstavlja uklanjanje inficiranog dentina, širenje i oblikovanje korijenskih kanala, njihovu dezinfekciju te punjenje biokompatibilnim materijalima koji će osigurati dobro apikalno brtvljenje i onemogućiti povećanje broja mikroorganizama (2).

Periapikalni proces predstavlja upalu periapikalnog područja zubnog korijena koja nastaje širenjem infekcije iz korijenskih kanala prema apeksu zuba (3, 4). Kriteriji za dijagnostiku periapikalnog procesa uključuju prisutnost simptoma i kliničkih znakova tijekom kliničkog pregleda te analize rendgenske snimke (5). Za kronični periapikalni proces karakteristična je lokalna upala kao odgovor na infekciju, razaranje periapikalne kosti te degradacija ekstracelularnog matriksa (6). Kronički periapikalni proces najčešće je asimptomatski te se vrlo često prilikom analize rendgenske snimke pronađe kao slučajan nalaz. Češće se pojavljuje kod prethodno endodontski liječenih zuba nego kod onih koji to nisu bili (7). Liječenje periapikalnog procesa važno je zbog dokaza o povišenim parametrima sistemne upale te zbog utjecaja na druge udaljene organe čak i u subakutnom kroničnom obliku (8, 9). Također, rezultati nekih istraživanja pokazuju kako neka sistemna stanja poput dijabetesa i virusnih bolesti kod oboljelih povećavaju učestalost pojave periapikalnog procesa (10, 11).

Brojna epidemiološka istraživanja bavila su se procjenom stanja endodontski liječenih zuba. Neka od njih provedena su na sveučilišnim klinikama, dok su se druga provodila u općim ordinacijama dentalne medicine (12). Iako je došlo do novih spoznaja o razvoju pulpnih bolesti te napretka u razvoju instrumenata i metoda liječenja, rezultati tih istraživanja pokazuju da se uspjeh endodontske terapije značajno razlikuje ovisno o tome tko ga je provodio, specijalist

endodoncije ili samo doktor dentalne medicine (12). Epidemiološka istraživanja ove vrste provedena su analizom intraoralnih periapikalnih rendgenskih snimki ili pak analizom ekstraoralnih panoramskih (ortopantomogramskih) rendgenskih snimki (13, 14). U istraživanjima su prilikom procjene stanja endodontski liječenih zuba bilježene dužina i kvaliteta endodontskog punjenja te pojava periapikalnog procesa (15, 16). Ključni su faktori za uspjeh endodontskog liječenja odgovarajuća obrada korijenskih kanala te njihovo kompaktno punjenje biokompatibilnim materijalom čiji završetak od vanjskog apikalnog otvora nije udaljen više od 2 milimetra (mm) (16 - 19). Nastanak ili perzistiranje periapikalnog procesa nakon endodontskog liječenja smatra se neuspjehom terapije (20). Kvaliteta koronarne restauracije također se smatra važnim čimbenikom za uspjeh endodontskog liječenja (5).

Kako bi se spriječilo koronarno mikropropuštanje i osigurao uspjeh endodontskog zahvata, prije samog endodontskog postupka potrebno je isplanirati postendodontsku opskrbu zuba, uzeti u obzir važnost i položaj zuba u čeljusti te količinu izgubljenog tvrdog zubnog tkiva. Vrlo često nakon uklanjanja karijesa i provedenog endodontskog liječenja preostane vrlo malo tvrdog zubnog tkiva, koje ne može podnijeti žvačne sile niti ima dovoljno veliku površinu za klasičnu restauraciju direktnim ispunom (21). U tim je situacijama za očuvanje preostalog zubnog tkiva te zuba i njegove funkcije u žvačnom sustavu indicirana izrada nadogradnji i krunica (21, 22).

Nadogradnja predstavlja fiksno-protetski nadomjestak koji je izrađen na endodontski liječenom zubu. Sastoji se od intraradikularnog i ekstraradikularnog dijela. Intraradikularni dio služi za sidrenje nadogradnje u korijenu zuba, dok ekstraradikularni dio nadomješta dio ili cijelu kliničku krunu zuba. Za razliku od ostalih fiksno-protetskih nadomjestaka, nikada ne dolazi samostalno, nego uvijek u kombinaciji s različitim vrstama krunica (22). Kolčići korišteni kao intraradikularni dio nadogradnje mogu biti konfekcijski ili individualni, različita dizajna (s navojima ili bez njih, konični, paralelni) te izrađeni od različitih materijala (metalni i nemetalni). Metalni kolčići mogu biti izrađeni od nehrđajućeg čelika, nikal-kobalt-kromove legure, zlata ili titana. Nemetalni kolčići mogu biti kompozitni vlaknima ojačani (staklena, karbonska, polietilenska vlakna) te keramički. Korištenjem staklenim vlaknima ojačanih kolčića, njihovim cementiranjem kompozitnim cementima te ekstraradikularnom nadogradnjom kompozitnim materijalima stvara se tzv. monoblok. Sve komponente monobloka imaju sličan modul elastičnosti kao i dentin. Takvom postendodontskom opskrbom zuba osigurana je njegova cjelovitost te ravnomjerno

raspoređivanje okluzalnih sila, a samim time i njegov opstanak u usnoj šupljini, što je od psihičkog, socijalnog i ekonomskog značaja (21).

Svrha je ovog istraživanja procijeniti stanje endodontski liječenih zuba koji su opskrbljeni fiksno-protetskim radom ili su bili pripremljeni za protetsku terapiju. Procijenit će se duljina punjenja korijenskih kanala zuba po skupinama (sjekutići, očajnici, pretkutnjaci i kutnjaci), kvaliteta (kompaktnost) endodontskog punjenja te eventualna prisutnost periapikalnog procesa, kao i međusobna povezanost istraživanih (navedenih) parametara. Pomoću rezultata istraživanja ocijenit će se koliko se doktori dentalne medicine pridržavaju zakonitosti da se fiksno-protetski radovi ne rade na loše ili nedovoljno endodontski saniranim zubima. Rezultati istraživanja koji ukazuju na lošiju kvalitetu endodontskog liječenja zuba koji su nosači fiksno-protetskih radova ili su bili predviđeni za to mogli bi ukazati i na možebitnu potrebu za dodatnom edukacijom doktora dentalne medicine u tom području jer je dobro endodontsko liječenje zuba nosača kao priprema za fiksno-protetsku terapiju izuzetno važno.

Hipoteze:

- Postoji razlika u duljini endodontskog punjenja i kvaliteti endodontskog punjenja zuba nosača fiksno-protetskih radova ovisno o skupini zuba, tj. pretkutnjaci i kutnjaci češće su nedovoljno ili loše endodontski sanirani zubi u odnosu na sjekutiće i očajnike.
- Postoji povezanost pojave periapikalnog procesa i lošijeg endodontskog liječenja (prekratko punjenje ili prepunjenje te nekompaktno punjenje korijenskog kanala).

## **2. ISPITANICI I POSTUPCI**

U provedeno istraživanje uključeno je ukupno 300 ispitanika. Od ukupnog broja ispitanika, njih 148 bilo je muškog, a 152 ženskog spola. S obzirom na dob, ispitanici su svrstani u jednu od četiriju skupina: 1. ispitanici koji su imali 30 ili manje godina; 2. ispitanici u dobi od 31 do 45 godina života; 3. ispitanici u dobi od 46 do 60 godina života te 4. ispitanici koji su imali 61 ili više godina. Svi su ispitanici bili punoljetni; najmlađi ispitanik imao je 19, a najstariji 95 godina.

Istraživanje je provedeno analizom ortopantomograma ispitanika (pacijenata) pohranjenih u arhivi Zavoda za fiksnu protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Korišteni su ortopantomogrami ispitanika čiji su zubi nosači fiksno-protetskih radova već bili endodontski liječeni te ortopantomogrami pacijenata čiji su zubi bili endodontski pripremljeni za protetsku opskrbu. Istraživanje je odobrio Etički odbor Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Pri analizi ortopantomograma ispitanika bilježen je status zuba ispitanika, svaki je zub svrstan u odgovarajuću skupinu (sjekutići, očnjaci, pretkutnjaci i kutnjaci) te su označeni zubi koji su bili endodontski liječeni (protetski opskrbljeni ili predviđeni za to). Također, bilježen je i status endodontski liječenih zuba ovisno o tome jesu li već bili protetski opskrbljeni nadogradnjom ili ne. Treći kutnjaci nisu bili uključeni u istraživanje.

U odgovarajućem računalnom programu za analizu ortopantomograma određena je udaljenost radiološkog apeksa zuba i završetka punila korijenskog kanala u mm. Kod višekorijenskih zuba bilježena je vrijednost onoga korijena kod kojeg je izmjerena najveća udaljenost između radiološkog apeksa zuba i završetka endodontskog punjenja u korijenskom kanalu.

Prema izmjerenoj udaljenosti radiološkog apeksa zuba i završetka punila korijenskog kanala u mm, punjenje kanala označeno je kao prekratko, normalno ili kao prepunjenje:

1. punjenje koje je od radiološkog apeksa udaljeno više od 2 mm – prekratko,
2. punjenje koje je od radiološkog apeksa udaljeno manje od 2 mm – normalno,
3. punjenje koje prelazi radiološki apeks – prepunjenje.

Na zubima koji su endodontski liječeni određena je i kvaliteta endodontskog punjenja svakog zuba. Punjenje je ocijenjeno kao zadovoljavajuće ako je sjena punjenja na ortopantomogramu

bila kompaktna bez vidljivih šupljina i defekata uzduž punila korijenskog kanala. Nedostatak kompaktnosti, prisutnost šupljina i defekata ocijenjeni su kao punjenje loše kvalitete.

Bilježena je i prisutnost periapikalnog procesa. Povećanje prostora parodontne pukotine, nemogućnost praćenja lamine dure cijelom dužinom korijena zuba uz obvezan gubitak/promjenu periapikalne alveolarne kosti bilježen je kao postojanje periapikalnog procesa.

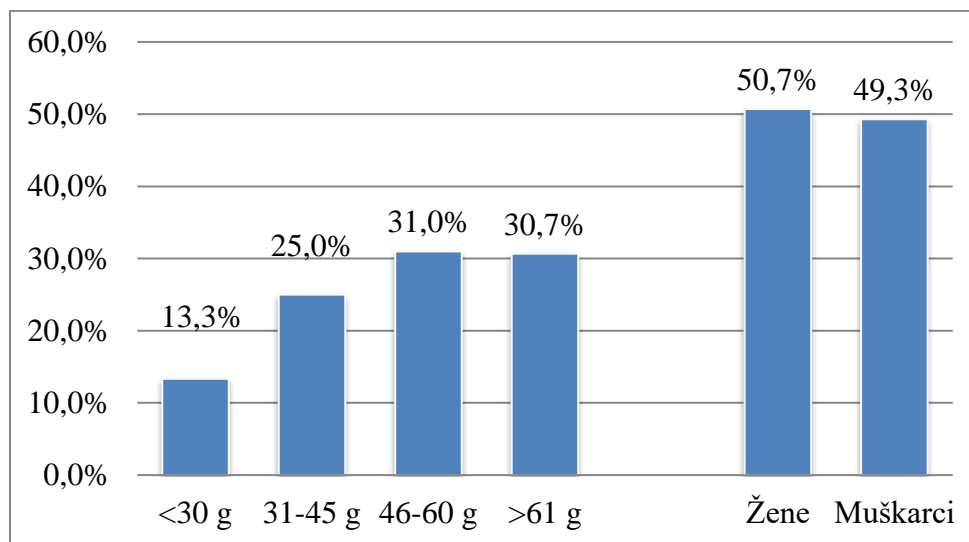
Prikupljeni podaci potom su uneseni u bazu podataka te su statistički obrađeni u statističkom računalnom programu SPSS 15.0 (Chicago, Illinois, SAD) metodom deskriptivne statistike te primjenom Kruskal-Wallisova H-testa, hi-kvadrat testa te je učinjena korelacija ispitivanih varijabli Kendall's tau B-testom. Dobiveni rezultati analizirani su na razini značajnosti  $p < 0,05$ .

### **3. REZULTATI**



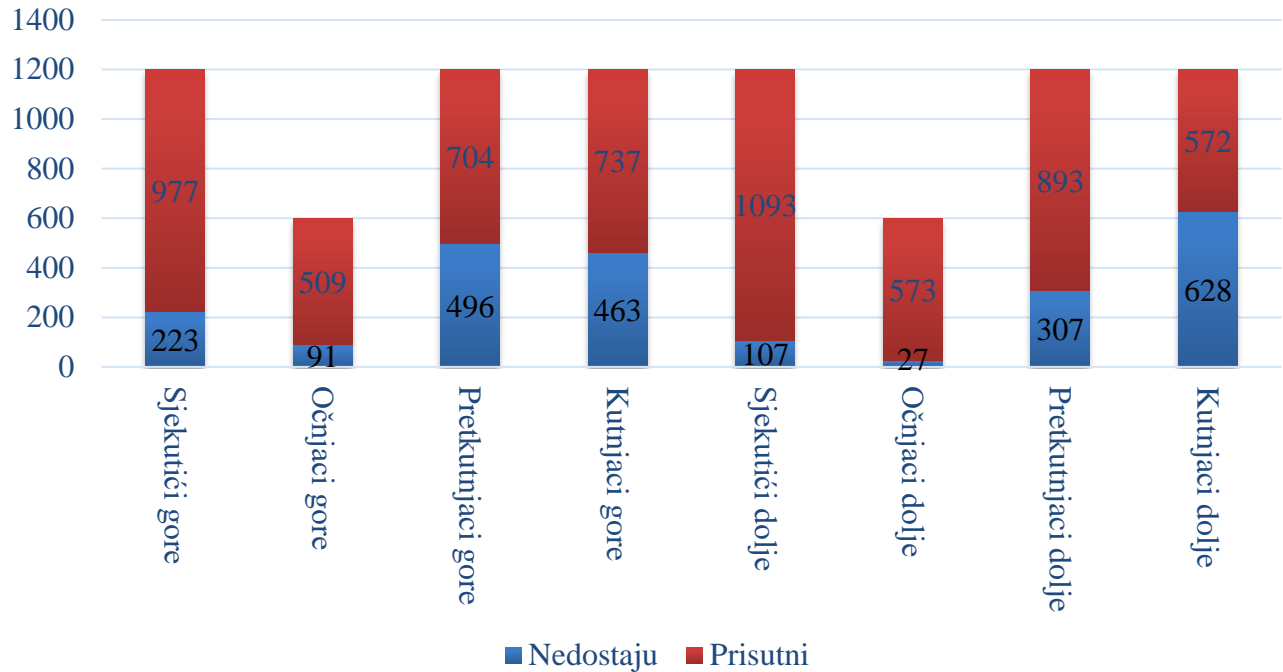
U istraživanju je analizirano ukupno 300 ortopantomograma. Od ukupnog broja ispitanika njih 148 (49,3 %) bilo je muškog, a 152 (50,7 %) ženskog spola. Prosječna životna dob svih ispitanika iznosila je  $51,1 \pm 16,5$  godina starosti. Prosječna životna dob ispitanika muškog spola je iznosila  $52,1 \pm 18$  godina starosti, dok je kod ženskog spola ona bila  $50,1 \pm 14,9$  godina. 40 (13,3 %) ispitanika imalo je 30 ili manje godina, njih 75 (25 %) imalo je između 31 i 45 godina, 93 (31 %) ih je bilo između 46 i 60 godina, dok je njih 92 (30,7 %) imalo više od 61 godine (Slika 1.).

Istraživani parametri (udaljenost radiološkog vrha korijena zuba i završetka punila korijenskog kanala u mm, kvaliteta endodontskog punjenja te prisutnost periapikalnog procesa) nisu se statistički značajno razlikovali među ispitanicima s obzirom na spol i životnu dob ( $p > 0,05$ ).



Slika 1. Raspodjela ispitanika po dobnim skupinama i spolu.

Ukupno su nedostajala 2342 (100 %) zuba, od čega je najviše nedostajalo kutnjaka 1091 (46,6 %) – 628 (26,8 %) ekstrahiranih donjih kutnjaka te 463 (19,8 %) gornja kutnjaka (Slika 2.).



Slika 2. Prikaz broja prisutnih zuba te onih koji nedostaju po skupinama.

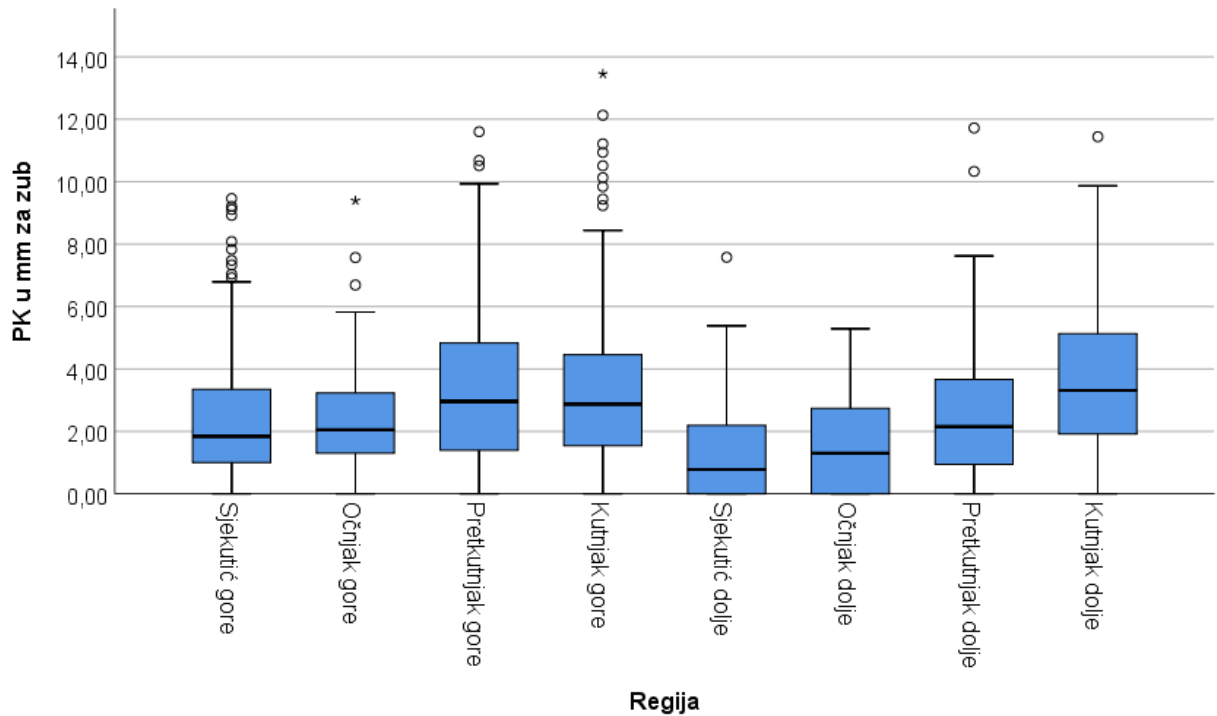
Ukupan broj prisutnih zuba iznosio je 6058 (100 %), što je u prosjeku 20,2 zuba po ispitaniku. Od tog broja, ukupan broj endodontski liječenih zuba iznosio je 1048 (17,3 %). Od toga je gornjih sjekutića bilo 212 (20,2 %), gornjih očnjaka 99 (9,5 %), gornjih pretkutnjaka 174 (16,6 %), gornjih kutnjaka 145 (13,8 %), donjih sjekutića 44 (4,2 %), donjih očnjaka 41 (3,9 %), donjih pretkutnjaka 176 (16,8 %) te donjih kutnjaka 157 (15 %).

Od ukupnog broja endodontski liječenih zuba, protetski opskrbljenih s nadogradnjom bilo je 273 (26 %), dok je bez nadogradnje bilo 775 (74 %) zuba. Raspodjela endodontski liječenih zuba po skupinama ovisno o tome jesu li bili protetski opskrbljeni nadogradnjom ili ne prikazana je u Tablici 1.

Tablica 1. Raspodjela endodontski liječenih zuba po skupinama ovisno o tome jesu li bili protetski opskrbljeni nadogradnjom ili ne.

Skupina zuba	Endodontski liječeni zubi s nadogradnjom		Endodontski liječeni zubi bez nadogradnje		UKUPNO	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
<b>Sjekutići gore</b>	88	8,4	124	11,8	212	20,2
<b>Očnjaci gore</b>	34	3,2	65	6,2	99	9,4
<b>Prekutnjaci gore</b>	58	5,5	116	11,1	174	16,6
<b>Kutnjaci gore</b>	9	0,9	136	13	145	13,9
<b>Sjekutići dolje</b>	2	0,2	42	4	44	4,2
<b>Očnjaci dolje</b>	12	1,1	29	2,8	41	3,9
<b>Prekutnjaci dolje</b>	53	5,1	123	11,7	176	16,8
<b>Kutnjaci dolje</b>	17	1,6	140	13,4	157	15
<b>UKUPNO</b>	273	26	775	74	1048	100

Centralna vrijednost (medijan) udaljenosti završetka endodontskog punila i radiološkog apeksa zuba u mm za gornje sjekutiće iznosila je 1,860 (0,998 – 3,365), za gornje očnjake 2,050 (1,300 – 3,240), za gornje prekutnjake 2,900 (1,378 – 4,815) te za gornje kutnjake 2,875 (1,550 – 4,483). Centralna vrijednost udaljenosti završetka endodontskog punila i radiološkog apeksa zuba u mm je za donje sjekutiće iznosila 0,780 (0,000 – 2,190), za donje očnjake 1,300 (0,000 – 2,890), za donje prekutnjake 2,150 (0,940 – 3,690) te za donje kutnjake 3,250 (1,905 – 5,103) (Slika 3.).



Slika 3. Centralna vrijednost (medijan) udaljenosti završetka endodontskog punjenja od vrha radiološkog apeksa u milimetrima za pojedinu skupinu zuba.

S obzirom na udaljenost završetka endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba u mm, među skupinama zuba postoje statistički značajne razlike ( $p < 0,05$ ). Rezultati statističke analize prikazani su u Tablici 2.

Kod gornjih sjekutića udaljenost endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba u mm bila je statistički značajno veća u odnosu na donje sjekutiće, a manja u odnosu na gornje pretkutnjake i kutnjake te donje kutnjake ( $p < 0,05$ ).

Razmak endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba u mm kod gornjih je očnjaka bio statistički značajno veći u odnosu na donje sjekutiće te manji u odnosu na donje kutnjake ( $p < 0,05$ ).

Kod gornjih pretkutnjaka i kutnjaka udaljenost endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba u mm bila je statistički značajno veća u odnosu na gornje sjekutiće te donje sjekutiće, očnjake i pretkutnjake ( $p < 0,05$ ).

Kod donjih sjekutića razmak endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba u mm bio je statistički značajno manji u odnosu na gornje sjekutiće, očnjake, pretkutnjake i kutnjake te donje pretkutnjake i kutnjake ( $p < 0,05$ ).

Udaljenost endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba u mm kod donjih očnjaka bila je statistički značajno manja u odnosu na gornje pretkutnjake i kutnjake te donje kutnjake ( $p < 0,05$ ).

Kod donjih pretkutnjaka razmak endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba u mm bio je statistički značajno veći u odnosu na donje sjekutiće, a manji u odnosu na gornje pretkutnjake i kutnjake te donje kutnjake ( $p < 0,05$ ).

Udaljenost endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba u mm kod donjih kutnjaka bila je statistički značajno veća u odnosu na gornje sjekutiće i očnjake, donje sjekutiće, očnjake te pretkutnjake ( $p < 0,05$ ).

Tablica 2. Statistički značajne razlike u udaljenosti završetka endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba u milimetrima među pojedinim skupinama zuba.

<b>Skupina zuba</b>	<b>Ukupan broj zuba</b>	<b>p &lt; 0,05</b>
<b>(1)</b> Sjekutići gore	212	(3)(4)(5)(8)
<b>(2)</b> Očnjaci gore	99	(5)(8)
<b>(3)</b> Pretkutnjaci gore	174	(1)(5)(6)(7)
<b>(4)</b> Kutnjaci gore	145	(1)(5)(6)(7)
<b>(5)</b> Sjekutići dolje	44	(1)(2)(3)(4)(7)(8)
<b>(6)</b> Očnjaci dolje	41	(3)(4)(8)
<b>(7)</b> Pretkutnjaci dolje	176	(3)(4)(5)(8)
<b>(8)</b> Kutnjaci dolje	157	(1)(2)(5)(6)(7)

Rezultati istraživanja s obzirom na duljinu endodontskog punjenja – prekratko i normalno punjenje te prepunjenje – prikazani su na Slici 4. Prekratko endodontsko punjenje (udaljenost punila od radiološkog apeksa > 2 mm) zabilježeno je kod 584 (55,7 %) zuba (najčešće kod donjih kutnjaka), dok je prepunjenje (punilo je prelazilo radiološki apeks) uočeno kod 28 (2,7 %) zuba. To znači da je od ukupnog broja endodontski liječenih zuba njih 612 (58,4 %) bilo neodgovarajuće punjeno. Normalna dužina endodontskog punila (udaljenost punila od radiološkog apeksa 0 – 2 mm) zabilježena je kod 436 (41,6 %) zuba, najčešće kod donjih sjekutića.

Kod gornjih sjekutića prekratka dužina endodontskog punila zabilježena je kod 96 (45,3 %) zuba, dok je normalno punjenje izmjereno kod 112 (52,8 %) zuba. Prepunjenje je uočeno kod 4 (1,9 %) gornja sjekutića.

Prekratku dužinu endodontskog punjenja imala su 52 (52,5 %) gornja očnjaka, 45 (45,5 %) njih imalo je normalnu dužinu endodontskog punjenja, a kod 2 (2 %) zabilježeno je prepunjenje korijenskog kanala.

Od ukupnog broja endodontski liječenih gornjih prekutnjaka njih 110 (63,2 %) imalo je prekratku dužinu endodontskog punjenja, 62 (35,6 %) imala su normalnu dužinu endodontskog punjenja, dok su 2 (1,2 %) bila prepunjena.

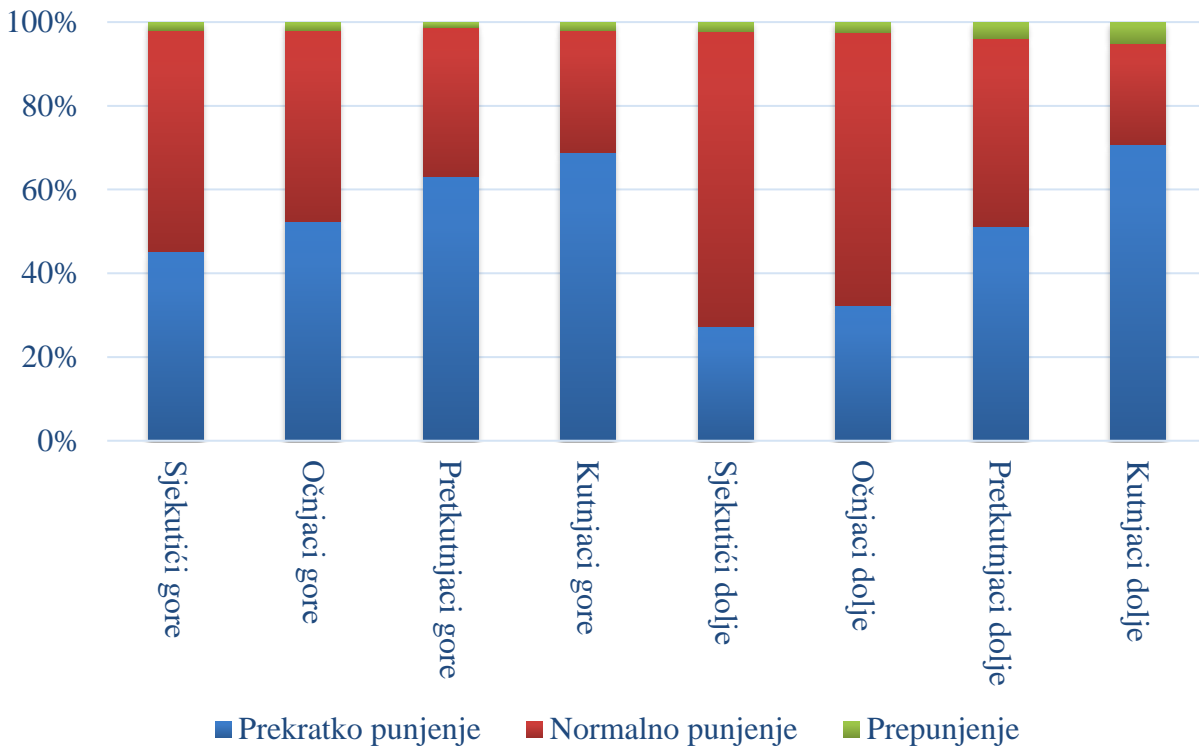
Kod gornjih je kutnjaka 100 (68,9 %) zuba bilo prekratko punjeno, 42 (29 %) zuba imala su normalnu dužinu endodontskog punila, a kod 3 (2,1 %) zuba uočeno je prepunjenje.

Analizirajući donje sjekutiće, kod njih 12 (27,3 %) uočeno je prekratko punjenje. Normalna dužina endodontskog punila zapažena je kod 31 (70,4 %), a prepunjenje kod 1 (2,3 %) donjeg sjekutića.

Od ukupnog broja endodontski liječenih donjih očnjaka, njih 13 (31,7 %) imalo je prekratku dužinu endodontskog punjenja, 27 (65,8 %) normalnu dužinu punjenja, dok je 1 (2,5 %) bio prepunjen.

Prekratku dužinu punjenja imalo je 90 (51,1 %) donjih prekutnjaka, njih 79 (44,9 %) bilo je normalno punjeno, a 7 (4 %) prepunjeno.

Kod donjih kutnjaka prekratka dužina endodontskog punila zabilježena je kod 111 (70,7 %) zuba, dok je normalno punjenje izmjereno kod 38 (24,2 %) zuba. Prepunjenje je uočeno kod 8 (5,1 %) donjih kutnjaka.



Slika 4. Raspodjela prekratkog i normalnog endodontskog punjenja te prepunjenja kod različitih skupina zuba.

Rezultati istraživanja s obzirom na kvalitetu endodontskog punjenja (zadovoljavajuće ili loše) prikazani su na Slici 5. Većina endodontski liječenih zuba imala je zadovoljavajuću kvalitetu punjenja, njih 819 (78,1 %), dok je loša kvaliteta punjenja uočena kod 229 (21,9 %) zuba.

Kvaliteta endodontskog punjenja bila je zadovoljavajuća kod 186 (87,7 %) gornjih sjekutića, a loša kod njih 26 (12,3 %).

Zadovoljavajuću kvalitetu punjenja imao je 81 (81,8 %) gornji očnjak, dok je kod 18 (18,2 %) uočena loša kvaliteta.

Kod gornjih pretkutnjaka, 125 (71,8 %) zuba imalo je punjenje zadovoljavajuće kvalitete. Njih 49 (28,2) imalo je lošu kvalitetu punjenja.

Zadovoljavajuća kvaliteta punjenja zabilježena je kod 97 (66,9 %) gornjih kutnjaka, a loša kod njih 48 (33,1 %).

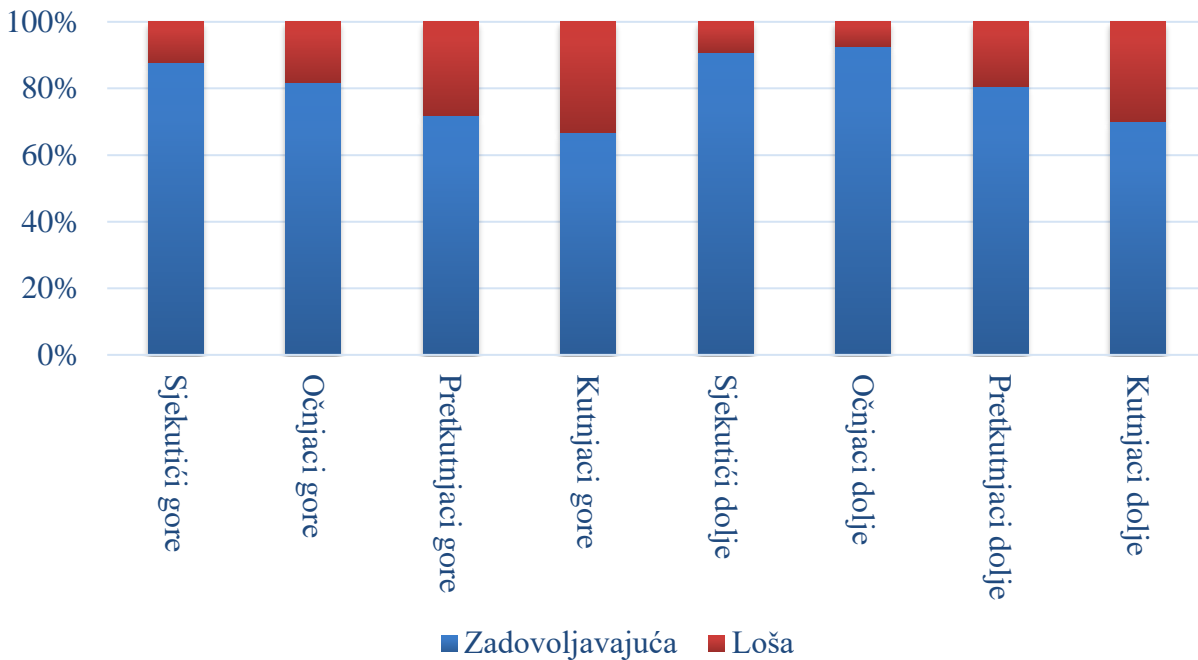
Kod 40 (90,9 %) donjih sjekutića uočena je zadovoljavajuća kvaliteta punjenja. Lošu kvalitetu punjenja imala su 4 (9,1 %) sjekutića u donjoj čeljusti.

Kvaliteta endodontskog punjenja bila je zadovoljavajuća kod 38 (92,7 %) donjih očnjaka, a loša kod 3 (7,3 %).

Punjenje zadovoljavajuće kvalitete imala su 142 (80,7 %) donja pretkutnjaka, dok su 34 (19,3 %) imala lošu kvalitetu endodontskog punjenja.

Zadovoljavajuća kvaliteta punjenja zabilježena je kod 110 (70,1 %) donjih kutnjaka, a loša kod njih 47 (29,9 %).





Slika 5. Prikaz raspodjele kvalitete endodontskog punjenja ovisno o skupini zuba.

Rezultati istraživanja s obzirom na učestalost pojave periapikalnog procesa prikazani su na Slici 6. Od ukupnog broja endodontski liječenih zuba 1048 (100 %), kod njih 190 (18,1 %) zabilježen je periapikalni proces.

Periapikalni proces bio je prisutan kod 17 (8 %) gornjih sjekutića, a nije zabilježen kod njih 195 (92 %).

Periapikalni proces imalo je 7 (7 %) gornjih očnjaka, dok ga 92 (93 %) nisu imala.

Kod 16 (9,2 %) gornjih prekutnjaka uočen je periapikalni proces, a kod njih 158 (90,8 %) nije bilo periapikalnog procesa.

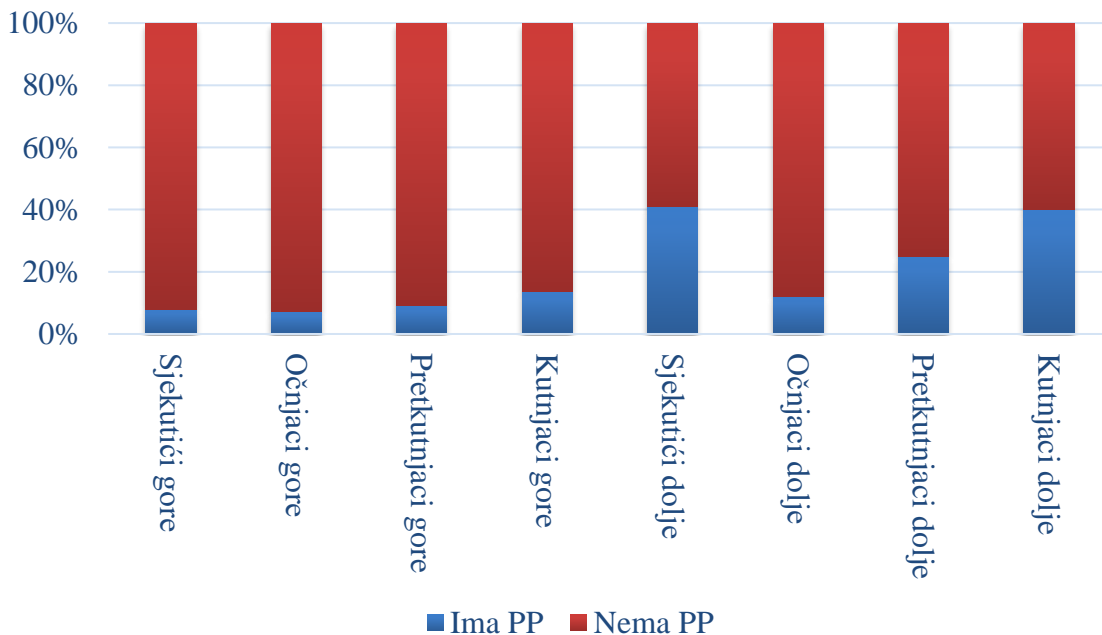
Periapikalni proces bio je prisutan kod 20 (13,8 %) gornjih kutnjaka, a nije zabilježen kod njih 125 (86,2 %).

Prisutnost periapikalnog procesa zabilježena je kod 18 (40,9 %) donjih sjekutića, dok ga kod njih 26 (59,1 %) nije bilo.

Periapikalni proces imalo je 5 (12,2 %) očnjaka donje čeljusti, a kod njih 36 (87,8 %) bio je odsutan.

Kod 44 (25 %) donja pretkutnjaka uočen je periapikalni proces, a isto nije zabilježeno kod njih 132 (75 %).

Periapikalni proces bio je prisutan kod 63 (40,1 %) donja kutnjaka, dok ga kod njih 94 (59,9 %) nije bilo.



Slika 6. Raspodjela periapikalnih procesa kod različitih skupina endodontski liječenih zuba.

Od ukupno 273 (100 %) endodontski liječena zuba koji su protetski bili opskrbljeni nadogradnjom, kod 34 (12,5 %) zabilježen je periapikalni proces.

Periapikalni proces endodontski liječenih zuba protetski opskrbljenih nadogradnjom u gornjoj čeljusti uočen je kod 10 (11,4 %) sjekutića, dok isto nije zabilježeno kod njih 78 (88,6 %).

Periapikalni proces imala su 2 (5,9 %) gornja očnjaka s nadogradnjom, a njih 32 (94,1 %) nisu.

Od ukupnog broja gornjih pretkutnjaka protetski opskrbljenih nadogradnjom, 2 (3,5 %) pokazivala su znakove periapikalnog procesa, dok kod njih 56 (96,5 %) to nije uočeno.

Periapikalni proces imao je 1 (11,1 %) gornji kutnjak protetski opskrbljen nadogradnjom, a njih 8 (88,9 %) nije ga imalo.

U donjoj je čeljusti kod 1 (50 %) sjekutića s nadogradnjom zabilježen je isti parametar, a kod 1 (50 %) nije.

Kod 2 (16,7 %) donja očnjaka opskrbljena nadogradnjom uočen je periapikalni proces, dok kod njih 10 (83,3 %) to nije zabilježeno.

Periapikalni proces bio je prisutan kod 11 (20,8 %) endodontski liječenih donjih pretkutnjaka protetski opskrbljenih nadogradnjom, a kod njih 42 (79,2 %) nije uočen.

Od ukupnog broja donjih kutnjaka protetski opskrbljenih nadogradnjom periapikalni proces zabilježen je kod njih 5 (29,4 %), dok ga kod njih 12 (70,6 %) nije bilo.

Među skupinama zuba postoji statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) s obzirom na dužinu endodontskog punjenja (Tablica 3.).

Normalna dužina endodontskog punjenja je uočena kod statistički značajno većeg broja gornjih sjekutića u odnosu na gornje pretkutnjake i kutnjake te donje kutnjake ( $p < 0,05$ ). Broj gornjih očnjaka i donjih pretkutnjaka normalne dužine endodontskog punjenja je bio statistički značajno veći u odnosu na donje kutnjake ( $p < 0,05$ ). Prekratko punjenje zabilježeno je kod gornjih pretkutnjaka u statistički značajno većem broju u usporedbi sa gornjim i donjim sjekutićima te donjim očnjacima ( $p < 0,05$ ). Kod gornjih i donjih kutnjaka uočen je statistički značajno veći broj prekratkog punjenja u odnosu na gornje i donje sjekutiće, donje očnjake i donje pretkutnjake ( $p < 0,05$ ). Zabilježen je statistički značajno manji broj donjih sjekutića i očnjaka normalne dužine endodontskog punjenja u odnosu na gornje pretkutnjake i kutnjake te donje kutnjake ( $p < 0,05$ ).

Tablica 3. Statistički značajne razlike vrijednosti ispitivanih parametara među pojedinim skupinama zuba.

Skupina zuba	Udaljenost završetka endodontskog punjenja od radiološkog apeksa zuba		Kvaliteta endodontskog punjenja		Prisutnost periapikalnog procesa	
	Prekratko	Normalno	Zadovoljavajuće	Loše	Ima	Nema
<b>(A) Sjekutići gore</b>		C(0,027) D(0,000) H(0,000)	C(0,003) D(0,000) H(0,001)			E(0,000) G(0,000) H(0,000)
<b>(B) Očnjaci gore</b>		H(0,012)				E(0,000) G(0,007) H(0,000)
<b>(C) Pretkutnjaci gore</b>	A(0,016) E(0,001) F(0,013)			A(0,003)		E(0,000) G(0,002) H(0,000)
<b>(D) Kutnjaci gore</b>	A(0,000) E(0,000) F(0,001) G(0,036)			A(0,000) E(0,046) F(0,028)		E(0,002) H(0,000)
<b>(E) Sjekutići dolje</b>		C(0,002) D(0,000) H(0,000)	D(0,046)		A(0,000) B(0,000) C(0,000) D(0,002)	
<b>(F) Očnjaci dolje</b>		C(0,022) D(0,001) H(0,000)	D(0,028)			H(0,022)
<b>(G) Pretkutnjaci dolje</b>		H(0,002)			A(0,000) B(0,007) C(0,002)	
<b>(H) Kutnjaci dolje</b>	A(0,000) E(0,000) F(0,000) G(0,008)			A(0,001)	A(0,000) B(0,000) C(0,000) D(0,000) F(0,022)	

*U zagradama je navedena p-vrijednost pri kojoj je rezultat bio statistički značajan.*

S obzirom na kvalitetu punjenja, među skupinama zuba postoji statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) (Tablica 3.).

Zadovoljavajuća kvaliteta punjenja je zabilježena kod statistički značajno većeg broja gornjih sjekutića u usporedbi sa gornjim pretkutnjacima te gornjim i donjim kutnjacima ( $p < 0,05$ ). Zadovoljavajuća kvaliteta punjenja je također u statistički značajno većem broju uočena kod gornjih kutnjaka u odnosu na donje sjekutiće i očnjake ( $p < 0,05$ ).

Loša kvaliteta punjenja se pojavljivala kod statistički značajno većeg broja gornjih pretkutnjaka i donjih kutnjaka u odnosu na gornje sjekutiće ( $p < 0,05$ ). Loša kvaliteta endodontskog punjenja bila je u statistički značajno većem broju prisutna kod gornjih kutnjaka u odnosu na kvalitetu punjenja gornjih sjekutića, donjih sjekutića i donjih očnjaka ( $p < 0,05$ ).

Među skupinama zuba postoji statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) s obzirom na učestalost pojavljivanja periapikalnog procesa (Tablica 3.).

U statistički značajno većem broju periapikalni proces je uočen kod donjih sjekutića u odnosu na gornje sjekutiće, očnjake i pretkutnjake ( $p < 0,05$ ). Broj donjih sjekutića sa periapikalnim procesom je bio statistički značajno manji u odnosu na broj gornjih kutnjaka s periapikalnim procesom ( $p < 0,05$ ). Pojava periapikalnog procesa kod donjih pretkutnjaka je uočena u statistički značajno većem broju nego kod gornjih sjekutića, očnjaka i pretkutnjaka ( $p < 0,05$ ). Kod statistički značajno većeg broja donjih kutnjaka zabilježen je periapikalni proces u odnosu na gornje sjekutiće, očnjake, pretkutnjake i kutnjake te donje očnjake ( $p < 0,05$ ).

Statističkom analizom korelacija između ispitivanih parametara uočena je pozitivna i statistički značajna korelacija između udaljenosti završetka endodontskog punjenja od radiološkog apeksa zuba i kvalitete endodontskog punjenja ( $p < 0,05$ ) (Tablica 4.).

Tablica 4. Prikaz korelacije udaljenosti završetka endodontskog punjenja od radiološkog apeksa zuba, kvalitete endodontskog punjenja te prisutnosti periapikalnog procesa.

		<b>Udaljenost završetka endodontskog punjenja od radiološkog apeksa zuba</b>	<b>Kvaliteta endodontskog punjenja</b>	<b>Periapikalni proces</b>
<b>Udaljenost završetka endodontskog punjenja od radiološkog apeksa zuba</b>	Koeficijent korelacije	1,000	0,202	-0,009
	p		<b>0,000</b>	0,736
	N	1048	1048	1048
<b>Kvaliteta endodontskog punjenja</b>	Koeficijent korelacije	0,202	1,000	0,014
	p	<b>0,000</b>		0,661
	N	1048	1048	1048
<b>Periapikalni proces</b>	Koeficijent korelacije	-0,009	0,014	1,000
	p	0,736	0,661	
	N	1048	1048	1048

*p – p-vrijednost; N – broj zuba.*



Za istraživanja poput provedenog, procjenu stanja endodontski liječenih zuba, koriste se različiti materijali i postupci (5, 12, 13). Ovo je istraživanje provedeno na ortopantomogramima ispitanika pohranjenih u arhivi Zavoda za fiksnu protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Takav je bio slučaj i u drugim istraživanjima te su rendgenske snimke pacijenata stomatoloških fakulteta korištene kao izvor podataka (14, 17, 19, 20, 23, 24).

U pojedinim istraživanjima za procjenu stanja endodontski liječenih zuba korišteni su ortopantomogrami, dok su druga istraživanja koristila setove intraoralnih periapikalnih snimki gornje i donje čeljusti (13, 14). Pored činjenice što su ortopantomogrami ispitanika bili dostupni, oni su jednostavni za analizu (svi su zubi prikazani na jednoj snimci) te u dijagnostici periapikalnog procesa ne pokazuju statistički značajnu razliku u odnosu na setove intraoralnih periapikalnih snimki obiju čeljusti (25, 26). Osim toga, količina zračenja oslobođena prilikom snimanja ortopantomograma manja je u odnosu na količinu potrebnu za snimanje setova intraoralnih periapikalnih snimki donje i gornje čeljusti (25, 27). U epidemiološkim istraživanjima ortopantomogram se zbog svega navedenog može smatrati prihvatljivim dijagnostičkim sredstvom za procjenu periapikalnih procesa (20, 25, 27).

Od ukupno 300 ispitanika, odnosno njihovih ortopantomograma, zabilježeno je 6058 pregledanih zuba, što je u prosjeku 20,2 zuba po ispitaniku. To je manje u odnosu na istraživanja koja su provedena u Palestini (25), Belgiji (22,4), Francuskoj (22) i Grčkoj (23,9) (14, 17, 20, 28).

U provedenom istraživanju 1048 (17,3 %) zuba bilo je endodontski liječeno, što je približno jednako rezultatima istraživanja Bouchera i sur. iz 2002. godine (19,1 %), ali značajno više u usporedbi s istraživanjima provedenima u SAD-u (5,5 %) i Švedskoj (8,6 %) (13, 15, 29). U ovom istraživanju najčešće endodontski liječeni zubi bili su gornji sjekutići (20,2 %), gornji pretkutnjaci (16,6 %) te donji pretkutnjaci (16,8 %), što se razlikuje od rezultata istraživanja u Francuskoj, gdje su najčešće endodontski liječeni zubi bili donji prvi kutnjaci (41,2 %) te gornji prvi kutnjaci (34,2 %) (15). Takve razlike mogle bi se objasniti činjenicom da su po rezultatima ovog istraživanja najveći broj ekstrahiranih zuba činili upravo gornji i donji kutnjaci. Prvi kutnjaci prvi su trajni zubi koji se pojavljuju u ustima te su stoga najčešće rano zahvaćeni karijesom, posljedično pulpitisom, što vodi endodontskom liječenju. Iako je razlog njihova nedostatka nepoznat, možemo pretpostaviti da je barem dio njih morao biti ekstrahiran zbog neuspjeha endodontskog liječenja.



Mehanička instrumentacija, dezinfekcija i kompaktno punjenje korijenskih kanala biokompatibilnim materijalom odgovarajuće dužine predstavljaju temelje uspjeha endodontskog liječenja (30). Na rendgenskoj snimci od triju navedenih parametara mogu se procijeniti jedino kompaktnost i dužina endodontskog punjenja (31).

Bilježeći udaljenost endodontskog punila od radiološkog apeksa zuba, u ovom je istraživanju zaključeno da je 41,6 % zuba bilo odgovarajuće punjeno. Takvi rezultati odgovaraju onima drugih istraživanja (u istraživanju De moor i sur. taj je broj bio 40,7 %; u istraživanju Lupi-Pegurier i sur. 38,7 %) (17, 20). Kabak i Abbott u svom su istraživanju uočili 52 % zuba koji su punjeni do odgovarajuće dužine, dok Tsuneishi i sur. bilježe 56 % odgovarajuće punjenih zuba (32, 33). Neka su istraživanja pokazala normalnu dužinu endodontskog punjenja u samo 20 – 25 % zuba (14, 15). Po rezultatima ovog istraživanja, donji sjekutići imali su najveću učestalost odgovarajuće dužine punjenja. Također, uočeno je da je učestalost odgovarajuće dužine punjenja bila najmanja kod donjih kutnjaka. Iako postoje razlike u podjeli zuba u skupine, to je u skladu s rezultatima istraživanja provedenog na 208 ispitanika u Francuskoj, gdje su odgovarajuću dužinu punjenja najčešće imali prednji zubi, a isti je parametar kod kutnjaka bio najlošiji (15).

Dugoročno gledajući, za uspjeh endodontske terapije ključni su visoki tehnički standardi tijekom obrade i punjenja korijenskih kanala (13, 34, 35 – 37). Iako u ovom istraživanju to nije dokazano, brojne su studije pokazale povezanost neodgovarajuće dužine endodontskog punjenja i učestalosti pojave periapikalnog procesa (15, 16, 18, 33, 37, 39 – 41).

U ovom je istraživanju zadovoljavajuća kvaliteta endodontskog punjenja zabilježena kod 78,1 % zuba. To je značajno više od rezultata istraživanja Bouchera i sur. (20,8 %) ili Matijevića i sur. (36,2 %) (5, 15). Istraživanje provedeno u Francuskoj pokazalo je zadovoljavajuću kvalitetu punjenja kod 58,9 % zuba, dok je ono provedeno u Danskoj zabilježilo isto kod 59,1 % zuba (12, 20). Lupi-Pegurier i sur. zabilježili su najlošiju kvalitetu endodontskog punjenja kod gornjih kutnjaka (28,3 %), što se slaže s rezultatima ovog istraživanja, gdje je 33,1 % gornjih kutnjaka imalo lošu kvalitetu punjenja (20).

Statističkom analizom korelacije prikupljenih podataka uočeno je da su zubi koji su bili prekratko punjeni ujedno pokazivali i lošiju kvalitetu endodontskog punjenja.

Promatrajući periapikalni proces na ortopantomogramu nije moguće odrediti zacjeljuje li on ili ne, zbog čega prisutnost periapikalnog procesa ne znači nužno i neuspjeh endodontske terapije (41). U razdoblju od deset godina jednak je broj zacjeljenih i novoformiranih periapikalnih lezija (42, 43). Isto tako, treba imati na umu da periapikalni procesi koji su ograničeni na kalcificiranu kost nisu radiološki vidljivi (44 – 46). Potreban je gubitak od 30 do 50 % kalcificirane kosti kako bi se lezija radiološki detektirala (47 – 49). Zbog svega navedenog jasno je kako su rezultati ovog istraživanja bili pod utjecajem dinamičnosti periapikalnog procesa te se tako moraju i promatrati.

U ovom je istraživanju od ukupno 1048 endodontski liječenih zuba kod 190 (18,1 %) njih zabilježena prisutnost periapikalnog procesa. Uzimajući u obzir postojanje razlika u dobnim skupinama, u drugim istraživanjima taj postotak varira od 16,8 % do 64,5 % (Tablica 5.). U studiji provedenoj u Palestini postotak endodontski liječenih zuba s periapikalnim procesom iznosio je 59,5 %, dok je slično istraživanje provedeno u Hrvatskoj zabilježilo periapikalni proces kod 54 % endodontski liječenih zuba (5, 14).

Tablica 5. Prikaz učestalosti periapikalnih procesa endodontski liječenih zuba u različitim istraživanjima (7, 12, 17, 20, 23, 24, 28, 31, 32, 50 – 52).

<b>Autor</b>	<b>Država</b>	<b>Postotak endodontski liječenih zuba s periapikalnim procesom</b>
<b>Frisk et al. (2008)</b>	Švedska	24,6
<b>Sunay et al. (2007)</b>	Turska	53,5
<b>Loftus et al. (2005)</b>	Irska	25
<b>Kabak and Abbott (2005)</b>	Bjelorusija	45
<b>Georgopoulou et al. (2005)</b>	Grčka	60
<b>Jiménez-Pinzón et al. (2004)</b>	Španjolska	64,5
<b>Soikkonen (1995)</b>	Finska	16,8
<b>Lupi-Pegurier et al. (2002)</b>	Francuska	31,5
<b>Kirkevang et al. (2001)</b>	Danska	52
<b>De Moor et al. (2000)</b>	Belgija	40,4
<b>Weiger et al. (1997)</b>	Njemačka	61
<b>Vengerfeldt et al. (2017)</b>	Estonija	51,9

U ovom istraživanju veći postotak endodontski liječenih zuba s periapikalnim procesom bio je u donjoj nego u gornjoj čeljusti, što se razlikuje od rezultata drugih istraživanja (14, 20, 28, 29). Kod endodontski liječenih zuba najveći postotak periapikalnih procesa imali su donji kutnjaci i donji sjekutići, što se može objasniti njihovom kompleksnom anatomijom te prisutnošću akcesornih kanala. I druga su istraživanja zabilježila češću pojavu periapikalnog procesa kod endodontski liječenih donjih sjekutića (15, 20, 33). Mukheimer i sur. periapikalne procese endodontski liječenih zuba najčešće povezuju s gornjim prvim pretkutnjacima te donjim prvim kutnjacima (14).

Iako u ovom istraživanju to nije uočeno, mnoga su istraživanja dokazala snažnu vezu između visokih tehničkih standarda endodontskog liječenja (odgovarajuće dužine i zadovoljavajuće kvalitete punjenja) i pojave periapikalnog procesa (15, 17, 20, 39, 51). Sjogren i sur. uočili su manju učestalost pojave periapikalnih procesa kod zuba koji su imali odgovarajuću dužinu punjenja (< 2 mm od radiološkog apeksa) (37). Prekratka dužina endodontskog punjenja povećava rizik za razvoj periapikalnog procesa zbog ostataka dentina i inficiranog pulpnog tkiva u apikalnim dijelovima zubnog korijena (14). Loša prognoza i povećana učestalost periapikalnih lezija također su povezane i s prepunjenjem korijenskih kanala (53). Instrumentacijom preko apeksa zuba može doći do oštećenja okolnog tkiva te transporta inficiranog dentina ili pulpe izvan korijenskog kanala, što uzrokuje upalni odgovor periapikalnog tkiva. Također, upalna reakcija može se dogoditi i kao odgovor na prisutnost stranog tijela, odnosno materijala za punjenje korijenskih kanala čak i u odsustvu bakterija (54).

Periapikalni proces u ovom je istraživanju uočen kod 12,5 % endodontski liječenih zuba koji su bili protetski opskrbljeni nadogradnjom. Ti se rezultati razlikuju od rezultata sličnih istraživanja. Istraživanje provedeno 2017. godine u Estoniji zabilježilo je periapikalni proces kod 19,2 % zuba opskrbljenih nadogradnjom, dok je u Švedskoj isto pronađeno kod 16 % zuba (7, 55). Buckely i Spangberg uočavaju periapikalni proces kod 26,9 % zuba s nadogradnjom, a Saunders i sur. periapikalni proces bilježe kod čak 77 % zuba protetski opskrbljenih nadogradnjom (29, 56). Pojava periapikalnog procesa kod endodontski liječenih zuba s nadogradnjom predstavlja velik problem zbog nemogućnosti revizije korijenskih kanala. Kako je uklanjanje nadogradnje rizičan postupak koji može rezultirati lomom korijena i njegovim gubitkom, terapija izbora periapikalnog procesa zuba s nadogradnjom jest apikotomija (22). Statistička značajnost pojave

periapikalnog procesa kod zuba protetski opskrbljenih nadogradnjom u nekim je istraživanjima dokazana, dok u drugima nije (7, 15, 57, 58, 59).

Svrha istraživanja bila je procjena stanja endodontski liječenih zuba nosača fiksno-protetskih radova, stoga je nužno naglasiti važnost postendodontske opskrbe za uspješnost endodontske terapije, ali isto tako i važnosti obavljanja endodontskog liječenja po pravilima struke kako bi protetski rad imao što veću trajnost u usnoj šupljini. Koronarna restauracija zajedno s endodontskim punjenjem predstavlja barijeru prodiru bakterija iz usne šupljine prema periapeksu. Ray i Trope uočili su kako je za zdravlje periapikalnog područja osim kvalitetnog endodontskog liječenja zuba izuzetno važna kvaliteta koronarne restauracije (60). Vrsta koronarne restauracije također može igrati ulogu u učestalosti pojave periapikalnog procesa. Vengerfeldt i sur. pokazali su statistički značajno manju učestalost pojave periapikalnih procesa kod indirektno restauriranih zuba u odnosu na one restaurirane direktno ispunom (7). Zubi koji nakon endodontske terapije nisu bili restaurirani ni na jedan način pokazali su najlošije rezultate (4, 7, 15). Rubna pukotina i prevjesi ispuna također su povezani s češćom pojavom periapikalnog procesa (4, 7). Mora se naglasiti kako prava kvaliteta koronarne restauracije, postojanje malih karijesnih lezija te pravi razlog nastanka periapikalnog procesa ne mogu potpuno precizno biti određeni analizirajući samo ortopantomogram. Isto tako, nismo u mogućnosti procijeniti kvalitetu mehaničke instrumentacije, kao ni dezinfekciju korijenskih kanala, koji, kao što je već navedeno, imaju značajnu ulogu u uspjehu endodontskog liječenja (7, 30, 37).



Rezultati ovog istraživanja pružaju uvid u stanje endodontski liječenih zuba nosača fiksno-protetskih radova. Istraživani parametri bili su dužina endodontskog punjenja (prekratko, normalno i prepunjenje), njegova kvaliteta te prisutnost periapikalnog procesa.

Dužina endodontskog punjenja najčešće je bila prekratka kod donjih i gornjih kutnjaka. Endodontsko punjenje najčešće je bilo normalne dužine kod donjih sjekutića i donjih očnjaka, a prepunjenje korijenskih kanala uočeno je kod najviše donjih kutnjaka.

Zadovoljavajuća kvaliteta endodontskog punjenja najčešće je zabilježena kod donjih očnjaka te donjih sjekutića. Loša kvaliteta endodontskog punjenja najčešće je uočena kod gornjih kutnjaka.

Periapikalni proces najčešće je uočen kod endodontski liječenih donjih sjekutića i donjih kutnjaka, a najrjeđe je bio prisutan kod gornjih očnjaka i gornjih sjekutića.

Periapikalni proces kod endodontski liječenih zuba koji su bili protetski opskrbljeni nadogradnjom najčešće je bio prisutan kod donjih kutnjaka, dok je u najmanjem broju zabilježen kod gornjih pretkutnjaka.

Statističkom analizom korelacija između ispitivanih parametara uočena je pozitivna i statistički značajna razlika između udaljenosti završetka endodontskog punjenja od radiološkog apeksa zuba i kvalitete endodontskog punjenja. Zubi koji su bili prekratko punjeni ujedno su pokazivali i lošiju kvalitetu endodontskog punjenja. Nije uočena povezanost između neodgovarajuće dužine i kvalitete endodontskog punjenja s učestalosti pojave periapikalnog procesa.

Prema rezultatima ovoga istraživanja, još uvijek je velik broj zuba koji nisu dobro endodontski izliječeni i time nisu kvalitetno pripremljeni za protetsku opskrbu. To vodi zaključku da postoji potreba za poboljšanjem kvalitete endodontskog liječenja u Republici Hrvatskoj, što se može postići boljom edukacijom doktora dentalne medicine, ali i povećanjem broja specijalista endodoncije.



1. Torabinejad M, Shabahang S. Bolesti pulpe i periapiksa. In: Torabinejad M, Walton ER, editors. *Endodoncija: Načela i praksa*. 4 izd. Zagreb: Naklada Slap; 2009. p. 48-65.
2. Peters OA, Koka RS. Preparation of coronal and radicular spaces. In: Ingle JI, Bakland LK, editors. 6th edition. Hamilton: BC Decker Inc; 2008. p. 877–991.
3. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposure of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1965;20:340–9.
4. Siqueira JF, Jr, Rocas IN. Bacterial pathogenesis and mediators in apical periodontitis. *Braz Dent J*. 2007;18:267–80.
5. Matijević J, Čižmeković Dadić T, Prpić Mehičić G, Anić I, Šlaj 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. Graunaite I, Lodiene G, Maciulskiene V. Pathogenesis of apical periodontitis: a literature review. *J Oral Maxillofac Res*. 2011;2:1-15.
7. Vengerfeldt V, Mädar R, Nguyen MS, Saukas S, Saag M. Apical periodontitis in Southern Estonian population: prevalence and associations with quality of root canal fillings and coronal restorations. *BMC Oral Health*. 2017;17:147-57.
8. Gomes MS, Blattner TC, Sant'Ana Filho M, Grecca FS, Hugo FN, Fouad AF, et al. Can apical periodontitis modify systemic levels of inflammatory markers? A systematic review and meta-analysis. *J Endod*. 2013;39:1205–17.
9. Murray CA, Saunders WP. Root canal treatment and general health: a review of the literature. *Int Endod J*. 2000;33:1–18.
10. Segura-Egea JJ, Martín-González J, Cabanillas-Balsera D, Fouad AF, Velasco-Ortega E, López-López J. Association between diabetes and the prevalence of radiolucent periapical lesions in root-filled teeth: systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2016;20:1133–41.
11. Hernández Viguera S, Donoso Zúñiga M, Jané-Salas E, Salazar Navarrete L, Segura-Egea JJ, Velasco-Ortega E, López-López J. Viruses in pulp and periapical inflammation: a review. *Odontology*. 2016;104:184–91.



12. Kirkevang LL, Orstavik D, Horsted-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.
13. Ödesjö 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.
14. Mukhaimer R, Hussein E, Orafi I. Prevalence of apical periodontitis and quality of root canal treatment in an adult Palestinian sub-population. *Saudi Dent J.* 2012;24:149–55.
15. Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endod J.* 2002;35:229–38.
16. Siqueira JF Jr, Rocas 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.
17. De Moor RJ, Hommez GM, De Boever JG, Delme KI, Martens GEI. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J.* 2000;33:113–20.
18. 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.
19. Touré B, Kane AW, Sarr M, Ngom CTH, Boucher Y. Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. *Int Endod J.* 2008;41:41–9.
20. 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.
21. Baraba A. Postendodonska opskrba zuba. In: Krmek JS. *Pretklinička endodoncija.* Zagreb: Medicinska naklada; 2017. p. 149–55.
22. Čatić A. Nadogradnje. In: Čatović A, Komar D, Čatić A. *Klinička fiksna protetika I – Krunice.* Zagreb: Medicinska naklada; 2015. p. 21–30.

23. 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.
24. Jiménez-Pinzón A, Segura-Egea JJ, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Riós-Santos JV. Prevalence of apical periodontitis and frequency of root-filled teeth in an adult Spanish population. *Int Endod J.* 2004;37:167–73.
25. Ahlqwist M, Halling A, Hollender L. Rotational panoramic radiography in epidemiological studies of dental health. *Swed Dent J.* 1986;10:79–84.
26. Muhammed AH, Manson-Hing LR. A comparison of panoramic and intraoral radiographic surveys in evaluating dental clinic population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1982;54:108–17.
27. Molander B, Ahlqwist M, Grondahl HG, Hollender L. Comparison of panoramic and intraoral radiography for the diagnosis of caries and periapical pathology. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993;22:28–32.
28. Georgopoulou MK, Spanaki-Voreadi AP, Pantazis N, Kontakiotis EG. Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Greek population. *Int Endod J.* 2005;38:105–11.
29. Buckley M, Spangberg LSW. The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1995;79:92–100.
30. Kerekes K, Tronstad L. Long term results of endodontic treatment performed with standardized technique. *J Endod.* 1979;5:83–90.
31. 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.
32. Kabak Y, Abbott PV. Prevalence of apical periodontitis and quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. *Int Endod J.* 2005;38:238–45.
33. Tsuneishi M, Yamamoto T, Yamanaka R, Tamaki N, Sakamoto T, Tsuji K, et al. Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Japanese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100:631–5.

34. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta Odontol Scand Suppl.* 1956;14 Suppl: 21.
35. Bergenholtz G, Malmcrona E, Milthon R. Endodontisk behandling och periapikalstatus. II. Röntgenologisk bedömning av rotfyllningens kvalitet ställd i relation till förekomst av periapikala destruktationer. *Tandlakartidningen.* 1973;5:269–79.
36. Eckerbom M, Andersson J-E, Magnusson T. Frequency and technical standard of endodontic treatment in a Swedish population. *Endod Dent Traumatol.* 1987;3:245–8.
37. Sjogren U, Haeggglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod.* 1990;16:498–504.
38. 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.
39. Segura-Egea JJ, Jiménez-Pinzoón A, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Rís-Santos JV. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J.* 2004;37:525–30.
40. Peak JD, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PM. The outcome of root canal treatment. A retrospective study within the armed forces (Royal Air Force). *Br Dent J.* 2001;190:140-4.
41. Ørstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J.* 1996;29:150–5.
42. Petersson K, Haekansson R, Haekansson J, Olsson B, Wennberg A. Follow-up study of endodontic status in an adult Swedish population. *Endod Dent Traumatol.* 1991;7, 221-5.
43. Hugoson A, Koch G, Bergendal T, Hallonsten AL, Slotte C, Thorstensson B, et al. Oral health of individuals aged 3- 80 years in Jönköping, Sweden in 1973, 1983, and 1993. *Swed Dent J.* 1995;19(6):243–60.
44. Le Quire AK, Cunningham CJ, Pelleu GB. Radiographic interpretation of experimentally produced osseous lesions of the human mandible. *J Endod.* 1977;3:274–6.
45. Bender IB. Factors influencing the radiographic appearance of bony lesions. *J Endod.* 1982;8:161–70.
46. Van der Stelt PF. Experimentally produced bone lesions. *Oral Surg Oral Med and Oral Pathol.* 1985;59:306-12.
47. Babiantz L, Les osteopathies arthropiques. *J Radiol Electrol.* 1948;29:333.

48. Harris WH, Heaney RP. Skeletal renewal and metabolic bone disease. *New Engl J Med.* 1969;280:303.
49. Manzke E, Chesnut CH, III, Wergedal JE, Baylink DJ, Nelp WB. Relationship between local and total bone mass in osteoporosis. *Metabolism.* 1975;24:605–15.
50. Frisk F, Hugoson A, Hakeberg M. Technical quality of root fillings and periapical status in root filled teeth in Jönköping, Sweden. *Int Endod J.* 2008;41:958–68.
51. Loftus JJ, Keating AP, McCartan BE. Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. *Int Endod J.* 2005;38:81–86.
52. Soikkonen KT. Endodontically treated teeth and periapical findings in the elderly. *Int Endod J.* 1995;28:200–3.
53. Schaeffer MA, White RR, Walton RE. Determining the optimal obturation length: a meta-analysis of literature. *J Endod.* 2005;31:271–4.
54. Nair PNR, Sjogren U, Krey G, Sundqvist G. Therapy-resistant foreign body giant cell granuloma at the periapex of a root-filled human tooth. *J Endod.* 1990;16:589–95.
55. 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.
56. 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.
57. Eckerbom M, Magnusson T, Martinsson T. Prevalance of apical periodontitis, crowned teeth and teeth with posts in a Swedish population. *Endod Dent Traumatol.* 1991;7:214–20.
58. Kayahan MB, Malkondu O, Canpolat C, Kaptan F, Bayirli G, Kazazoglu E. Periapical health related to the type of coronal restorations and quality of root canal fillings in a Turkish subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105:58–62.
59. Moreno JO, Alves FR, Gonçalves LS, Martinez AM, Rôças IN, Siqueira JF Jr. Periradicular status and quality of root canal fillings and coronal restorations in an urban Colombian population. *J Endod.* 2013;39:600–4.
60. 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;28:12–18.



Gabriela Bavrka rođena je 23. veljače 1995. u Travniku, u Bosni i Hercegovini. Osnovnu školu završila je u Novom Travniku, gdje je 2009. završila i Osnovnu glazbenu školu Jakova Gotovca, smjer violina. Školovanje nastavlja u općoj gimnaziji u Novom Travniku, gdje 2013. maturira. Iste godine upisuje Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Objavljeni radovi:

Kobale M, Klaić M, Bavrka G, Vodanović M. Motivacija za upis na studij i percepcija o karijeri među studentima Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. *Acta stomatol Croat.* 2016;50(3):207–14.

Parić K, Bavrka G, Marović D. Univerzalni adhezivi – napredak u tehnologiji adhezijskih sustava. *Sonda.* 2018;19(35):38–40.