

UČESTALOST APEKSNIH, LATERALNIH I FURKACIJSKIH AKCESORNIH KANALIĆA

Višnja Blašković-Šubat

Medicinski fakultet — Stomatološki studij, Rijeka

Dom zdravlja — Rijeka

Sažetak

Na uzorku od 230 korijenova trajnih zuba stereomikroskopskom analizom utvrđena je učestalost apeksnih, lateralnih i furkacijskih akcesornih kanalića.

Učestalost apikalnih akcesornih kanalića iznosila je 19,6%, a lateralnih 8,3%. Furkacijski akcesorni kanalići opaženi su na 32,0% račvišta korijenova.

Budući da se sve tri vrste akcesornih kanalića mogu pojaviti na istom zubu, naglašava se potreba za temeljitom dezinfekcijom i kvalitetnom obturacijom endodontskog sustava.

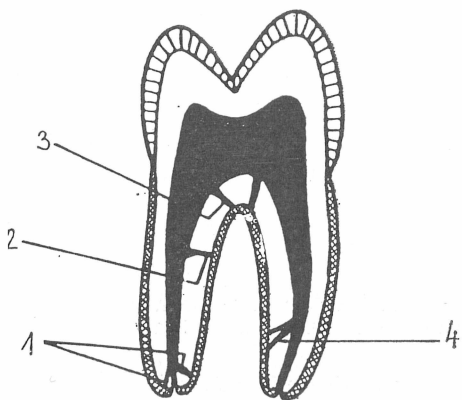
Ključne riječi: Akcesorni kanalići, račvište višekorjenskih zuba, korjenski vršak

UVOD

Uvriježeno je pojednostavljeno kliničko poimanje građe endodontskog prostora u obliku ravne kontinuirane cijevi s otvorom na vršku korijena. Pulpni prostor je u stvari vrlo komplicirane građe (1). Glavni korjenski kanal može, prema Ingleu (2) i Weinu (3) biti oblikovan na četiri različita načina, dok Vertucci (4) i Šutalo (5) opisuju čak sedam tipova glavnog korjenskog kanala. Građu endodontskog sustava čine još kompleksnijom ogranci glavnog korjenskog kanala tzv. akcesorni korjenski kanalići. Oni predstavljaju direktnu komunikaciju između endodontskog i paradontskog sustava. Mogu biti manjeg i većeg promjera, prohodni cijelom svojom dužinom, djelomično obliterirani ili završavati slijepo zbog apozicije celularnog cementa na površni korijena (6). Veći akcesorni kanalići ispunjeni su krvnim žilama, kapilarama, osnovnom vezivnom stromom s vezivnim vlaknima, dok se u manjima nalaze samo manje krvne žile i njihova potporna stroma (7).

Nastanak akcesornih kanalića tumači se prekidom kontinuiteta Hertwigove ovojnice u vrijeme formiranja, ali prije razvoja dentina. Kroz nastale pukotine prodiru krvne žile i kapilare, praćene živcima i vezivom. Na tim mjestima se ne razvija dentin, jer ne dolazi do diferencijacije odontoblasta (8). Još uvijek je nejasno da li su oni razvojna pogreška ili prirodno rješenje za poboljšanje pulpnog krvotoka. Još veću nepoznanicu predstavljaju faktori koji potiču depoziciju celularnog cementa u njima, kako tijekom normalnog vitaliteta zuba, tako i nakon endodontske terapije (9, 10).

Starenjem organizma, te endogenim i egzogenim patološkim iritacijama parodonta pojačava se aktivnost cementogeneze, što dovodi do zatvaranja akcesornih kanalića (11).

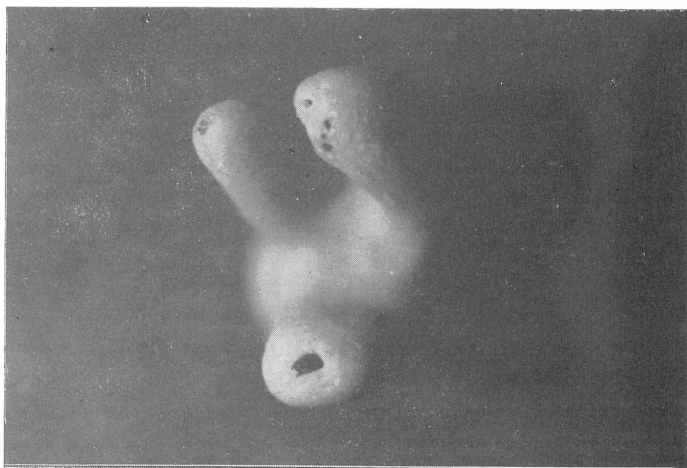


Slika 1. Shematski prikaz akcesornih kanalića

- 1 — apikalni akcesorni kanalići
- 2 — lateralni akcesorni kanalići
- 3 — furkacijski akcesorni kanalići
- 4 — sekundarni akcesorni kanalići

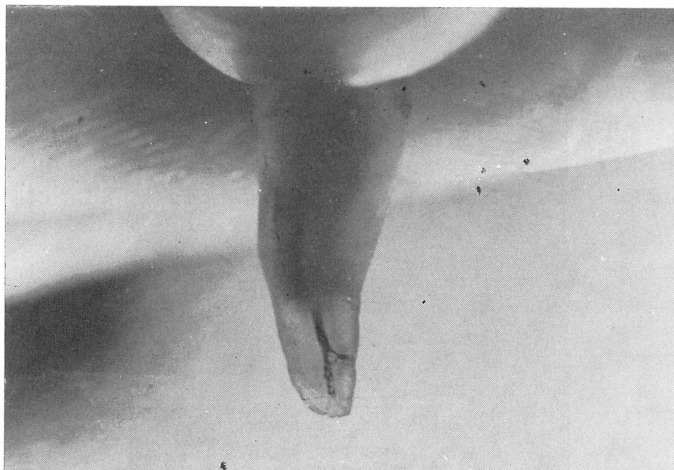
Figure 1. Schematic presentation of accessory canaliculi:

- 1 — apical accessory canaliculi
- 2 — lateral accessory canaliculi
- 3 — furcational accessory canaliculi
- 4 — secondary accessory canaliculi



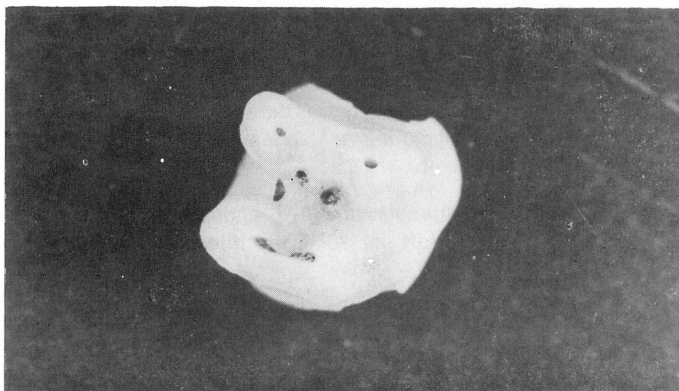
Slika 2. Otvori apikalnih akcesornih kanalića na korjenskom vršku drugog gornjeg kutnjaka

Figure 2. Apical accessory foramina on root apex of the second upper molar



Slika 3. Lateralni akcesorni kanalić prikazan na longitudinalnom presjeku prvog donjeg pretkutnjaka

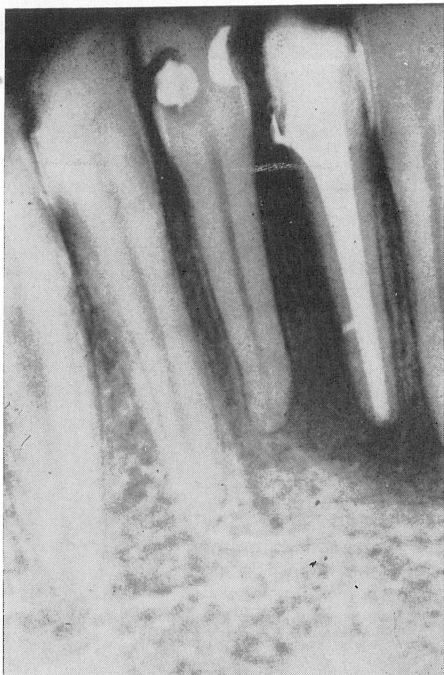
Figure 3. Lateral accessory foramen on a longitudinal section of the first lower premolar



Slika 4. Otvori furkacijskih akcesornih kanalića kod prvog donjeg kutnjaka

Figure 4. Foramina of furcational accessory canaliculi of the first lower molar

Najčešće ih ne možemo uočiti analizom dentalnog rendgenograma. Prema mišljenju Altmana i sur. (7) to je moguće samo u 1% slučajeva, tada se akcesorni kanalići prikazuju poput tanke radioluscentne linije, koja se pruža od glavnog kanala k periferiji (12). Češće se prisutnost inficiranih akcesornih kanalića prepoznaje po koštanoj destrukciji na bočnim stranama ili u račvištu korijenova (2, 3). Nalazimo ih cijelom dužinom korijena (slika 1). Najčešće se opažaju u apeksnoj zoni unutar 3 mm od korjenskog



Slika 5: Kontrolni rendgenogram po definitivnom punjenju donjeg lijevog sjekutića s ispunjenim lateralnim akcesornim kanalićem

Figure 5. Control roentgenogram of a endodontic definitively treated lower left incisor with filled accessory foramen

vrška (13). To su tzv. apeksni akcesorni kanalići (slika 2). Kanalne ramifikacije mogu se javiti u središnjim i cervikalnim segmentima korijena, kada ih nazivamo lateralnim akcesornim kanalićima (14, 15) (slika 3). Lateralni kanalići polaze okomito od glavnog korjenskog kanala s direktnom inklinacijom u apeksnom smjeru. Rjeđe cijelom svojom dužinom zadržavaju okomiti smjer pružanja u odnosu na glavni korjenski kanal (16).

Postoje i furkacijski akcesorni kanalići (17—21) koji povezuju dno pulpne komore i 4 mm najcervikalnije porcije kanala sa zonom račvišta. (17). Za njihovo postojanje saznalo se je analizom dentalnih rendgenograma kada su uočeni kanalići ispunjeni kontrastnom pastom za punjenje kanala na dnu pulpne komore. Pobudili su veliku pažnju parodontologa koji im pridaju određenu ulogu u nastanku parodontnih patoza u tom području (slika 4).

De Deus (16) razlikuje još i sekundarne akcesorne kanaliće koji nastaju grananjem akcesornih kanalića. Najčešće se opažaju u apkesnoj zoni.

Učestalost pojavljivanja akcesornih kanalića ispitivali su brojni istraživači (6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20). Rezultati učestalosti apeksnih akcesornih kanalića sumirani su u tablici 1, dok tablica 2 prikazuje objavljene rezultate o učestalosti furkacijskih akcesornih kanalića.

Tablica 1. Pregled istraživanja frekvencije apeksnih akcesornih kanalića
Table 1. Studies of the Frequency of Apical Accessory Canilaculi

Autor	Broj zuba u ispitnom roku	Tip ispitnog uzorka	Metoda istraživanja	Frekvencija %
1. Green (13)	100	donji kutnjaci	stereomikroskopska	12,2 — 24,7
2. Green (14)	400	frontalni zubi	stereomikroskopska	10,0 — 12,0
3. Green (15)	700	gornji i donji kutnjaci	stereomikroskopska	13,0 — 47,0
4. Seltzer i sur. (9)	106	frontalni zubi	mikroskopska	34,0
5. Ainamo i Löe (12)	910	sve grupe	stereomikroskopska	46,0
6. Chapman (6)	120	frontalni zubi	mikroskopska	27,0
7. Altman i sur. (7)	20	gornji centralni sjekutići	mikroskopska	75,0
8. De Deus (18)	1.140	sve grupe	dekalcfikacija zuba	17,2

Budući da objavljeni rezultati o učestalosti akcesornih kanalića prilično variraju, svrha ovoga rada bila je u vlastitom uzorku utvrditi učestalost apeksnih, lateralnih i furkacijskih kanalića.

Tablica 2. Pregled istraživanja frekvencije furkacijskih akcesornih kanalića
 Table 2. Studies of the Frequency of Furcational Accessory Canaliculi

Autor	Broj račvišta u ispitnom uzorku	Ispitni uzorak	Frekvencija %/o
Vertucci i Williams (20)	100	donji kutnjak	46,0
Burch i Hulen (18)	195	gornji i donji kutnjaci	76,0
De Deus (16)	195	gornji i donji kutnjaci i pretkutnjaci	1,3
Gutman (17)	102	gornji i donji kutnjaci	28,4

MATERIJAL

Ispitivanje je izvršeno na uzorku od 230 korijenova trajnih zuba. Randomizacijom je odabrano po 20 gornjih i donjih: sjekutića, očnjaka, kutnjaka, donjih pretkutnjaka, te po 10 gornjih jednokorjenskih i dvokorjenskih pretkutnjaka. Bočni zubi potječu od osoba čija se dob kretala u rasponu od 18 do 30 godina. Zubi su bili ekstrahirani zbog pulpnih i periapikalnih bolesti. Prednji zubi potječu od starije populacije, čija dob se kretala od 40 do 75 godina, a ekstrahirani su pod dijagnozom progresivnog parodontitisa. Iz ispitivanja su bili isključeni zubi koji su imali makroskopski uočljive znakove hiper cementoze ili vanjske resorpcije korijenova.

METODA

Površine korijenova i račvišta višekorjenskih zuba premazane su otopinom Gentiana Violet koja selektivno boji vezivo, kako bi se bolje prikazali otvori akcesornih kanalića. Izvršena je stereomikroskopska analiza cijelog uzorka. Kanalni otvori koji su pronađeni u apkesnoj zoni unutar 3 mm od anatomske korjenske vrške proglašeni su apkesnim akcesornim foramenima (AAF). Kada su bili smješteni u središnjoj i cervikalnoj trećini korijena nazvani su lateralnim akcesornim foramenima (LAF). Otvori uočeni na račvištima i donjih kutnjaka i kod gornjih dvokorjenskih pretkutnjaka označeni su kao furkacijski akcesorni forameni (FAF).

Apkesni foramen je identificiran istovremeno na dva načina. Bio je to otvor najvećeg promjera i ujedno otvor u kojem se prikazao vrh proširivača tijekom sondiranja. Kada je korjenski kanal posjedovao dva kanalna otvora približno jednakog promjera i kada se je u oba prikazao vrh proširivača, smatralo se je da ovi otvori pripadaju glavnom korjenskom kanalu tipa IV, V i VI (5).

Frekvencija otvora akcesornih korjenskih kanalića utvrđena je stereolupom Carl Zeiss Jena. Najčešće je korišteno povećanje od 10 x (6,3 x 1,6) ali za precizniju analizu korištena su povećanja od 15 x (6,32 x 2,5) i od 25 x (6,3 x 4).

REZULTATI

Apeksni akcesorni otvori zapaženi su u 19,6% uzoraka. Znatno češće opaženi su u uzorku bočnih zuba (26,0%) nego u uzorku prednjih zuba (7,5%). Najčešće su bili prisutni na bukomezijalnim korijenovima gornjih kutnjaka (65,0%), a najrjeđe na donjim sjekutićima i bukodistalnim korijenovima gornjih kutnjaka (5,0%).

Otvori lateralnih akcesornih kanalića opaženi su znatno rjeđe, svega u 19 uzoraka tj. u 8,3% ispitanih zuba. (tablica 3 i 4).

Tablica 3. Frekvencija apeksnih akcesornih foramena (AAF) i lateralnih akcesornih foramena (LAF) po grupama zuba

Table 3. Frequency of Apical Accessory Foramina (AAF) and Lateral Accessory Foramina (LAF) According to Tooth Groups

UZORAK	Broj zuba	AAF Frekvencija		LAF Frekvencija	
		N ^o	%	N ^o	%
Gornji sjekutići	20	2	10,0	3	15,0
Donji sjekutići	20	1	5,0	1	5,0
Gornji očnjaci	20	3	15,0		
Donji očnjaci	20			1	5,0
Gornji jednokorjenski pretkutnjaci	10	4	40,0	2	20,0
Gornji dvokorjenski pretkutnjaci					
Bukalni korijen	10	1	10,0	1	10,0
Palatinalni korijen	10	3	30,0		
Donji pretkutnjaci	20	6	30,0	3	15,0
Donji kutnjaci					
Mezijalni korijen	20	6	30,0	3	15,0
Distalni korijen	20	3	15,0	2	10,0
Palatinalni korijen	20	2	10,0	1	5,0
Gornji kutnjaci					
Bukomezijalni korijen	20	13	65,0	2	10,0
Bukodistalni korijen	20	1	5,0		10,0

Tablica 4. Frekvencija apeksnih akcesornih foramena (AAF) i lateralnih akcesornih foramena (LAF) u cjelokupnom uzorku

Table 4. Frequency of Apical Accessory Foramina (AAF) and Lateral Accessory Foramina (LAF) in Total Sample

UZORAK	Broj zuba	AAF		LAF	
		Frekvencija		Frekvencija	
		% ± (SE)	N°	% ± (SE)	N°
Prednji zubi	80	6	7,5 ± 2,9	5	6,3 ± 8,6
Bočni zubi	150	39	26,0 ± 3,6	14	9,3 ± 2,4
UKUPNO	230	45	19,6 ± 2,6	19	8,3 ± 1,8

Stereomikroskopskom analizom utvrđena je učestalost otvora furkacijskih akcesornih kanalića koja je u ovom ispitivanju iznosila 32,0%. Češće su zapaženi u račvištima donjih kutnjaka. Zanimljiv je njihov nalaz i u račvištima gornjih dvokorjenskih pretkutnjaka, gdje su uočeni na dva uzorka (tablica 5).

Tablica 5. Stereomikroskopski nalaz furkacijskih akcesornih foramena (FAF)

Table 5. Stereomicroscopic Finding of Furcational Accessory Foramina (FAF)

UZORAK	Broj račvišta	FAF	
		Frekvencija	
		% ± (SE)	N°
Gornji dvokorjenski pretkutnjaci	10	2	20,0 ± 12,6
Gornji kutnjaci	20	6	20,0 ± 8,9
Donji kutnjaci	20	8	40,0 ± 10,6
UKUPNO	50	16	32,0 ± 6,6

RASPRAVA

Uspješnost endodontske terapije zasniva se prvenstveno u detaljnom poznavanju morfologije korjenskih kanala (1, 2, 3, 6, 12, 13, 14).

Do sada su provedena brojna istraživanja anatomije endodonta, a svako naredno upotpuniti će postojeća saznanja.

Akcesorni kanalići predstavljaju direktnu komunikaciju između zubnog endodonta i parodonta te su odgovorni za prijenos infekcije u oba smjera.

U ovom istraživanju utvrđena je njihova učestalost. Ona je iznosila za apeksne 19,6% za lateralne 8,3% i za furkacijske 32,0%. Budući da postoji mogućnost pojave sve tri vrste akcesornih kanalića na istom zubu, njihova učestalost može se smatrati visokom.

Objektivnu usporedbu s rezultatima ostalih istraživača nije moguće učiniti, budući da nitko od njih ne definira populaciju od koje potječu ekstrahirani zubi, niti opisuje indikacije za vađenje zuba. Sadašnji rezultati za učestalost apeksnih akcesornih kanalića u uzorku prednjih i bočnih zuba donekle se podudaraju s navodima Greena (13) i De Deusa (15), dok su rezultati za frontalne zube u raskoraku s navodima Champana (6), Altmana i sur. (7) i Seltzera i sur. (9). Na prisutnu razliku u rezultatima za prednje zube vjerojatno je utjecala primjena različitih postupaka istraživanja. Stereomikroskopskom analizom utvrđen je broj otvora akcesornih kanalića, dok se je mikroskopski odredio broj kanalića u poprečnim izbruscima apeksne korjenske trećine zuba. Pri tom se ne diferenciraju kanalići koji su direktna komunikacija endodonta i parodonta od onih koji završavaju slijepo. Na sadašnje rezultate u uzorku frontalnih zuba sigurno je utjecala parodontna insuficijencija ispitanih uzoraka. Kod parodontoznih zuba povećana je aktivnost cementogeneze čime se kompromisno nastoji povećati fiksacijska površina rasklimanih zuba (9). Pojačanom apozicijom zubnog cementa zatvaraju se akcesorni kanalići, te je bilo i za očekivati njihovu nižu učestalost u uzorku frontalnih zuba. Sigurno i dob ima utjecaja na zatvaranje i reduciran broj kanalića.

Učestalost lateralnih akcesornih kanalića iznosila je u cjelokupnom uzorku 8,3% što je u skladu sa navodima De Deusa (16). Furkacijski akcesorni kanalići povezuju dno pulpne komore i najcervikalniju regiju korjenskog kanala s zubnim parodontom u zoni račvišta višekorjenskih zuba. U sadašnjem istraživanju učestalost je utvrđena kod 32,0% kutnjaka i dvokorjenskih pretkutnjaka. Dobiveni rezultat približno se poklapa s navodima Gutmana (17) i Vertuccija (20), ali odudara od rezultata Burcha i Hulena (18) i De Deusa (16).

Sadašnje istraživanje je još jednom potvrdilo da pojava akcesornih kanalića nije izuzetak, nego pravilo, očitujući se upravo fascinirajućim brojem kombinacija i oblika, čineći tako, svaki zub jedinstvenim. S kliničkog gledišta suočenje s ovom činjenicom može djelovati demoralizirajuće u pokušaju da se zub endodontskom terapijom sanira i održi u funkciji. Manuelnom tehnikom instrumentacije nije moguće doprijeti u akcesorne kanaliće, a niti uvijek irigacijama otopiti njihov sadržaj. Zato oni mogu ostati nerješeni izvori infekcije; mogu provocirati produženo krvarenje i retinirati otopine, te konačno ometati kvalitetu definitivnog ispuna endodontskog prostora (10).

Nakon završene endodontske terapije akcesorni kanalići mogu ostati neispunjeni ili djelomično ili potpuno ispujeni sredstvom za ispun korjenskih kanala.

Sudbina neispunjenih akcesornih kanalića nekog definitivnog ispuna glavnog korjenskog kanala oprečno se tumači. Ingle i Taintor (2) smatraju da sadržaj akcesornih kanalića ostaje vitalan iako je pulpa nekrotična, budući da akcesorni kanalići posjeduju vlastitu vaskularizaciju sa ishodištem u dezmodontu. Istaživanje Fujite i sur. (22) na animalnom materijalu ukazuje da reparatorna reakcija započinje primarno na kirurški postupak, sekundarno se modificira pod utjecajem hipoklorita, dezinficijensa i iritansa iz svježe zamješanih pasta za ispun korjenskih kanala. Konačni rezultat promjena očituje se koagulacijskom nekrozom, fibrozom i hijalinom degeneracijom te formiranjem tvrdog tkiva nalik celularnom cementu.

Kliničko iskustvo potvrđuje da je moguće ostvariti ispun akcesornih kanalića (slika 5) pod uvjetom da je prethodnim dezinfekcijskim postupcima eliminiran njihov sadržaj. Uvođenjem ultrazvučne kanalne obrade, a istovremeno se ostvaruje bolja dezinfekcija endodonta. Ultrazvučne vibracije povećavaju dezinfekcijski učinak rastvora upravo u akcesornim kanalićima i drugim zakutcima endodonta (23, 24). Nakon otapanja organskog sadržaja u akcesornim kanalićima njihov prazan prostor može se ispuniti, naročito ako se ispun korjenskih kanala provodi tehnikom kondenzacije termički ili kemijski omekšalom gutaperkom. Zbog utvrđene visoke frekvencije furkacijskih akcesornih kanalića naglašava se potreba za hermetiskim prekrivanjem dna pulpne komore kako bi se prekinula komunikacija s furkacijskim dezmodontom preko akcesornih kanalića.

FREQUENCY OF APICAL, LATERAL AND FURCATIONAL ACCESSORY CANALS

Summary

Two hundred and thirty permanent roots were examined stereomicroscopically to determine the frequency of apical, lateral and furcational accessory canals.

The frequency of apical accessory canals averaged 19,6% and lateral 8,3%. The furcational accessory canals were observed in 32,0% of all furcations.

These findings emphasize the necessity for undertaking the meticulous disinfection and qualitative obturation of endodontic space.

Key words: Accessory canals, root furcation, root apex, root canal anatomy

Literatura

1. BLAŠKOVIĆ-ŠUBAT V. Topografsko-anatomska obilježja apikalnog dijela korjenskog kanala. Magistarski rad, Rijeka, 1989.
2. INGLE JI, TAINFOR JF. Endodontics. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1985.
3. WEINE FS. Endodontic therapy 3rd ed. St. Louis: CV Mosby Company, 1982.
4. VERTUCI F J. Root canal morphology of mandibular premolars. J Am Dent Assoc 1978; 97:47—50.
5. ŠUTALO J. Investigation of the endodontic space in maxillary first permanent molars. Acta stomat croat 1983; 17:271—83.
6. CHAMPAN C E. A microscopic study of the apical region of human anterior teeth. Br Endodon Assoc J 1969; 3:52—8.
7. ALTMAN M, GUTTUSO J, SEIDRERGBH, LANGELAND K. Apical root canal anatomy of human maxillary central incisors. Oral Surg 1970; 30 5:694—9.
8. TEN CATE AR. Oral histology 3rd ed. St. Louis: The CV Mosby Company, 1989.
9. SELTZER S, SOLTANOFF W, BENDER I B, ZIONTZ M. Biologic aspects of endodontics: I histologic observations of the anatomy and morphology of root apices and surrounding structures. Oral Surg 1966; 22 3:375—85.
10. STANIČIĆ T, TUDJA M. Elektronsko-mikroskopsko ispitivanje akcesornih otvora na vršku korijena humanih zuba. Acta stomatol croat 1985; 19 4: 267—75.
11. SARKOTIĆ R, ŠUTALO J. Klinički značaj hiper cementoze. Acta stomatol croat 1987; 21 4:325—30.
12. AINAMO J, LÖE H. A stereomicroscopic investigation of the anatomy of the root apices of 910 maxillary and mandibular teeth. Odontol Tidskr 1968; 417—26.
13. GREEN D. A stereo-binocular microscopic study of the root apices and surrounding areas of 100 mandibular molars. Oral Surg 1955; 8:1298—304.
14. GREEN D. A stereomicroscopic study of the root apices of 400 maxillary and mandibular anterior teeth. Oral Surg 1956; 1224—32.
15. GREEN D. Stereomicroscopic study of 700 root apices of maxillary and mandibular posterior teeth. Oral Surg 1960; 13 6:728—33.
16. DE DEUS QD. Frequency, location and direction of lateral, secondary and accessory canals. J of Endodon 1975; 1 11: 361—6.
17. GUTMAN JL. Prevalence, location and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. J Periodontol 1978; 49 1:21—6.
18. BURCH J G, HULEN S. A study of the presence of lateral, secondary foramina and the topography of molar furcations. Oral Surg 1974; 38 3:451—5.
19. KOENINGS JF, BRILLIANT DJ, FORAMEN WD. Preliminary scanning electron microscope investigations of accessory foramina in the furcation areas of human molar teeth. Oral Surg 1974; 38 5:773—82.
20. VERTUCCI JF, WILLIAMS RG. Furcation canals in human mandibular first molar. Oral Surg 1973; 38 2:308—14.
21. SVÄRDSTRÖM G, WENSTRÖM JL. Furcation topography of the maxillary and mandibular first molars. J Clin Periodontol 1988; 15 5:271—5.
22. FUJITA A, NAGASAWA H, MATSUMATO K. Reactions of tissue in apical ramifications after immediate root canal obturations following pulpectomy in dogs. Int Endod J 1981; 14: 157—62.
23. CUNNINGHAM WT, MARTIN H, FORREST WR. Evaluation of root canal debridement with the endosonic ultrasonic synergistic system. Oral Surg 1982; 53:401—9.
24. CUNNINGHAM WT, MARTIN H. A scanning electron microscope evaluation of root canal debridement with the Endosonic ultrasonic synergistic system. Oral Surg 1982; 53:527—32.