

Aksesorni kanali u području ramifikacije višekorijenskih zubi

Accessory Canals in the Region of Ramification of Multirrooted Teeth

Tonči Staničić
Jozo Šutalo
Marijan Tudja*

Zavod za dentalnu patologiju Stomatološkog fakulteta u Zagrebu
* Institut
»Chromos-istraživanje«

Sažetak

Aksesorni kanali u području korijenske ramifikacije molara najsuptilniji su dio ukupnog endodontskog prostora. Oni povezuju pulpu i parodont jer kroz njih prolaze krvne žile, živci i vezivno tkivo. Svrha ovog istraživanja bila je da se ustanovi njihova učestalost kod prvih donjih trajnih molara. U istraživanju smo se koristili s 26 ekstrahiranih prvih trajnih donjih molara kod kojih smo dijamantnim kolutom odvojili područje korijenske ramifikacije od ostalog dijela zuba. Nakon čišćenja 5%-tnim NaOCl od organskog materijala i dehidracije, uzorci su napareni zlatom i promatrani pod elektronskim mikroskopom (SAM) a nalazi fotografirani.

Na svim uzorcima pronašli smo aksesorne kanale. Najčešće je nađeno 3 do 4 velika aksesorna kanala promjera od 50 do 150 μ m koji su povezivali dno pulpne komore s izvanjskom površinom korijenske ramifikacije. Međutim, kod nekoliko zuba takvih je aksesornih kanala bilo i do 10. Također je na svim uzorcima nađen velik broj malih aksesornih kanalića promjera 10 do 30 μ m za koje, međutim, nismo mogli ustanoviti koji od njih čine ogranke većih aksesornih kanala, a koji su hvatište snopova vezivnih vlakana parodonta. Otvori nekih manjih aksesornih kanalića bili su djelomično zatvoreni mineraliziranom supstancijom nalik na cement, ali ta pojava nije bila ni u kakvoj korelaciji sa starošću zuba. Osobito značenje ovi aksesorni kanali dobivaju kada nastupi oboljenje ili pulpe ili regionalnog parodonta jer omogućuju infekciji i upali da se kroz njih proširi s jednog na drugo tkivo. Također se ne smije zanemariti njihov utjecaj na tijek i krajnji ishod i parodontološke i endodontske terapije.

Ključne riječi: aksesorni kanali, korijenska ramifikacija, SAM

Acta Stomatologica Croatica
1992; 26: 3-8

IZVORNI
ZNAJSTVENI RAD

Primljeno: 2. prosinca 1991.

Uvod

Pojam akcesornih kanala kliničare uglavnom asocira na područje korijenskog apeksa, tzv. delte, a rijetko se ima na umu njihovo postojanje i na drugoj lokaciji kao što je to korijenska ramifikacija, odnosno dno pulpne komorice. Oni u ovom području svojim postojanjem ostvaruju direktnu komunikaciju između pulpe i parodonta. Upravo zbog te činjenice privukli su najprije pažnju parodontologa (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) koji njihovom postojanju pripisuju značajnu ulogu u nastanku parodontnih patoza u ramifikacijskoj regiji. Prema njihovom tumačenju, preko akcesornih kanala u ovo se područje prenosi infekcija iz unutrašnjosti avitalnog zuba. Endodontisti su nešto kasnije uočili značajnije postojanja ovih akcesornih kanalića u širenju infekcije u obrnutom smjeru, tj. iz područja ramifikacijskog parodontnog džepa u pulpu (9, 10, 11, 12). U posljednje vrijeme interes su pokazali i pedodonti zbog mogućnosti da se kroz akcesorne kanale prenese infekcija iz mliječnih molara na folikul trajnog zuba ispod njih (13, 14).

Općenito se nastanak svih akcesornih kanalića tumači prekidom kontinuiteta Hertwigove ovojnice u vrijeme formiranja, ali prije potpune mineralizacije dentina. Kroz te pukotine prodiru krvne žile ili kapilare praćene živcima i vezivnim tkivom. Na tim se mjestima ne razvija dentin, jer ne dolazi do diferencijacije odontoblasta (15).

U dosadašnjim istraživanjima navedenih autora korištene su različite metode i pristupi. Sustav akcesornih kanala istraživao je metodom perfuzije indigo boje ili hematoksilina, odljevima u metalu i gumastim materijalima, radiografijom, te stereomikroskopijom. Naročito je pogodna metoda površinske refleksijske elektronske mikroskopije koja omogućuje topografski pogled na otvore akcesornih kanala kako bi se ustanovio njihov broj, oblik i veličina. Također je vrlo raznolik i istraživački materijal, jer su korišteni mliječni i trajni, gornji i donji, te prvi i drugi molari pa čak i u istom istraživanju, a nije uziman u obzir ni spol ni životna dob pacijenta od kojeg je uzet zub.

Svrha je ovog istraživanja da se na određenom broju uzoraka ustanovi ukupan broj akcesornih kanala u ramifikacijskom području prvih donjih trajnih molara koji se protežu cijelom debljinom dentina, tj. od dna pulpne komorice

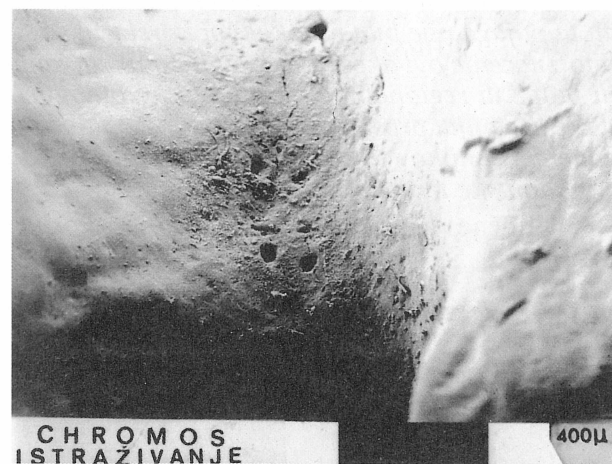
do izvanjske ramifikacijske površine, jer jedino ti kanali stvaraju komunikaciju između pulpe i parodonta.

Materijal i metoda

U istraživanju je korišten materijal 26 ekstrahiranih prvih donjih molara pacijenata u dobi od 22 do 46 godina i različitog spola, kod kojih u području korijenske ramifikacije nije zapaženo parodontno oboljenje. Nakon ekstrakcije zubi su mehanički očišćeni od krupnijih ostataka organskog materijala, a zatim stavljeni u 5%-tnu otopinu natrijevog hipoklorita kroz 30 minuta kako bi se odstranili i svi ostali organski dijelovi i nečistoće koje ulaze u zubnu strukturu, pa i u same akcesorne kanale. Nakon toga se dijamantnim brusnim tijelom odrezalo od ostalog dijela zuba područje korijenske ramifikacije i dehidriralo provlačenjem uzoraka kroz različite koncentracije alkohola sve do apsolutnog. Uzorci su fiksirani na nosače i presvučeni slojem zlata debljine 10 do 15 μm u vakuum-aparatu tipa S 150 Sputter Coater Edwards. Elektronsko mikroskopiranje površine uzoraka obavljeno je aparatom Stereoscan Cambridge 600, a nalazi fotografirani.

Rezultati

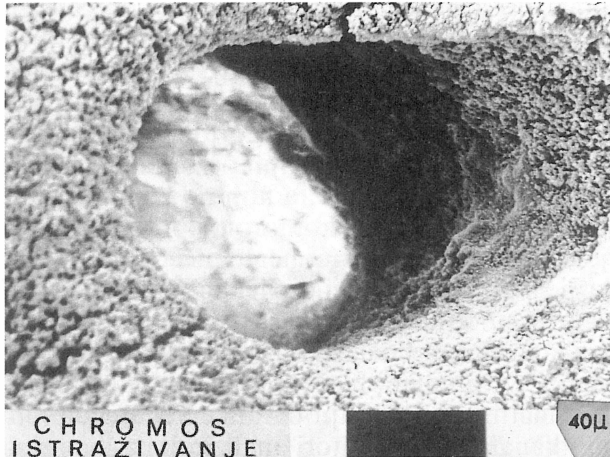
Pretragom uzoraka utvrđeno je kod svih ispitivanih zuba postojanje akcesornih kanala. Redovito je nađeno od 3 do 4, ali kod nekoliko zu-



Slika 1. Područje korijenske ramifikacije s izvanjskim otvorima akcesornih kanala (povećanje 50x)

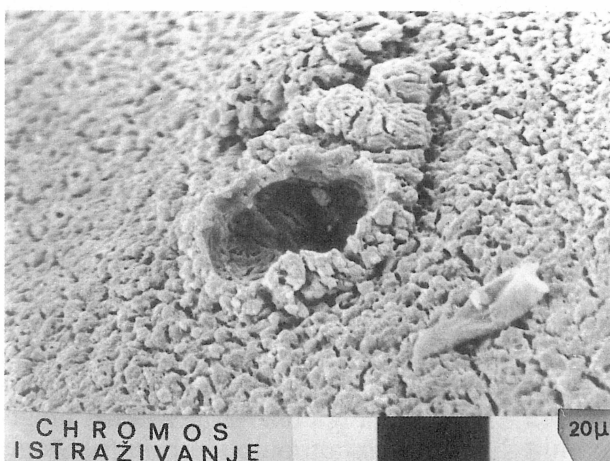
Figure 1. The region of root ramification with external openings of accessory canals (magnification, 5x)

ba i do 10 većih kanala promjera od 50 do 150 μm koji prolaze cijelom debljinom zuba u tom području, tj. od dna pulpne komorice do izvanjske površine zuba u području korijenske ramifikacije (slike 1. i 2.). Osim tih većih kanala, na izvanjskoj površini ramifikacije nađeni su

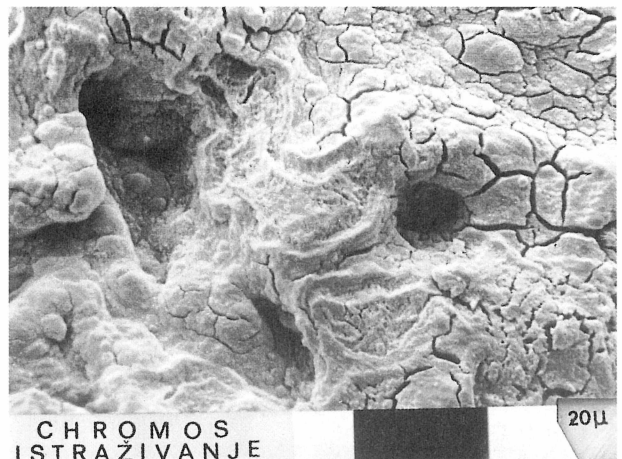


Slika 2. Izvanjski otvor velikog akcesornog kanala (500x)
Figure 2. External opening of the large accessory canal (500x)

brojni manji kanalići (slike 3. i 4.), čiji se promjer otvora kretao od 5 do 30 μm . Nismo zapažili nikakvu povezanost između broja pronađenih akcesornih kanala i njihova promjera sa životnom dobi i spolom pacijenta od koga je uzet

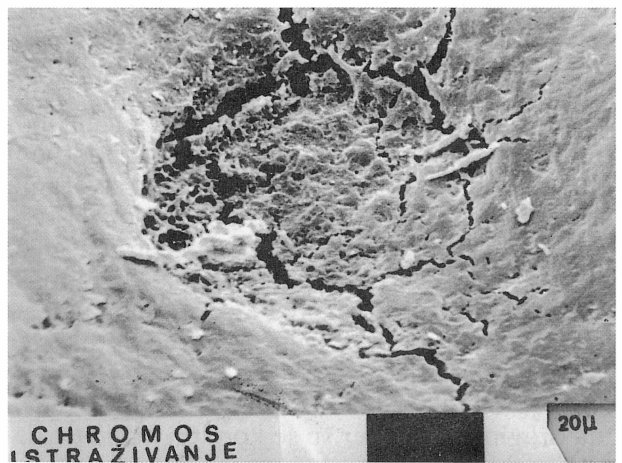


Slika 3. Mali akcesorni kanalić (1000x)
Figure 3. A small accessory canal (1000x)

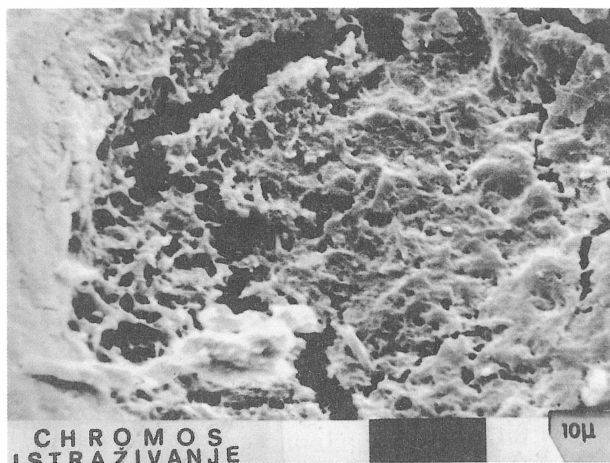


Slika 4. Grupa malih akcesornih kanalića (1000x)
Figure 4. A group of small accessory canals (1000x)

zub za istraživanje. Primijećeno je da je dio tih manjih kanalića na izvanjskom izlaznom otvoru bio djelomično zatvoren nehomogenom mineraliziranom supstancijom, vjerojatno cementnog porijekla, i da je ta pojava bila donekle u korelaciji sa životnom dobi pacijenta od kojega je zub uzet, tj. da je kod starijih broj zatvorenih kanalića bio veći (slike 5. i 6.).



Slika 5. Izvanjski otvor akcesornog kanala djelomično zatvoren mineraliziranom supstancijom (1000x)
Figure 5. External opening of an accessory canal, partially obstructed by mineralized substance (1000x)



Slika 6. Veće povećanje mineraliziranog »čepa« izvanjskog otvora akcesornog kanala (2000x)

Figure 6. A mineralized »clot« of the external opening of accessory canal under greater magnification (2000x)

Rasprava

Rezultati našega istraživanja pokazuju da je postojanje akcesornih kanala na dnu pulpne komore, odnosno na izvanjskoj površini korijenske ramifikacije molara, redovita pojava a ne izuzetak. Razlike od jednog do drugog zuba očituju se jedino u broju većih kanala i promjeru izvanjskog otvora. Istraživačka metoda kojom smo se koristili pokazala se pogodnom i uspješnom za lociranje ove morfološke pojave. Vrlo je bitno napomenuti da smo se u istraživanju koristili zubima kod kojih inspeksijskim i rentgenografskim pregledom nije bilo parodontoloških patoza u području korijenske ramifikacije. Njihovo postojanje može, naime, bitno utjecati na rezultate istraživanja. Kronična oboljenja parodonta u ramifikacijskom području mogu imati za posljedicu ili povećano stvaranje cementne supstancije koja može zatvoriti otvore akcesornih kanala ili nekrozu postojećeg cementa i snopova vezivnih vlakana. Terapijski postupci u ovom području koji uključuju struganje površine ramifikacije korjenova također mogu bitno utjecati na rezultate istraživanja. Naše je rezultate teško komparirati s rezultatima drugih autora, jer su se koristili različitim istraživačkim metodama i materijalom, a često nije uzimana u obzir pri odabiru zuba i navedena parodontološka problematika. Kad je riječ o korelaciji starosti zuba i broja akcesornih kanala, naši rezultati se slažu s nalazima Goldberga i

sur. (12), tj. da ne postoje signifikantne razlike u frekvenciji akcesornih kanala između »mladih« i »starih« zuba. Razlike u učestalosti postojanja akcesornih kanala u ovoj regiji između naših nalaza i nalaza drugih autora posljedica su korištenja različitih istraživačkih metoda. Tako su Perlich i sur. (10), koristeći se metodom penetracije metilenskog modrila, detektirali njihovu prisutnost u 60% slučajeva, a Vertucci i Williams (4) bojenjem hematoksilinom u 46% svih ispitivanih zubi. Kod Burcha i Hulena (5) pozitivan nalaz svjetlosnim mikroskopom iskazan je u 76% prvih donjih i gornjih molara. Međutim, nalaz brojnih manjih otvora na površini interradikularne regije, a koji ne komuniciraju direktno s pulpnom komorom, problematičan je u tumačenju. Naime, nemoguće je ustanoviti koji su od njih ogranci većih akcesornih kanala, a koji su hvatište većih snopova Sharpeyevih vlakana. Prema nalazima Vertuccija i sur. (11) samo 5% tih manjih otvora su i komunikacijski kanalići i predstavljaju ogranke većih akcesornih kanala. Isti su autori analizirali i sastav materijala koji okludira izlazne otvore većih i manjih akcesornih kanala. Ustanovili su da ih je jedan dio zatvoren cementnom supstancijom, neki tkivom tipa osteocementa, a jedan broj tkivom koje sadrži dentinske tubuluse. Ta pojava može biti i dio prirodnog protektivnog mehanizma pulpe od inzulta ili infekcije.

Suvremeni dijagnostički i terapijski principi endodoncije određuju vrlo oštre kriterije nadzora ulaznih mjesta infekcije u pulpu i osiguranja maksimalno izvedive opturacije endodontskog prostora kako bi se spriječio terapijski neuspjeh. Zbog toga je spoznaja o postojanju i rasprostranjenosti akcesornih kanala i u području korijenske ramifikacije molara vrlo bitna za svakog kliničara perfekcionista. Cjelokupni sistem akcesornih kanala, apeksnog i interradikularnog područja, s pripadajućim im krvnim žilama, kapilarama, živcima i vezivnim tkivom, povezuje pulpu i parodont u jednu histološku, nutritivnu i funkcijsku cjelinu. Te veze na stanovit način uvećavaju vitalnost i pulpe i parodonta. Međutim, problem nastaje kada dođe do razvoja patološkog procesa ili u pulpi ili u parodontu, jer se preko tih akcesornih kanala infekcija i popratna upalna i druga stanja mogu prenijeti iz parodonta u pulpu i obrnuto. Stoga na tu činjenicu najprije treba obratiti pažnju kod postavljanja endodontske ili parodontološke dijagnoze, ali i predvidjeti mogući daljnji

razvoj i širenje oboljenja iz parodontnog u pulpni sustav i obrnuto. Neuspjeh endodontske terapije znatno je povećan u prisutnosti oboljenja parodonta (15). Za vrijeme terapijskog tretmana, bilo endodontskog prostora, bilo parodonta, nikako se ne smije zanemariti postojanje akcesornih kanala, jer to može značajno umanjiti uspjeh same terapije. Radikalno i konzekventno gledano, svaku takvu komunikaciju trebalo bi prekinuti, odnosno ispuniti odgovarajućim umjetnim materijalom. Endodontisti bi uvijek morali nastojati puniti osim glavnih korijenskih kanala i dno pulpne komorice za vrijeme opturacijskog postupka. Budući da je instrumentacija ovih, kao i ostalih, akcesornih kanala nemoguća, u njihovu nam čišćenju može pomoći jedino kapilarna penetracija otopine natrijevog hipoklorita koja ih svojim disolucijskim i dezinfekcijskim djelovanjem može bar donekle očistiti od nekrotičnog tkiva i mikroorganizama. Stoga je potrebno, osim u korijenskim kanalima, natrijev hipoklorit ostaviti da leži i na dnu pulpne komorice bar 5 do 10 minuta. Predloženo je nekoliko metoda za tretman furkacijskih akcesornih kanala. Jedna od metoda koristi se stavljanjem dobro kondenziranog amalgama preko pulpnog dna nakon opturacije glavnih kanala. Druga metoda preporučuje upotrebu vruće gutaperke s vertikalnom kondenzacijom. Također se sugerira kompresijska tehnika utiskivanja vrlo zasićene mješavine ZnO i eugenola

stavljene na dno nakon punjenja kanala. Preko kuglice vate ta se smjesa snažno pritiska kako bi je se što više utisnulo u akcesorne kanale.

Zasad nema istraživanja koje bi pokazalo što se s tim akcesornim kanalima događa nakon završene endodontske terapije u dužem vremenskom intervalu. Vjerojatno se odvija proces sličan onome kod akcesornih kanala u apeksnoj regiji, tj. da se dio kanala s izvanjske strane zatvori cementom, a dio ostaje kao trajan izvor infekcije podržavajući upalu u susjednom parodontu, pa je takvu situaciju moguće sanirati jedino kirurški.

Zaključak

Naši rezultati pokazuju prisutnost akcesornih kanala u području korijenske ramifikacije svih 26 uzoraka prvih donjih trajnih molara. Uz najčešći nalaz od 3 do 4 velika kanala koji cijelom svojom dužinom povezuju pulpu i parodont, nađeni su i brojni manji kanalići. Za njih, međutim, nismo mogli ustanoviti koji su i u kojem omjeru ogranci većih akcesornih kanala, a koji hvatište snopova vezivnih vlakana parodonta. Za kliničare je saznanje o njihovom postojanju i učestalosti bitno u dijagnostici i terapiji oboljenja i parodonta i pulpe, jer mogu biti put širenja infekcije u oba smjera, ali i utjecati na tijek i uspjeh terapije.

ACCESSORY CANALS IN THE REGION OF RAMIFICATION OF MULTIROOTED TEETH

Summary

Accessory canals in the region of molar root ramification are the finest part of the entire endodontic area. They connect the pulp and the periodontium, with blood vessels, nerves and connective tissue passing through them. The aim of this study was to assess their frequency in the first lower permanent molars. Twenty-six extracted first lower permanent molars were used in the study. A diamond ring was used to separate the region of root ramification from the rest of the tooth. After cleaning from organic material with 5% NaOCl and dehydration, the specimens were gold-evaporated, observed under an electron microscope (SAM) and photos of the findings were taken.

Adresa za korespondenciju:
Address for correspondence:

Tonči Staničić
Stomatološki fakultet
Gundulićeva 5
41000 Zagreb

Accessory canals were found in all specimens. Most frequently, 3–4 large accessory canals of 50–150 μm in diameter, connecting the pulp chamber bed with the external surface of root ramification, were observed. In several teeth, however, there were as many as up to 10 such accessory canals. All specimens observed also had a great number of small accessory canals of 10–30 μm in diameter, but it was impossible to determine which of them were branches of large accessory canals and which represented the grip of clusters of periodontal connective fibers. Openings of some smaller accessory canals were partially closed by a cement-like mineralized substance, but there was no correlation between this phenomenon and age of the tooth. These accessory canals gain greatly in importance when a disease of the pulp or regional periodontium occurs, allowing the infection and inflammation to spread through them from one tissue to another. Neither their effect on the course and eventual outcome of both periodontal and endodontic therapy should be neglected.

Key words: *accessory canals, root ramification, SAM*

Literatura

1. SELTZER S, BENDER I B, NAZIMOV H, SINAI I. Pulpitis-induced interradicular periodontal changes in experimental animals. *J Periodontol* 1967; 38:124–129.
2. SINAI I, SOLTANOFF W. The transmission of pathologic changes between the pulp and the periodontal structures. *Oral Surg* 1973; 36:558–568.
3. LOWAN J V, BURKE R S, PELLEU G B. Patent accessory canals: Incidence in molar furcation region. *Oral surg* 1973; 36:580–584.
4. VERTUCCI F J, WILLIAMS R G. Furcation canals in human mandibular first molar. *Oral Surg* 1974; 38:308–314.
5. BURCH J G, HULEN S. A study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcations. *Oral Surg* 1974; 38:451–455.
6. KOENIGS J F, BRILLIANT J D, FOREMAN D W. Preliminary scanning electron microscope investigations of accessory foramina in the furcation areas of human molars. *Oral Surg* 1974; 38:773–782.
7. KIRKHAM D B. The location and incidence of accessory pulpal canals in periodontal pockets. *JADA* 1975; 91:353–356.
8. GUTMANN J L. Prevalence, location and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. *J Periodontol* 1978; 49:21–26.
9. DE DEUS Q D. Frequency, location and direction of lateral secondary and accessory canals. *J Endod* 1975; 1:361–366.
10. PERLICH M A, READER A, FOREMAN D W. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina on the pulpal floor of human molars. *J Endod* 1981; 7:402–406.
11. VERTUCCI F J, ANTHONY R L. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina in the furcation and pulp chamber floor of molar teeth. *Oral Surg* 1986; 62:319–326.
12. GOLDBERG F, MASSONE E J, BITTENCOURT A Z. Accessory orifices: anatomical relationship between the pulp chamber floor and the furcation. *J Endod* 1987; 13:176–181.
13. MYERS D R, BATTENHOUSE M R, BARENIA J T, MCKINNEY R V, SINGH B. Histopathology of furcation lesions associated with pulp degeneration in primary molars. *Pediatr Dent* 1987; 9:279–282.
14. RINGELSTEIN D, KIM SEOW W. The prevalence of furcation foramina in primary molars. *Pediatr Dent* 1989; 11:198–201.
15. SELTZER S, BENDER I B. *The dental pulp*. Philadelphia: Lippincott Co, 1984. pp. 303–322.