

Oblici glavnog otvora korijenskog kanala

Višnja Blašković-Šubat

Medicinski fakultet
Stomatološki studij, Rijeka
Dom zdravlja – Rijeka

Contours of Apical Foramen Observed Stereomicroscopically

Sažetak

Na uzorku od 230 korjenova trajnih zuba registrirano je 260 glavnih otvora korijenskog kanala. Stereomikroskopskom analizom utvrđeni su oblici apeksnog foramena i učestalost svakog pojedinog oblika. Ispitivanje je učinjeno uz korištenje 15 x povećanja. Zapaženi su slijedeći oblici: krug, elipsa, kaplja, brojka osam i nepravilni oblici.

Najčešće apeksni foramen imao je oblik kruga i to kod 58,8% glavnih otvora korijenskog kanala. Eliptični oblik bio je prisutan u 22,7% otvora. Slijedio je oblik kaplje u 10,4% i oblik nalik na brojku osam u 5,0% glavnih otvora korijenskog kanala.

Statističko testiranje je dokazalo da apeksni foramen najčešće ima oblik kruga ($p < 0,01$). Nalaz djeluje optimistično u pokušaju da se ostvari uspješan ispun korijenskih kanala.

Ključne riječi: *apeksni foramen, korijenski kanal*

Acta Stomatologica Croatica
1991; 25:225–229

IZVORNI
ZNANSTVENI RAD

CODEN: ASCRBK
ISSN: 0001-7019
Primljeno: 25. travnja 1991.

Uvod

Apeksni foramen je najapikalnija točka korijenskog kanala, gdje se uspostavlja direktna komunikacija između endodontskog prostora i vitalnih tkiva parodontata (1). Početkom apeksogeneze, apeksni foramen je širok i centralno položen u odnosu na anatomske korijenski vršak. Završetkom apeksogeneze on poprima manji promjer i vrlo često asimetričan položaj (1), kada može biti 0,2–2,5 mm prosječno udaljen od najapikalnije točke anatomske korijenskog vrška (2–9). Osim glavnog postoje i akcesorni otvori koji predstavljaju terminalne točke akcesornih korijenskih kanalića. Oni su najčešći u apeksnoj korijenskoj trećini, ali se mogu naći cijelom dužinom korijena.

Neuspjeh endodontske terapije najčešće je posljedica lošeg, poroznog punjenja apeksnog for-

mena (10), zato je poznavanje promjera i oblika glavnog kanalnog otvora važno u svrhu ostvarivanja uspješne endodontske terapije.

Promjer formiranog apeksnog foramena iznosi 0,01–0,65 mm prema Greenu (2, 3, 4). Najveće promjere registrirao je kod gornjih centralnih sjekutića, na palatinalnim korjenovima gornjih i na distalnim korjenovima donjih kutnjaka. Champan (11) smatra na temelju vlastitog istraživanja da promjeri glavnih kanalnih otvora kod gornjih sjekutića prosječno iznose 0,297 mm, dok kod donjih sjekutića 0,260 mm, te da je razlika u promjerima u stvari manja od one koju navodi Green (3). Hess (12) je na temelju SEM istraživanja utvrdio da promjeri apeksnog foramena najčešće iznose od 200 do 250 μm .

Glavni kanalni otvor najčešće ima oblik kruga na poprečnom presjeku, ali može biti i drukčije oblikovan.

Green (3, 4) je stereomikroskopski zapazio kružni oblik u 38–78%, ovalni u 22–38% kanalnih otvora. Rjeđe je apeksni foramen imao asimetričan (1–4%) i razderan oblik (14–21,5%), te je izgledom podsjećao na lijevak u 18–46% slučajeva.

Champan (11) je utvrdio da kanalni otvor ima kružni izgled u 12,5%, dok je ovalni oblik bio nešto češći i to u 16,6%.

Budući da vlastita klinička zapažanja upućuju na to da su kanalni otvori češće okrugli nego ovalni, cilj je ovoga rada bio opisati oblike glavnog kanalnog otvora i utvrditi frekvenciju svakog zapaženog oblika.

Materijal i postupak

Ispitivanje je izvršeno na uzorku od 230 korjenova trajnih zuba. Randomizacijom je odabrano po 20 uzoraka gornjih i donjih zuba: sjekutića, očnjaka, kutnjaka, donjih pretkutnjaka, te po 10 gornjih jednokorijenskih i dvokorijenskih pretkutnjaka (tablica 2 i 3).

Zbog lakšeg opisivanja apeksnog foramena, vršak korijena je premazan Gentianom Violet koja selektivno boji vezivo i omogućuje jasnije ocrtavanje oblika glavnog kanalnog otvora.

Apeksni foramen je identificiran na dva načina istovremeno. To je bio kanalni otvor najvećeg promjera utvrđen u apeksnoj zoni korijena na 4 mm udaljenosti od anatomskog korijenskog vrška (2). U tom kanalnom otvoru morao se također prikazati vrh proširivača kojim je sondiran korijenski kanal. Kada su postojala dva kanalna otvora približno jednakog promjera i kada su oba zadovoljavala kriterije za identifikaciju, smatrali smo da se radi o konfiguraciji korijenskog kanala tipa III. ili IV. (13, 14) odnosno tipa IV., V. i VI. (15). Ukupno je na 230 korjenova identificirano 260 apeksnih foramena.

Oblik apeksnog foramena utvrđen je stereolumpom 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 (6,3 x 2,5) i od 25 x (6,3 x 4).

Rezultati

Stereomikroskopskom analizom zapaženi su slijedeći oblici glavnog kanalnog tvora: oblik kruga, elipse, kaplje, brojke osam, te oblici koji se nisu mogli definirati i označeni su kao nepravilni oblici. Tablica 1 i grafikon 1 pokazuju da je oblik kruga najčešći jer je zapažen u 58,8% slu-

Tablica 1. Zapaženi oblici apeksnog foramena u cjelokupnom uzorku

Table 1. Contours of apical foramen observed in total sample

UZORAK	Broj zuba	Broj kanalnih otvora	UČESTALOST OBLIKA APEKSNOG FORAMENA (% ± SE)				
			Krug	Elipsa	Kaplja	Brojka osam	Nepravilan oblik
Prednji zubi	80	85	61,2±5,3	15,3±3,9	14,1±3,8	5,9±2,6	3,5±2,0
Bočni zubi	150	175	57,7±3,7	26,3±3,3	8,6±2,2	4,6±1,6	2,8±1,2
UKUPNO	230	260	58,8±3,1	22,7±2,6	10,4±1,9	5,0±1,4	3,1±1,1

Tablica 2. Zapaženi oblici apeksnog foramena u uzorku prednjih zuba

Table 2. Contours of apical foramen observed in anterior teeth sample

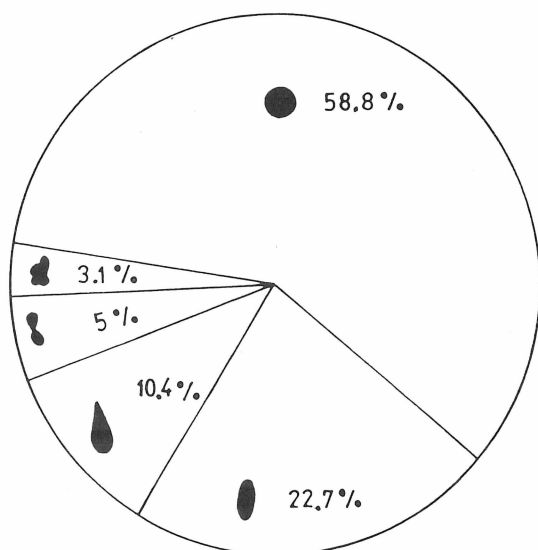
* SE

UZORAK	Broj zuba	Broj kanalnih otvora	UČESTALOST OBLIKA APEKSNOG FORAMENA (%)				
			Krug	Elipsa	Kaplja	Brojka osam	Nepravilan oblik
Gornji sjekutići	20	20	70,0	10,0	5,0	15,0	—
Donji sjekutići	20	21	57,1	14,3	14,3	4,8	9,5
Gornji očnjaci	20	22	54,6	27,3	13,6	4,6	—
Donji očnjaci	20	22	63,6	9,1	22,7	—	4,6
SVI PREDNJI ZUBI	80	85	61,2±5,3*	15,3±3,9*	14,1±3,8*	5,9±2,6	3,5±2,0*

Tablica 3. Zapaženi oblici apeksnog foramena u uzorku bočnih zuba
Table 3. Contours of apical foramen observed in posterior teeth sample

* SE

UZORAK	Broj zuba	Broj kanalnih otvora	UČESTALOST OBLIKA APEKSNOG FORAMENA (%)				
			Krug	Elipsa	Kaplja	Brojka osam	Nepravilan oblik
Donji pretkutnjaci	20	26	69,2	7,7	15,4	7,7	—
Gornji jednokorijenski pretkutnjaci	10	14	50,0	42,9	7,1	—	—
Gornji dvokorijenski pretkutnjaci	10	14	64,3	7,1	14,3	14,3	—
Bukalni korijen	10	11	100,0	—	—	—	—
Palatinalni korijen	10	11	100,0	—	—	—	—
Donji kutnjaci	20	21	57,1	28,6	4,8	4,8	4,8
Mezijalni korijen	20	21	57,1	28,6	4,8	4,8	4,8
Bukomezijalni korijen	20	22	40,9	31,8	13,6	4,6	9,0
Gornji kutnjaci	20	22	40,9	31,8	13,6	4,6	9,0
Bukodistalni korijen	20	22	54,6	36,4	—	—	9,0
Palatinalni korijen	20	22	50,0	31,8	13,6	4,6	—
SVI BOČNI ZUBI	150	175	57,7±3,7*	26,3±3,3	8,6±2,2*	4,6±1,6*	2,8±1,2*



Slika 1. Distribucija zapaženih oblika glavnog kanalnog otvora

Figure 1. Distribution of observed contours of apical foramen

čajeva. Slijedi oblik elipse (22,7%), oblik kaplje (10,4%) i oblik brojke osam (5%).

Najrjeđe je apeksni foramen imao nepravilan izgled i to kod 3,1% kanalnih otvora.

Uspoređujući nalaze u uzorku prednjih i stražnjih zuba, vidimo da je oblik kruga najčešći. Nepodudarnost u nalazima čini oblik kaplje koji je češći u uzorku prednjih zuba i oblik elipse koji je više zastupljen kod bočnih zuba (tablica 2 i 3).

Statističkom obradom dobivenih rezultata ispitana je signifikantnost razlike oblika kruga u odnosu na ostale oblike. Statističko testiranje je dokazalo da na razini pouzdanosti od 99% glavni kanalni otvor ima oblik kruga ($p < 0,01$).

Rasprava

Uz detaljno poznavanje anatomije endodontskih prostora, na uspješnost endodontskog liječenja utječe temeljita biomehanička obrada i kvalitetno trodimenzionalno hermetičko punjenje sustava korijenskih kanala te zatvaranje apeksnog foramena (13). Tijekom intrakanalne instrumentacije potrebno je očuvati kružni oblik glavnog kanalnog otvora, jer se samo u tim uvjetima on može hermetički ispuniti (10, 14, 16).

Kada se obrada zakrivljenih korijenskih kanala izvodi s kanalnim instrumentima, koji na vrhu imaju veći promjer od 0,25 mm, apeksni dio kanala podliježe ljevkastoj deformaciji, a apeksni foramen poprma na poprečnom presjeku izgled suze (10, 13, 14, 16, 17). Podrazumijeva se da kanalni otvor ovalnog, polumjesečastog i nekog drugog oblika u navedenim okolnostima podliježe još jačoj deformaciji tijekom kanalne obrade, pa i problem kvalitetne opturacije postaje još izraženiji.

U ovom istraživanju najčešće je zapažen oblik kruga. Slijedi oblik elipse, kaplje, brojke osam. Najrjeđe su bili prisutni nepravilni oblici. Statističkom procjenom utvrđeno je da na razini pouzdanosti od 99% kanalni otvor najčešće ima oblik kruga (tablica 1 i grafikon 1). Ostvareni rezultati podudaraju se s rezultatima Greena (3, 4) u pitanju zastupljenosti okruglih kanalnih otvora, ali su u raskoraku s rezultatima Chappana (11). Razlika u rezultatima vjerojatno je posljedica primjene različitih kriterija u opisivanju oblika apeksnog foramena.

Green (3, 4) je zapazio također i ovalne, polumjesečaste, asimetrične i ljevkaste oblike. Tijekom ovog stereomikroskopskog istraživanja opažene su često ljevkaste forme. Ti nalazi nisu registrirani jer se želio opisati izgled kanalnih otvora u poprečnom, a ne u longitudinalnom smjeru. Nalaz lijevka je više odgovarao izgledu tipične apeksne konstrikcije kada se mogao prepoznati izvanjski otvor šireg i unutrašnji otvor užeg dijametra. Green je utvrdio zastupljenost »asimetričnog« oblika kanalnog otvora u 14–21%, što također približno odgovara zbiru nalaza oblika kaplje i nepravilnog oblika u sadašnjem istraživanju. Kanalni otvori u obliku polumjeseca nisu zapaženi tijekom ovog ispitivanja.

Zaključak

Na temelju stereomikroskopskog istraživanja utvrđeno je da apeksni foramen najčešće ima oblik kruga ($p < 0,01$). Može biti oblikovan i kao elipsa, kaplja, brojka osam ili imati nepravilan oblik.

CONTOURS OF APICAL FORAMEN OBSERVED STEREOMICROSCOPICALLY

Summary

Two hundred and sixty major apical foramina were examined stereomicroscopically to determine the contours of the apical foramen and the frequency of each shape. The observation was performed at 15 x magnification. During the examination the following shapes were observed: circle, ellipse, teardrop, number eight and irregular forms.

Apical foramen most frequently had the circular shape and it was registered in 58.8 per cent of the main root canal openings. The elliptic contour was presented in 22.7 per cent, the teardrop shape in 10.4 per cent and the shape similar to number eight occurred in 5.0 per cent of the samples.

The statistical calculation revealed that the circular shape of the apical foramen is the most frequent finding ($p < 0.01$). This finding seems to be optimistic in an attempt to perform the hermetic sealing of the apical foramen.

Key words: *apical foramen, root canal*

Adresa autora:
Address for correspondence:

Dr. Višnja Blašković-Šubat
Linićeva 8
51000 Rijeka
Hrvatska

Literatura

1. TEN CATE AR. ORAL HISTOLOGY. St. Louis: The CV Mosby Co, 1989:158.
2. GREEN D. A stereo-binocular microscopic study of the root apices and surrounding areas of 100 mandibular molars. *Oral Surg* 1955; 8:1298-304.
3. GREEN D. A stereomicroscopic study of the root apices of 400 maxillary and mandibular anterior teeth. *Oral Surg* 1956; 9:1224-32.
4. GREEN D. Stereomicroscopic study of 700 root apices of maxillary and mandibular posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1960; (6):728-33.
5. LEVY AB, GLATT L. Deviation of the apical foramen from the radiographic apex. *NZ Dent J* 1970; 41:12-3.
6. PALMER JM, WEINE PS, HEALEY HJ. Position of the apical foramen in relation to endodontic therapy. *J Can Den Assoc* 1971; 37:305-8.
7. PINEDA F, KUTTLER Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7.725 root canals. *Oral Surg* 1972; 33(1):101-10.
8. BURCH JG, HULEN S. The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the tooth root. *Oral Surg* 1972; 34(2):262-7.
9. TEO CS, SHAN NC, LOH HS. The position of the apical foramen of the permanent incisors. *Aust Dent J* 1988; 33(1):51-5.
10. CHRISTIE WH, PEIKOFF MD. Conservative treatment of apical foramen - New root canal techniques. *J Can Dent Assoc* 1980; 3:183-7.
11. CHAPMAN CE, A microscopic study of the apical region of human anterior teeth. *J Br Endod Soc* 1969; 3:52-8.
12. HESS JC, CULIERAS MJ, LAMIABLE N. A scanning electron microscopic investigation of principal and accessory foramina on the root surfaces of human teeth: Thoughts about endodontic pathology and therapeutics. *J Endod* 1983; 9(7):275-81.
13. INGLE JI, TAINTOR JF. *Endodontics*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1985:203-209.
14. WEINE FS. *Endodontic therapy*. St. Louis: CV Mosby, 1982:293-311.
15. ŠUTALO J. Endodontski prostori trajni zuba. U: Njemirovski Z i sur. *Klinička endodoncija*. Zagreb: Globus, 1987; 43-47.
16. SCHILDER H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974; 18:296-298.
17. ABOU-RASS M, FRANK AL, GLICK DH. The anticurvature method to prepare the curved root canal. *J Am Dent Assoc* 1980; 101:792-798.