

Kompjutorizirani postupak za istraživanje unutrašnje anatomije zuba

Višnja Blašković-Šubat
Ivica Smojver*

Stomatološki studij
Medicinski fakultet Rijeka
Strojarski fakultet Zagreb*

Computerized Method for Analysis of Root Canal Morphology (a Preliminary Report)

Sažetak

Uspješnost endodontskog liječenja temelji se, među ostalim na potankom poznavanju anatomije korijenskih kanala. U svezi s tim je i svrha ovoga istraživanja bila utemeljiti novi kompjutorski postupak kojim bi se omogućilo daljnje istraživanje unutrašnje građe zuba. Istraživanje je provedeno na jednokorijenskim humanim zubima. Sastojalo se je od pripreme uzoraka, konstrukcije mjernoreznog uređaja, poprečnog rezanja korijena i optičkog očitavanja poprečnih presjeka te od kompjutorsko grafičke rekonstrukcije uzoraka.

Opisani postupak omogućuje opsežnu raščlambu anatomije endodontskih prostora zuba, vjernu trodimenzionalnu rekonstrukciju korijena i pripadajućega korijenskog kanala. Izgrađeni model može se slojevito raščlaniti na temelju uzdužnog i poprečnih presjeka.

Opisani bi se postupak, čini se, mogao primijeniti i u drugim granama stomatologije.

Ključne riječi: morfologija endodonta, kompjutorski postupak

Acta Stomatol. Croat.
1995; 29: 229—233

PRETHODNO
PRIOPĆENJE

Primljeno: 29. svibnja 1995.
Received: May, 29. 1995.

Uvod

Uspješnost endodontskog liječenja zasniva se na temeljitom poznavanju unutrašnje morfologije zuba (1). Do sada su provedena mnogobrojna istraživanja, ali anatomija i topografija endodontskog sustava još nisu posve istražene.

Anatomija zuba može se istraživati stereomikroskopskom i radiološkom raščlambom, te tehnikom demineralizacije zuba. Stereomikroskopska raščlamba omogućuje istraživanje samo vanjskih anatomsko-topografskih struktura. Radiološki postupak nije visoko pouzdan budući

da dentalni rendgenogram daje dvodimenzionalan prikaz trodimenzionalnog zuba i okolnih koštanih struktura. Tehnološki postupak demineralizacije može biti zamršen i dugotrajan. Ispitni uzorci podliježu određenom stupnju deformacije, a to dovodi u pitanje konačan rezultat i isključuje mogućnost morfometrijskog ispitivanja.

U posljednje se vrijeme morfologija zuba ispituje kompjutorskom tehnikom. Postupak koji predlažu Mayo i Montgomery (2) te Gullickson i Montgomery (3) nije ispunio očekivanja, pa se nije šire niti primjenjivao. Berutti (4) se koristi vrhunskom kompjutorskom opremom i uspijeva rekonstruirati samo cerviksnu i središnju korijensku tekućinu, ali mu manjka apeksna zona korijenskog kanala. Grafički model korijena i korijenskoga kanala ostvaruje samo na temelju pet poprečnih rezova što, čini se, ne može biti dovoljno za vjernu izgradnju ispitnog modela.

Svrha ovog rada bila je naći takav postupak koji bi omogućio iscrpno istraživanje vanjske i unutrašnje anatomije i topografije humanih zuba.

Materijal i postupci

U istraživanju se koristilo 10 korijenova humanih zuba koji su bili podijeljeni u dvije skupine. Uzorci prve skupine poslužili su za kompjutorsko grafičku rekonstrukciju završna 4 mm korijenskog kanala, a u drugoj je skupini grafički rekonstruiran korijen s korijenskim kanalom cijelom dužinom. Unosni podatci za informatičku obradu ostvareni su poprečnim rezanjem korijena i optičkim očitavanjem poprečnih presjeka korijena i korijenskog kanala. Poprečno rezanje učinjeno je mjernoreznim uređajem vlastite konstrukcije. Uređaj je bio napravljen od zubarskog nasadnika s okruglom dijamantnom pločicom i od mikrometarskog komparatora koji je omogućio kontrolu debljine svakoga poprečnog reza. Optičko očitavanje učinjeno je s pomoću stereopovećala u čijem je okularu bila mjerna mrežica s koordinatnim susta-

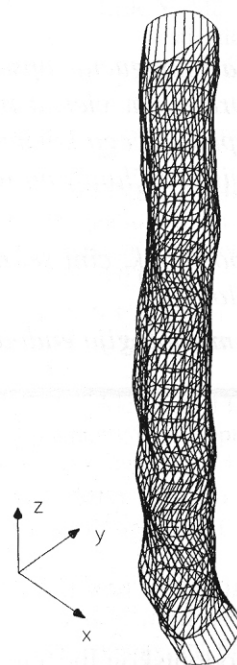
vom. Time je svaki poprečni rez definiran koordinatama "x" i "y", a debljina svakoga poprečnog reza bila je koordinata "z".

Apeksni segment korijenskog kanala, dužine 4 mm, rekonstruiran je na temelju 19 poprečnih rezova u kojima je debljina svakoga reza iznosila 0,2 mm (slika 1). Korijen s korijenskim kanalom grafički je rekonstruiran rezovima debljine 0,5 mm. Ukupan broj rezova zavisio je od ukupne dužine korijena (slika 3).

Za informatičku obradu upotrijebljeno je računalo IBM PC 486 DX 33 s 4 MB RAM-a, a kao software AutoCAD r 12. Da bi se automatiziralo grafičko iscertavanje ispitnog modela posebno je konstruiran dodatni kompjutorski program.

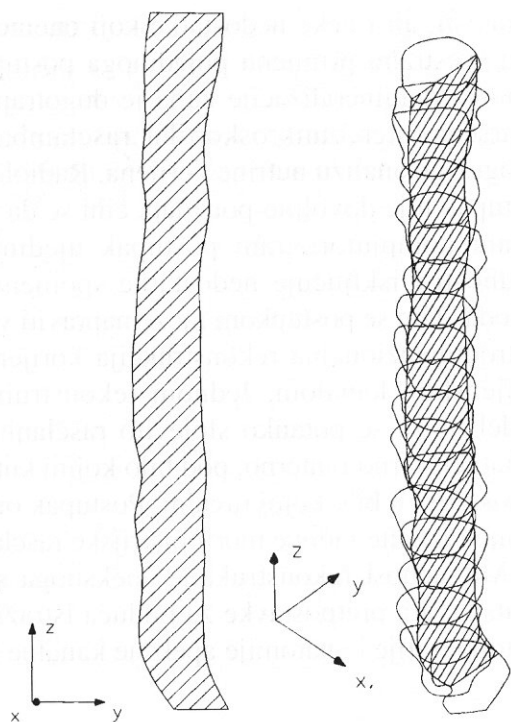
Rezultati

Kompjutorska obrada učitanih podataka omogućuje vjernu trodimenzionalnu rekonstrukciju apeksnoga kanalnoga segmenta (slika 1) i



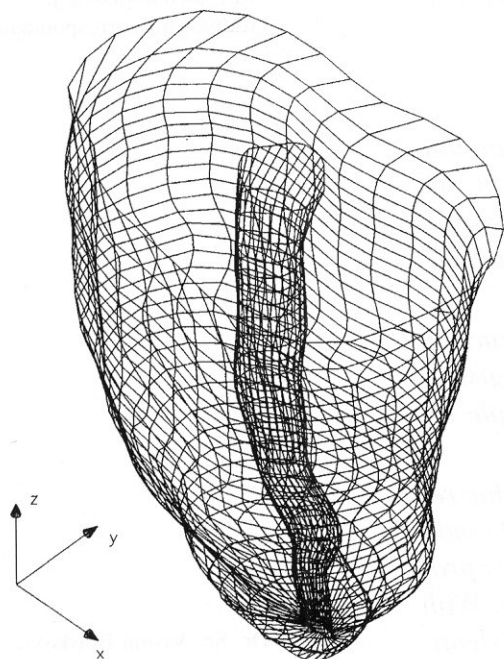
Slika 1. Trodimenzionalni model apeksnoga korijenskoga segmenta

Figure 1. Threedimensional model of apical root canal portion



Slika 2. Poprečni i uzdužni presjeci apeksnoga korijenskog segmenta

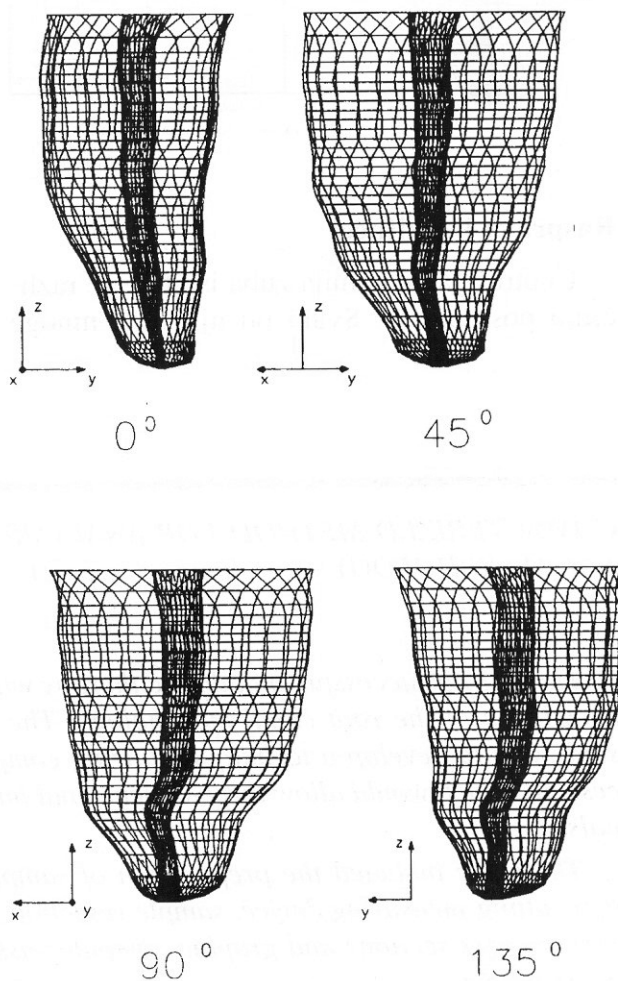
Figure 2. Longitudinal and transversal sections of apical root canal portion



Slika 3. Trodimenzionalni model korijena s korijenskim kanalom

Figure 3. Three-dimensional root model

korijena s korijenskim kanalom (slika 3). Tako dobiveni trodimenzionalni model može se uvećati, umanjiti i rotirati u bilo kojoj ravnini u prostoru, prema tome i proučiti s različitih stajališta (slika 4). Postupak omogućuje slojevitu raščlambu na temelju poprečnih i uzdužnih presjeka zuba (slika 2), te brzo i jednostavno izra-



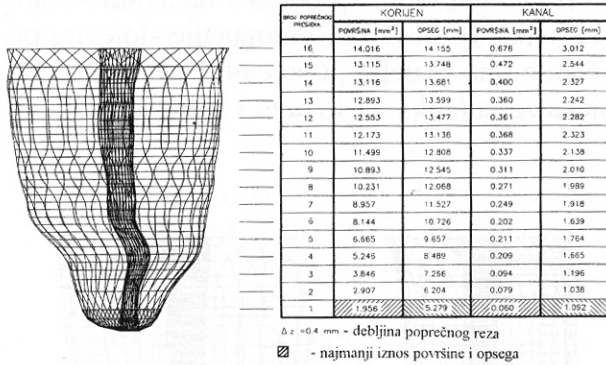
Slika 4. Prostorna rotacija modela korijena

Figure 4. Rotation of root model

čunavanje površine i opsega svakoga presjeka korijena i korijenskoga kanala što se zbog iregularnih oblika presjeka ne može ostvariti na neki drugi način (tablica 1).

Tablica 1. Površina i opseg poprečnih presjeka korijena i korijenskoga segmenta

Table 1. Area and perimeter of root and root canal cross-sections



Rasprava i zaključci

Unutrašnja anatomija zuba ispituje se različitim postupcima. Svaki od njih ima mnoge

prednosti, ali i neke nedostatke koji onemogućuju svestranu primjenu pojedinoga postupka. Tehnika demineralizacije zuba je dugotrajna i zamršena, stereomikroskopska raščlamba ne omogućuje analizu nutrine korijena. Radiološki postupak nije dovoljno pouzdan. čini se da prikazani kompjutorizirani postupak ujedinjuje prednosti i isključuje nedostatke spomenutih metoda. Tim se postupkom može napraviti vjerna trodimenzionalna rekonstrukcija korijena s korijenskim kanalom. Jednom rekonstruirani model može se potanko slojevito raščlaniti te ispitati eksterno i interno, pod bilo kojim kutom u prostoru i u bilo kojoj ravnini. Postupak omogućuje različite vidove morfometrijske raščlambe. Mogućnost rekonstrukcije apeksnoga segmenta stvara pretpostavke za buduća istraživanja topografije i anatomije apeksne kanalne trećine.

COMPUTERIZED METHOD FOR ANALYSIS OF ROOT CANAL MORPHOLOGY (a preliminary report)

Summary

There is no successful endodontic therapy without an intimate knowledge of the root canal morphology. The objective of this study was to develop a technique utilizing computer image processing, which would allow three-dimensional imaging of root canals.

The study included the preparation of samples, construction of a cutting-measuring device, sample resection, optical registration of cross sections and graphic computer-assisted sample reconstruction.

The described method allowed a three-dimensional graphic reconstruction of the experimental model. The rebuilt model could be transversally and longitudinally resected. The method may prove useful for external and internal study root morphology. With some modifications, it could be also used in other fields of dentistry.

Key words: root canal morphology, computerized method

Adresa za dopisivanje:
Address for correspondence:

Dr. Sc. Višnja Blašković-Šubat
Calvaria 7
51000 Rijeka

Literatura

1. INGLE J I. Endodontics. 3 izd. Philadelphia: Lea&Febiger, 1985.
2. MAYO C V, MONTGOMERY S. A computerized method for evaluating root canal morphology. J Endodon 1986; 12(1):2-7.
3. GULLICKSON D C, MONTGOMERY S. The study of root canal anatomy using digital image processing technique. J Endodon 1987; 13(4):158-63.
4. BERUTTI E. Computerized analysis of the instrumentation of the root canal system. J Endodon 1993;19(5):236-8.