

**Nastavno-naučnom veću Stomatološkog fakulteta
Univerziteta u Beogradu**

Na VI redovnoj sednici Nastavno-naučnog veća Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, održanoj 23. septembra 2014. godine, imenovana je Komisija u sastavu:

Profesor dr Mirjana Vujašković, Stomatološki fakultet, Beogradu

Profesor dr Aleksa Marković, Stomatološki fakultet, Beograd

Profesor dr Ljubomir Petrović, Medicinski fakultet, Novi Sad

za ocenu završene doktorske disertacije pod nazivom:

„UTICAJ RAZLIČITIH TEHNIKA MAŠINSKE PREPARACIJE NA ORIGINALNU ANATOMIJU KANALA KORENOVA PRVIH MAKSILARNIH MOLARA”

Kandidat: Mr sci. Katarina Beljić-Ivanović

Mentor: Dr sci. Nevenka Teodorović, redovni professor

Imenovana komisija je proučila doktorsku disertaciju i podnosi Nastavno –naučnom veću Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu sledeći

I Z V E Š T A J

A. Prikaz sadržaja doktorske disertacije

Doktorska disertacija dr Katarine Beljić-Ivanović pod naslovom „UTICAJ RAZLIČITIH TEHNIKA MAŠINSKE PREPARACIJE NA ORIGINALNU ANATOMIJU KANALA KORENOVA PRVIH MAKSILARNIH MOLARA” napisana je na 192 strane, na kojima je prikazano 68 tabela, 48 grafikona, 52 slike i 179 citata iz najnovije naučne literature. Tekst disertacije sadrži: sažetak na srpskom i engleskom jeziku, uvod, pregled literature, ciljeve sa zadacima i nultom hipotezom, materijal i metode, rezultate, diskusiju, zaključke i literaturu.

U **Uvodu** je koncizno i jasno izneta problematika endodontske terapije prvih maksilarnih molara kao zuba sa najkompleksnijom i najvarijabilnijom anatomijom kanalnog sistema, istaknut značaj kompjuterizovane tomografije konusnog zraka u izučavanju anatomije, patoloških promena, postavljanju dijagnoze i praćenju uspeha endodontskog lečenja. Opisane su najnovije mašinske tehnike i instrumenti za uspešniji, sigurniji i lakši rad u kliničkoj endodontici.

Pregled literature je u prvom, od tri odvojena poglavlja, predstavio najznačajnija i najnovija istraživanja iz oblasti anatomije kanalnog sistema prvih maksilarnih molara, sa akcentom na metodologiju ispitivanja. Ukratko je izložen pregled istraživanja konvencionalnim intraoralnim radiografskim tehnikama, da bi se težište postavilo na predstavljanje i značaj primene kompjuterizovanih tehnika radiografisanja u endodontici, sa detaljnim pregledom kompjuterizovane tomografije konusnog zraka (CBCT), koja je korišćena u ovoj doktorskoj disertaciji.

Treće poglavlje sadrži uporedni pregled istraživanja najnovijih tehnoloških i tehničkih dostignuća za endodontsku mašinsku instrumentaciju. Navedeni su radovi koji objašnjavaju mehanizme i posledice uticaja mašinskih tehnika na originalnu anatomiju kanalnog sistema. Izložen je pregled literaturnih podataka o istraživanjima pet sistema koji su se koristili u ovom doktoratu.

Cilj istraživanja je da se primenom CBCT tehnike uporedno ispita uticaj pet različitih mašinskih tehnika na originalnu anatomiju kanala prvih maksilarnih molara. U okviru zadatka detaljno su proučene anatomske karakteristike korenskih kanala, a uticaj mašinskih tehnika praćenjem sledećih parametara pre i posle preparacije kanala: a) dimenzije kanala korena, b) debljine zidova korenskog kanala, c) površine poprečnih preseka korenova i kanala, pri čemu su sva tri parametra merena u četiri smera i na tri različita nivoa korena i d) ustanoviti da li postoje razlike između primenjenih sistema.

U poglavlju **Materijal i metodi** u šest odeljaka su opisani kriterijumi za odabir zuba, njihova priprema za proučavanja anatomske karakteristike i definisanje ključnih parametara, koji će se pratiti pre i posle preparacije kanala. Precizno i jasno je prikazan metod kompjuterizovane tomografije konusnog zraka i detalji skeniranja uzoraka, kao i instrumenti i tehnike preparacije kanala. Za instrumentaciju su odabrane dve specifične grupe uzoraka prvih maksilarnih molara: a) grupa od 45 zuba sa konfiguracijom kanala u MB korenu tipa IV po Vertucci-jevoj klasifikaciji i b) grupa od 32 zuba sa fuzionisanim korenovima, što je apsolutno jedinstven pristup odabira materijala za ovakvu vrstu istraživanja. Na kraju ovog

poglavlja navedene su relevantne statističke analize primenjene u zavisnosti od ispitivanih parametara, korelacije i testovi značajnosti.

Rezultati su prikazani u dva generalna pod-poglavlja. U prvom su dati rezultati ispitivanja parametara originalne anatomije, i to posebno za grupu sa tri odvojena korena, tipično za prve maksilarne molare, a posebno za grupu sa fuzionisanim korenovima. Prema dostupnoj literaturi maksilarni molari sa fuzionisanim korenovima do danas nisu proučavani sa ovim brojem i vrstom parametara i njihovim međusobnim korelacionim testiranjem. Rezultati su jedinstveni i veoma značajni za endodontologiju, ali i za praktičan klinički rad. U drugom pod-poglavlju prikazani su rezultati uticaja mašinskih tehnika instrumentacija na već merene parametre originalne anatomije. Prvo je prikazan objedinjeni uticaj svih pet tehnika, ali za svaki pojedinačni preparisani kanal. Zatim su prikazani rezultati pojedinačno za svaku tehniku, što je omogućilo upoređivanje i određivanje stepena značajnosti razlika između pet mašinskih sistema i tehnika instrumentacije kanala.

U poglavlju **Diskusija** pregledno, jasno i uporedno su komentarisani sopstveni rezultati sa nalazima iz literature. Istaknuta je specifičnost i jedinstvenost ispitivanog uzorka po anatomskim karakteristikama koje se značajno razlikuju od drugih populacionih grupa, kao i broj i raznovrsnost parametara kojima je praćen uticaj mašinskih tehnika instrumentacije na originalnu anatomiju kanala korena prvih maksilarnih molara. Posebno je prodiskutovan uticaj dobijenih rezultata na pristup endodontskoj terapiji ove grupe zuba i na povećanu mogućnost predviđanja ishoda preparacije, pogotovu na procenu stepena ugroženosti pojedinih zidova kanala i značaj svih rezultata na praktični rad u kliničkim uslovima.

Na osnovu rezultata izneti su **Zaključci** koji su dali jasne i decidirane odgovore na postavljene ciljeve i zadatke.

Literatura koja je korišćena u ovoj disertaciji sadrži 179 naučno validnih referenci objavljenih uglavnom u ovom milenijumu.

B. Kratak opis postignutih rezultata

Prema postavljenim ciljevima i rezultati su predstavljeni u dva osnovna pod-poglavlja: A) Rezultati proučavanja parametara originalne anatomije prvih maksilarnih molara i B) Rezultati uticaja mašinskih preparacija na izmerene parametre originalne anatomije iste grupe uzoraka.

Iz rezultata ispitivanja anatomskih karakteristika prvih maksilarnih molara dobijen je prvo podatak da preko 17% ovih zuba ima fuzionisane korenove, sa najčešćim tipom fuzije

palatinalnog (P) i disto-bukalnog (DB) korena, značajno ređe fuzionisani su P i mezio-bukalni (MB) koren, a samo jedan od 32 zuba imao je sve korenove fuzionisane u jedan. Oblik ulaza u kanale je bio pravilan, a izuzetno retko u obliku procepa, pri čemu je u 62,5% uzoraka na dnu komore pulpe bilo četiri orificijuma, tri u 12,5%, a u jednakom procentu od 6,2% bilo je dva ili pet ulaza u kanale. U fuzionisanom korenu u jednakom broju uzoraka (46,9%) nađeno je dva ili tri kanala, sa retkim međukanalnim komunikacijama. Mezio-bukalni koren je bio najčešći slobodan koren i to sa dva kanala i sa retkim interkanalnim komunikacijama. Analiza korelacije pokazala je da što je veći broj anatomskih foramena na vrhu fuzionisanih korenova, to je manji broj apeksnih otvora na slobodnom korenu, kao i da postoji direktna korelacija između broja kanala i broja foramena na vrhovima i fuzionisanih i slobodnih korenova. Međutim, nije nađena statistički značajna povezanost između broja ulaza u kanale i broja anatomskih foramena. Najveće dimenzije krunice zuba merene na nivou dna krunične komore su u pravcu MB-DP i B-P, što je uslovalo da su statistički značajno najveća rastojanja između P i DB (3,63 mm) i MB i P (3,62 mm) ulaza u kanal.

Rezultati anatomskih parametara eksperimentalne grupe od 48 trokorenih prvih maksilarnih molara sa dva jasno odvojena kanala u MB korenu (Vertucci tip IV) pokazali su da je najveći promer u MB-DP, a najmanji u MD smeru, sa statistički visoko značajnom razlikom. Posledično, najveće rastojanje je bilo između P i DB ulaza u kanale, a statistički značajno najmanje između MB1 i MB2 ulaza u kanale. Međukanalne komunikacije u MB korenu bile su zastupljene u 75% slučajeva.

Uporedna analiza svih dimenzija zuba sa fuzionisanim i zuba sa tri odvojena korena jasno je pokazala da su sve prosečne vrednosti veće kod zuba sa tri jasno odvojena, nego kod zuba sa fuzionisanim korenovima, sa visokom statističkom značajnošću razlika ($p < 0,001$).

Mašinske tehnike preparacije su povećale prečnike i površine poprečnih preseka svih kanala iz sva četiri smera i na sva tri nivoa merenja u poređenju sa njihovim vrednostima pre instrumentacije, sa statistički visokom značajnošću razlika od $p < 0,001$ do $p < 0,003$.

Analiza vrednosti dimenzija palatinalnog, buko-distalnog, MB1 i MB2 kanala na četiri nivoa i iz dva pravca merenja, a u zavisnosti od tehnike mašinske instrumentacije, pokazala je postojanje statistički značajnih razlika u promeni originalnih dimenzija kanala. Uporedna analiza tehnika mašinske preparacije pokazala je statistički značajne razlike na nivou ulaza u kanal, koronarne i srednje trećine, dok u apeksnoj trećini ovih kanala nije bilo značajnih razlika.

Rezultati merenja površine poprečnih preseka P, BD, MB1 i MB2 kanala pre i posle preparacije pokazali su statistički značajna povećanja ovog parametra, sa različitim stepenom povećanja u zavisnosti od primenjene tehnike mašinske instrumentacije i dela korena koji je preparisan. Statistička analiza distribucije vrednosti površine poprečnih preseka kanala pre i posle preparacije za svaki pojedinačni mašinski instrument jasno je pokazala da postoji interakcija između primenjene tehnike i anatomskih detalja korenskih kanala.

C. Usporedna analiza doktorske disertacije sa rezultatima iz literature

Primenjeni materijal u ovoj doktorskoj disertaciji sa ciljem ispitivanja uticaja različitih mašinskih tehnika na originalnu anatomiju prvih maksilarnih molara je bio sastavljen od grupe zuba sa fuzionisanim korenovima i grupe trokorenih zuba sa dva jasno razdvojena kanala u MB korenu. Ovo predstavlja jedinstven uzorak u istraživanjima ovog tipa i do sada, prema dostupnoj literaturi, nije korišćen. Peters sa saradnicima u radovima od 2001. do 2005. godine objašnjava razloge za isključivanje MB2 kanala iz ispitivanja uticaja različitih instrumenata i tehnika na originalnu geometriju korenskih kanala, navodeći da nisu uvek prisutni duž čitavog MB korena, da im je anatomija isuviše varijabilna i da je nedovoljan broj takvih zuba. Ograničen broj autora primenjuje samo prve maksilarne molare, pri čemu selektivno biraju ili pojedine korenove, ili korenske kanale. Pasternak-Júnior sa saradnicima 1985. odseca vrhove palatinalnog i disto-bukalnog korena kako bi postigao maksimalnu preciznost u registrovanju transportacije kanala i centričnosti rotirajućeg instrumenta tokom preparacije samo jednog povijenog MB kanala.

U dostupnoj literaturi nema podataka o detaljima anatomskih karakteristika prvih maksilarnih molara sa fuzionisanim korenovima, već samo o njihovoj učestalosti pojave. Prisutni su pojedinačni prikazi slučajeva i opisi endodontske terapije na tim zubima.

O primeni CBCT skeniranja ekstrahovanih zuba, a pogotovu na prvim maksilarnim molarima, u cilju proučavanja uticaja tehnika i instrumenata za preparaciju kanala broj referenci je minimalan. Jedan od retkih je rad Matherne-a i saradnika iz 2008. godine. Međutim, najveći broj autora na ekstrahovanim zubima primenjuje mikro-kompjuterizovanu tomografiju, ili izvodi retrospektivne kliničke studije na već postojećim CBCT snimcima pacijenata sa različitom patologijom u maksilofacijalnoj regiji. U ovoj disertaciji je korišćena CBCT tehnika sa uvedenim novim algoritmima i matematičkim modelima, koji su obezbedili izračunavanje parametara za definisanje pozicije kanala u korenu, njegovog smera i stepena povijenosti u sve tri dimenzije. Softverskim programom je omogućeno određivanje uticaja

instrumentacije i kvantifikacija promena nastalih tokom preparacije različitim instrumentima i mašinskim sistemima.

Specifičnost i značaj uticaja populacione grupe na anatomske karakteristike korenskog i kanalnog sistema prvih maksilarnih molara pokazuju rezultati ove disertacije već na podatku o broju i rasporedu korenova i korenskih kanala. Zhang i sar. 2011. saopštavaju 100% trokorenost u kineskoj populaciji, a Lee sa saradnicima 2011. i Neelekantan i sar. 2010. godine skoro identičan procenat u korejskoj, odnosno indijskoj populaciji. Rezultati ovog istraživanja na populaciji Srbije pokazuju postojanje samo 80,3% zuba sa jasno definisana tri korena, dok ostatak predstavljaju oni sa fuzionisanim (17,5%) i mali broj zuba (2,2%) sa četiri odvojena korena.

U preglednim radovima koji se bave kanalnom anatomijom maksilarnih molara, često ne odvajajući prve od drugih, oni sa fuzionisanim korenovima zauzimaju malo prostora. Weine i sar. 1969., Pecora i sar. 1992., Cleghorn i sar. 2006. i Cantatore i sar. 2009. godine iznose procentualnu zastupljenost koja ne prelazi 13%, dok je ovaj rad otkrio postojanje 17,5% prvih maksilarnih molara sa fuzionisanim korenovima. Navedeni autori ne ulaze u analizu tipa fuzije i anatomske karakteristika ove grupe zuba, dok je u ovoj disertaciji to detaljno obrađeno, a rezultati imaju velikog značaja za kliničku endodontsku terapiju.

Uporedna analiza anatomske detalja prvih maksilarnih molara sa tri odvojena i fuzionisanim korenovima je takođe jedinstvena, tako da poređenje sa sličnim podacima iz literature nije bilo moguće. Međutim, prikazane sličnosti i razlike između merenih anatomske parametara za fuzionisane i zube sa odvojena tri korena imaju jasan klinički značaj i mogu biti korisni za praktičare u predviđanju toka i ishoda instrumentacije kanalnog sistema ovih zuba.

Analiza rezultata proučavanja više relevantnih parametara kanalne anatomije pre i posle preparacije sa pet različitih tehnika mašinske instrumentacije nedvosmisleno je pokazala da su najmanje promene merenih dimenzija u apeksnoj trećini kanala, bez obzira na stepen njihove povijenosti. Berutti i sar. 2012., Burklein i sar. 2012. i 2103., de Lima i sar. 2013., kao i drugi autori ranijih godina (Peters i sar. 2000.) pokazali su da "crown-down" tehnika uz primenu nikel-titanijumskih rotirajućih instrumenata značajno manje dovodi do transportacije povijenih kanala u njihovom apeksnom delu. Scianamblo u odeljku knjige "Endodontics" 2006. detaljno objašnjava značaj koronarnog širenja kanala pre primene rotirajućih instrumenata.

Važan podatak koji proističe iz rezultata jeste da u koronarnoj i srednjoj trećini svi mašinski instrumenti uklanjaju dentin sa svih zidova kanala. Ovo je ključna činjenica, jer ukazuje da merenje zadatih dimenzija samo iz mezio-distalnog (M-D) smera nije dovoljno da bi se donosili zaključci o uticaju preparacije na efekat širenja kanala, kako najveći broj autora radi u svojim istraživanjima (Guezlow i sar. 2004., Schafer i sar. 2006., Gergi i sar, 2010., El Batouty i sar. 2012.).

Podaci ispitivanja efekta pet mašinskih tehnika i uporedna analiza njihovog uticaja na originalnu anatomiju kanala korena prvih maksilarnih molara pokazuju da svi mašinski sistemi značajno menjaju ispitivane parametre kanalne anatomije, ali u različitom stepenu.

Iz dobijenih rezultata prizilazi praktičan zaključak da bi odabir instrumenata trebalo uraditi prema parametrima originalne anatomije kanala. Takođe je važno da veličinu instrumenta i njegov konicitet treba prvenstveno uskladiti sa debljinom zidova neobrađenog kanala. Jedan od ključnih premisa koju sugerišu rezultati ove disretacije jeste da kanale istog zuba sa različitim oblicima i promerima treba preparirati različitim, za tu svrhu napogodnijim mašinskim sistemima instrumentacije.

D. Objavljeni radovi iz oblasti doktorske disertacije

1. **Beljić-Ivanović K**, Teodorović N: Morfološke karakteristike meziobukalnih kanala prvih maksilarnih molara. *Srp Arh Celok Lek*, 2010; 138: 414-19.
2. Miletic V, **Beljic-Ivanovic K**, Ivanovic V: Clinical reproducibility of three electronic apex locators. *International Endodontic Journal*, 2011; 44 (8): 769-76.

E. Zaključak (obrazloženje naučnog doprinosa)

Doktorska disertacija dr Katarine Beljić-Ivanović “Uticaj različitih tehnika mašinske preparacije na originalnu anatomiju kanala korenova prvih maksilarnih molara” predstavlja značajan i originalan naučni doprinos u razjašnjavanju uticaja različitih tehnika i instrumenata za mašinsku preparaciju na ključne anatomske parametre kanala prvih maksilarnih molara. Primenom metodologije kompjuterizovane tomografije konusnog zraka prikazane su najznačajnije anatomske karakteristike prvih maksilarnih molara, a zatim je detaljnim premeravanjima zadatih parametara pomoću softverskog programa urađena kvantifikacija promena nastalih tokom preparacije. Statističkim korelacijama i upoređivanjima značajnosti razlika utvrđen je stepen uticaja pojedinih tehnika mašinske preparacije na svaki od kanala. Na osnovu svih analiza date su sugestije za primenu određenih tehnika i instrumenata za specifične situacije.

Ova doktorska disertacija je urađena prema svim principima naučnog eksperimentalnog i kliničkog istraživanja, sa jasno definisanim ciljevima, originalnim naučnim pristupom, savremenom metodologijom, adekvatno prikazanim i diskutovanim rezultatima i jasno uobličenim zaključcima.

Na osnovu svega napred izloženog i imajući u vidu dosadašnji naučni rad kandidata Komisija jednoglasno predlaže Nastavno-naučnom veću Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu da prihvati pozitivan izveštaj o doktorskoj disertaciji dr Katarine Beljić-Ivanović i odobri njenu javnu odbranu.

U Beogradu, 13. novembra, 2014.

Članovi Komisije

.....
/Prof. dr Mirjana Vujašković/

.....
/Prof. dr Aleksa Marković/

.....
/Prof. dr Ljubomir Petrović/