

Punjenje kanala korena zuba hibridnom tehnikom termomehaničke kompaktacije gutaperke

SGS YU ISSN 0039-1743-
COBISS.SR-ID 8417026

Root Canal Obturation by Hybrid Technique of Thermomechanical Gutta-percha Compaction

Dragan Ilić

Univerzitet u Beogradu
Stomatološki fakultet, Klinika za bolesti zuba

KRATAK SADRŽAJ

Cilj ovog rada je da detaljno predstavi postupak izvodjenja hibridne tehnike termomehaničke kompaktacije gutaperke za punjenje kanala korena zuba i proveriti efikasnost apeksne hermetičnosti. Tehnika je detaljno opisana i izvedena na leksanskim modelima zbog bolje vizuelizacije a praktično primenjena na ekstrahovanim humanim zubima prema uputstvu autora Taggera i McSpadden-ovih članaka. Ona se sastoji iz lateralne kompaktacije gutaperke nakon čega sledi njeno termomehaničko potiskivanje Ni-Ti savitljivim nabijačima. Nakon adaptacije glavnog gutaperka kočića sledi odabir glavnog mašinskog kompaktera. Posle lateralno umetnih gutaperka kočića sledi njihovo sabijanje na način klasičnog McSpadden-ovog postupka. Poređenjem sa monokonom i jednostavnim ručnim kompacionim tehnikama opturacije, hibridna tehnika pokazuje prednost u pogledu homogenosti ispuna i apeksnog zaptivanja. Tehnika je jednostavna za izvodjenje i ne zahteva puno vremena i skupu aparaturu. Kod primene na uzanim kanalima i gracilnim korenovima treba biti oprezan zbog mogućih fraktura kompaktera ili korena. Hibridna tehnika se može nazvati metodom izbora kod punjenja pravih i umereno zakrivljenih kanala.

Ključne reči: hibridna tehnika opturacije, termomehanička kompaktacija, zaptivanje, difuzija boje, McSpadden-ov kompakter, gutaperka

ORIGINALNI RAD (OR)
Stom Glas S, 2004; 51:77-82

Osnovni cilj opturacije je da se korektno očišćen i oblikovan kanal korena ispuni sredstvom koje treba da osigura dobro apeksno, bočno i krunično zaptivanje. Brjna istraživanja potvrđuju da jednostavne ručne kompacione tehnike opturacije kanala gutaperkom (klasična lateralna i vertikalna kao i lateralno-vertikalna) danas ne zadovoljavaju brojne zahteve u racionalizaciji endodontskog tretmana^{1, 2, 3}. Druge novije tehnike opturacije koje omogućavaju značajno bržu realizaciju ove faze endodontskog lečenja takodje često zahtevaju glomaznu, složenu i skupu aparaturu. Opturacija mašinskom vrućom lateralnom kompaktacijom gutaperke (Endotec)⁴, vruća vertikalna tehnika sa gutaperkom na nosaču (Thermafil)⁵, primena zvučne (Sonic-air)⁶ Claisse i ultrazvučne energije (OSADA-Enac)⁷, kao i termoinjekciona (Obtura)⁸ i tehnika kontinuiranih talasa (System B)^{9, 10} uvođenjem poslednjih godina, značajno su uticale na brzinu i kvalitet celokupnog endodontskog zahvata.

U želji za racionalizacijom endodontskog tretmana John T. McSpadden je 1978.g. promovisao tehniku opturacije kanala termomehaničkim sabijanjem gutaperke primenom specijalno dizajniranih nabijača-kompaktera¹¹. Ovaj način

punjenja kanala se može smatrati jednom od tehnika vertikalnog sabijanja opturacione mase zbog primenjenih vertikalnih propulzivnih pokreta kompaktera /nabijača/ tokom opturacije. Atribut " tople" tehnike opturacije dobila je zbog stvaranja frikcionih toplote koja nastaje usled mašinski rotirajućih pokreta kompaktera. Na ideju o konstruisanju ovih kompaktera autor je došao posmatrajući efikasan rad Hedštem kanalskih turpija u toku mehaničke obrade kanalskog prostora. Naime, mašinski McSpadden-ovi nabijači su konstruisani tako da su sečiva kompaktera orijentisana apeksno, odnosno suprotno od postavljenih sečiva na Hedštem turpiji, kako bi se omogućilo potiskivanje gutaperka mase u apeksnom smeru pri normalnom smeru rotacije klasičnim kolenjakom¹². Prvobitno konstruisani čelični nabijači-kompakteri (R&P Dentsply) za primenu klasične McSpadden-ove tehnike opturacije bili su dosta rigidni pa je često dolazilo do lomova odnosno nepotrebnog struganja nabijača o kanalske zidove¹³. Osim toga često je dolazilo do zaglavljivanja kompaktera u kanal čime se slabila čvrstina korenova, a pre ili kasnije dolazilo je do naprslina i preloma obično uzdužnog nepovoljnog pravca. Zaglavljivanje

McSpadden-ovih nabijača u kanalu^{14,15} se javljalo naročito kod uzanih i zakrivljenih kanala kao i kod izuzetno gracilnih korenova. Međutim, i pored nedostataka, McSpadden-ova tehnika opturacije je obezbeđivala homogeno punjenje, racionalizaciju vremena, kvalitetnu opturaciju lateralnih i drugih akcesornih kanala kao i mogućnost lake dezopturacije kanala, pa je stoga i opstala kao zadovoljavajuća tehnika među praktičarima širom sveta. Ipak, usledila je njena modifikacija, čime najviše doprinosi Tagger¹³ koji je 1983.g. umesto čeličnih predložio Ni-Ti elastične nabijače, a proceduru čisto mašinskog vertikalnog sabijanja opturacione mase modifikovao kombinacijom lateralno hladne ručne kompaktacije sa mašinskim termomehaničkim sabijanjem. Ova tehnika opturacije je nazvana "hibridna termomehanička kompaktacija" (HTMK). Ovom dosta jednostavnom tehnikom ostvareni su mnogo bolji kako laboratorijski tako i klinički rezultati opturacije kanala korena zuba, uz jednostavno izvođenje ove faze endodontskog lečenja i racionalizaciju vremena izvođenja^{13,16,17,18}.

Cilj ovog rada bio je da predstavi hibridnu tehniku termomehaničke kompaktacije gutaperke za opturaciju kanala korena zuba i da se u *in vitro* uslovima proveru kvalitet opturacije ostvaren ovom tehnikom.

Materijal i metodologija

Kao materijal u ovom istraživanju poslužili su plastični leksanski blokovi sa adekvatno ispreparisani i relativno pravim kanalima kao i ekstrahovani humani jednokoreni zubi sa relativno pravim kanalima. U eksperimentu je korišćeno 16 plastičnih modela zuba sa 20 kanala i 21 ekstrahovani humani zub sa 24 kanala.

Opturacija je uradjena endodontskom pastom AH26 /De Trey/ i gutaperka kočicama, glavni (GGK) i pomoćni, pogodno ugibljivosti /Hygenic/. Za ručno lateralno i vertikalno sabijanje gutaperke korišćeni su modifikovani nabijači (klasični "lateralni" po Luks-u i "vertikalni" po Schilder-u) kao i nabijači po Machtou-u. Za mašinsko termomehaničko vertikalno sabijanje poslužili su fleksibilni Ni-Ti kompakteri po McSpadden-u / Maillefer, Ballaigues, Switzerland / ISO veličine #30 kao glavni i pomoćni od #35 do #60

Metodologija rada je podrazumevala *endodontsku* / obrada kanala i opturacija/, *histohemijsku* /provera njenog kvaliteta/ i *statističku* proceduru.

Pre izvođenja endodontske procedure predviđen je eksperimentalni postupak koji je trebao da pokaže verodostojnost metilen plavila kao kvalitetnog markera kao i kvalitet izolacije humanih zuba nitroceluloznim lakom kako bi se hermetičnost apeksnog punjenja procenjivala na osnovu apeksnog linearnog prodora bojenog obeleživača samo preko apeksnog foramena (7). U tom smislu formirane su **dve kontrolne grupe** sa obradjenim kanalima umerenog koniciteta step-back tehnikom bez opturacije za: a) proveru difuzione moći obeleživača metilen-plavila i to: 5 modela zuba i 5

humanih zuba - pozitivna kontrolna grupa i b) proveru zaptivanja izolacionog laka: 5 humanih zuba - negativna kontrolna grupa.

Svi kanali u kontrolnim i opturacionim grupama su bili preparisani na nivou apeksne matrice 1mm koronarnije od rentgenografskog apeksnog foramena glavnim apeksnim proširivačem broja #30.

Obrada kanala u obe opturacione grupe izvršena je uniformno na fabrički preparisanim plastičnim zubima (15 kanala), formiranjem umerenog koniciteta sa veličinom apeksne matrice od #30, odnosno na ekstrahovanim humanim zubima (14 kanala) gde je nakon odontometrijskog postupka uradjena preparacija kanala step-back tehnikom primenom K proširivača i turpija uz irigaciju 2,5% NaOCl sa veličinom apeksnog stepenika #30.

Tehnika opturacije

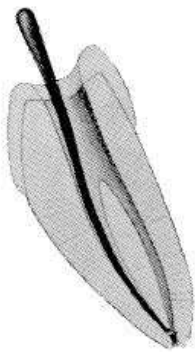
Opturacija je u obe grupe izvedena prema originalnom uputstvu autora Tagger-a¹³ i to prvo na plastičnim providnim modelima zuba-kanala kako bi se vizuelno predstavila dinamika procesa sabijanja razmekšane gutaperke tokom opturacije i refleksno uočili precizni pokreti rukom vodjenog mašinskog kompaktera umetnutog u klasični kolenjak, a zatim na ekstrahovanim humanim zubima.

Mašinski kompakter kojim se započinje opturacija (glavni kompakter) treba da bude izabran tako da pri probi umetanja svojim vrhom odstoji u kanalu 0,5 do 3,0mm od platoa apeksne matrice u zavisnosti od veličine glavnog apeksnog proširivača (što najčešće odgovara brojevima od #30 do #55).

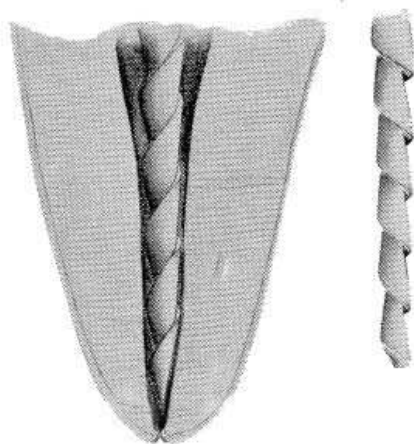
U ovom eksperimentu je adaptirani GGK umetnut u kanal tako da svojim vrhom odstoji od nivoa apeksne matrice oko 0,5mm što je na leksanskim modelima zuba bilo vidljivo a na humanim zubima rentgenografski provereno (Sl. 1). Kod srednje širokog apeksa kompakter treba da odstoji 1mm (#35) a kod jako širokog čak 2(#45) ili 3mm (#55) od apeksnog stopera odnosno apeksne granice preparacije. Vrh GGK je obložen pastom AH26 i unet blagim potiskivanjem do predviđenog nivoa u ispreparisan kanal. Na ovaj način je sprečeno u većoj meri nepoželjno prebacivanje kanalskog silera pri opturaciji preko granice preparacije. Nakon pravilnog izbora i adaptacije glavnog mašinskog kompaktera (Sl. 2) i GGK (koji pri probi treba da budu "zaglavljani" na nivou od 0,5mm od platoa apeksne matrice) ubačen je GGK a potom izvršeno umetanje pomoćnih gutaperka kočica kao kod tehnike klasične hladne lateralne kompaktacije uz pomoć ručnih nabijača¹⁴. Posle odsecanja viška gutaperka kočica koji su prominirali izvan pristupnog kaviteta, glavni mašinski kompakter (#30) je umetnut između kanalskog zida i gutaperka mase (Sl. 3). Tokom prve sekunde rotacije (8000-10000obr./min) dolazi do zagrevanja gutaperke i silera (usled stvorene frikcione toplote od 30 do 60°C)^{5,15} pri čemu se pod rukom dobija osećaj plivanja kompaktera u plastifikovanoj masi. U tom trenutku se kompakter pažljivo potiskuje u sledećih 4 do 6 sekundi prema apeksu lateralnim i vertikalnim pokretima pri čemu se na providnom leksanskom bloku lako prati njegova dubina uranjanja. Kada vrh kom-

paktera dosegne nivo 0,5mm od platoa apeksne matrice, počinje se sa njegovim pažljivim izvlačenjem u kruničnom pravcu i uz stalnu rotaciju. Posle izvlačenja kompaktera iz kanala, u preostali neispunjeni deo kanala se umeću prethodno odsečeni delovi gutaperka kočića, i potiskuju mašinskim kompakterima većeg broja (npr. #40 a zatim #50) slično kao sa glavnim mašinskim kompakterom samo u nešto koronarnijem nivou. Obično je bilo dovoljno upotrebiti dva kompaktera većeg broja. Novi glavni kompakter je upotrebljen za samo četiri opturacije kako se ne bi zalomio usled zamora materijala². U završnoj fazi opturacije gutaperka masa je u kruničnoj trećini komprimovana vertikalnim nabičima. Nakon opturacije kanala, krunični kaviteti su zatvoreni cink-fosfatnim cementom, a zubi slikani rentgenografski iz bukooralnog i meziodistalnog pravca.

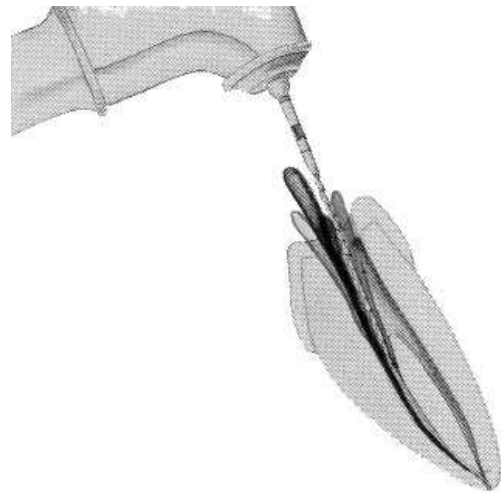
Da bi ušli u statističku proceduru, opturisani kanali su zatim morali da zadovolje kriterijum koji je podrazumevao postojanje homogene senke kanalskog ispuna u apeksnom segmentu u dužini od najmanje 5mm sumacijom radiografija iz oba pravca (meziodistalni i bukooralni) za svaki zub.



Slika 1. Adaptiran glavni gutaperka kočić u kanalu.
Figure 1. The master gutta-percha cone adaptation.



Slika 2. Izbor glavnog kanalskog kompaktera.
Figure 2. The choice of the master canal compactor.



Slika 3. Umetanje glavnog kompaktera u kanalu i započinjanje opturacije sa lateralno poredjanim (komprimovanim) gutaperka kočićima.
Figure 3. Insertion of the master canal compactor and beginning of obturation of laterally (arranged) compacted gutta-percha cones.

Histohemijska procedura

Histohemijska provera kvaliteta apeksne opturacije linearnom difuzijom markirne boje u apeksno-kruničnom pravcu, izvedena je prema modifikovanoj metodi Claisse-a i sar.⁷ a sastojala se iz sledećih faza: sušenje i izolacija korena zuba sa dva sloja nitroceluloznog izolacionog laka (sem apeksnog foramena), potapanje zuba u rastvor boje 2% metilen-plavila tokom 7 dana, ispiranje boje 24 časa, uklanjanje izolacionog bezbojnog laka acetonom, demineralizacija smešom nitratne kiseline i hidrogena, postupna progresivna dehidratacija metanolom i prosvetljavanje metil-salicilatom. Merenje linearnog prodora boje vršeno je pomoću lupe uveličanja 3x od nivoa apeksne matrice u koronarnom pravcu.

Histohemijski kriterijum za dobar kanalski ispun je podrazumevao linearni prodor boje u dužini manjoj od 2mm.

Statistička metoda je podrazumevala obradu osnovnih statističkih parametara i uz primenu Student-ovog t-testa.

Rezultati i diskusija

U **kontrolnim grupama** je zabeležen prosečni prodor boje od 5,5mm kod plastičnih modela zuba i celom dužinom kanala kod ekstrahovanih humanih zuba dok kod druge grupe nije zabeležen prodor.

Ovi rezultati ukazuju na dobro izabran bojeni marker (metilen-plavilo), njegovu veliku difuzionu moći i laku vizuelizaciju. Bezbojni nitrocelulozni lak se pokazao kao dobar izolator površine zuba od neželjenog prodora boje osim preko apeksnog foramena.

Kako su na ovaj način boja i izolacioni lak ocenjeni kao kvalitetni, rezultati dobijeni u opturacionim grupama se mogu smatrati prilično verodostojnim za ovako postavljen eksperiment. Dobijeni rezultati prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Vrednosti linearnog apeksnog prodora boje u opturacionim grupama.

Table 1. The values of linear apical dye leakage in the obturation groups

	Broj kanala	Prodor boje (mm)			SD
		prosečno	minimalno	maksimalno	
Plastični modeli	15	0.20	0.00	1.00	0.25
Ekstrahirani humani zubi	14	0.35	0.00	1.50	0.36

U **opturacionim grupama** je zabeleženo radiografski homogeno punjenje u apeksnom segmentu kod svih kanala, pa se prosečan linearni prodor markirne boje proverenog dobrog difuzibiliteta može smatrati verodostojnim. Prosečan prodor na plastičnim modelima iznosio je 1,20mm, a na ekstrahiranim humanim zubima 1,80mm. Razlika u dobijenim vrednostima je bila statistički značajna $p < 0,01$ (Tab.1). Nešto veći linearni prodor boje u opturasijskim kanalima kod humanih zuba u odnosu na plastične verovatno je posledica različite prirode supstrata odnosno različitog sastava-teksture kanalskih zidova u smislu njihove hidrofilnosti i poroznosti za vodeni rastvor bojenog detektora metilen plavila. Naime, leksan plastična masa je sa jedne strane bila pogodan materijal za dobijanje uniformnih modela isprepariranih kanala odnosno vizuelno praćenje svih faza opturacije dok je sa druge strane njegova izražena hidrofobnost prema vodenom rastvoru boje verovatno uticala na njegovu manju vrednost difuzije. Osim toga, kod plastičnih modela nije bilo moguće imitirati kanalikularni sistem kao kod prirodnog zuba a ni sekundarne kanale, što sigurno utiče na veći prodor bojenog markera. Na žalost, ne može se diskutovati uticaj kvaliteta adhezije paste AH26 prema leksanu jer o tome nema literarnih podataka. Ova analiza bi bila zanimljiva jer upravo od jačine veze siler-dentin kanala korena u mnogome zavisi hermetičnost i dugotrajnost opturacije.

Dobijeni rezultati ukazuju na dobro apeksno zaptivanje kod ispunjenih kanala a saglasni su sa nalazima drugih autora koji su u svojim istraživanjima koristili termomehaničku kompaktaciju gutaperke^{3,6,17,19,21,22}. Tako Claisse i sar.⁶ u svojim ispitivanjima u vezi apeksne hermetičnosti kanalskog ispuna dobijenog termomehaničkom kompaktacijom beleže vrednosti prodora metilen-plavila od 0,0 do 2,0mm.

U našim ranijim ispitivanjima apeksne opturacije McSpadden-ovom klasičnom tehnikom opturacije sa serijskom obradom kanala zabeležen je prosečan prodor boje na jednokorenim zubima od oko 2,00mm (0,50 do 6,00mm) uz isti siler (AH26) i sličnu histohemijsku proceduru¹⁴. Medjutim u sličnim ispitivanjima sprovedenim par godina kasnije zabeležen je linearni prodor metilen-plavila od 0,38mm za frontalne i oko 0,92mm za gornje višekorene molare³. Poređenjem prethodnih sa rezultatima ovog istraživanja i primenjenim Ni-Ti elastičnim kompakterima može se uočiti tendencija poboljšanja kvaliteta opturacije kanala korena zuba sudeći prema apeksnom prodoru boje. Objašnjenje bi možda

trebalo tražiti pre svega u iskustvu istraživača kod primene ove tehnike opturacije.

Iako se fraktura mašinskog kompaktera pominje kao vrlo česta komplikacija pri opturaciji, u našem istraživanju su zabeležena dva takva slučaja. Fraktura najčešće nastaje zbog nedovoljne brzine rotacije kolenjakom ili isuviše pritiska rukom, naročito na izraženom zakrivljenom delu kanala^{14,12,3}. Ovaj problem se može rešiti laganim pritiskom ruke na kolenjak, i zahtevnim uvežbavanjem. Naime, kada se oseti trenutak propadanja kompaktera u opturacionu masu pri rotaciji kompaktera neophodno je izvršiti njegovo lagano izvlačenje uz stalnu rotaciju. Poređenjem naših ranijih nalaza, primećeno je nešto manje slučajeva fraktura kod hibridne u odnosu na klasičnu tehniku opturacije. Ovo bi se moglo objasniti primenom elastičnih kompaktera i većeg procenta gutaperka mase u kanalu kod primene hibridne tehnike. U našem istraživanju zabeleženo je samo dva slučaja loma glavnog kompaktera kod blago zakrivljenih kanalskih sistema i to u trenutku prstnog pokreta apeksnog sabijanja kompaktera. Na sreću, isti se lako uklanjao iz kanala zbog značajnog prisustva gutaperka mase u kanalu a opturacija se može nastaviti kompakterom većeg broja sa veće udaljenosti od apeksne matrice uz dobijenu dobru rentgenografsku homogenost ispuna i minoran prodor markirne boje^{3,14,19}.

Mnogi istraživači ukazuju na česte prebačaje GGK preko apeksnog foramena ukoliko se ovaj neadekvatno izabere odnosno prethodno ne odstoji u kanalu najmanje 10 sekundi kako bi se malo razmekšao i prilagodio morfologiji kanala. Kod jako širokih kanala može se vrh glavnog gutperka kočica odseći kako bi se sprečilo njegovo prebacivanje u periapeksni prostor¹². Do prebacivanja takodje dolazi ukoliko se odstupa od McSpadden-ovog uputstva koje zahteva da kod širih kanala, GGK treba da bude adaptiran na srazmerno većoj udaljenosti od apeksne matrice. Opturaciona masa se može prebaciti i kada se pri opturaciji pažljivo ne prati dubina uranjanja kompaktera pomoću obojenog kružnog markera ugraviranog na spoju drške i radnog dela pa je stoga poželjna i primena metalnog stopera na mašinskom kompakteru.

Prebacivanje mase kod jako širokih apeksnih otvora sve se manje javlja i zbog usavršavanja ove tehnike u smislu primene vertikalnih pokreta sabijanja ali samo pod ostrim uglom u odnosu na osovinu kanala i to inklinacijom rotirajućeg kompaktera prema bukalno, oralno, mezilano i distalno kako bi se opturaciona masa više potisnila bočno a ciljano manje prema apeksu¹.

Pri analizi radiografsanog punjenja može se javiti dijagonalna senka uzduž punjenja koja ukazuje na slabu homogenost ispuna nastalu usled primenjenog kompaktera manje veličine. Greška se može korigovati i dodatnim sabijanjem novih gutaperka kočica kompakterima većeg promera koji odgovaraju veličini kanalskog orificijuma pristupnog kaviteta¹¹.

Nedovoljno razmekšana gutaperka u apeksnom kanalskom prostoru koronarnije od nivoa matrice javlja se kod neodgovarajućeg izbora primenjenog kompaktera, odnosno kod korišćenja većeg broja od prethodno utvrđenog. Takav slučaj se može korigovati naknadnom kompaktacijom

mašinskim kompakterom manjeg broja i dodatnim dubljim utiskivanjem gutaperke¹². Takođe je ponekad uputno da se gutaperka masa pre rotacije kompaktera zagreje čistom glatkom dugačkom usijanom sondom a potom nastavi sabijanje glavnim kanalskim kompakterom^{3,14}.

Konstrukcijom elastičnih Ni-Ti mašinskih kompaktera vrlo uske indikacije za primenu klasične McSpadden-ove tehnike opturacije (kod pravih i blago zakrivljenih kanala) danas su prevaziđene pa se ova tehnika može koristiti i kod kanala sa većim zakrivljenjem¹³. Na osnovu sopstvenih in vitro iskustava u vezi opturacije treba istaći da je kod zakrivljenja većeg od 60 stepeni kanale teško ispuniti ovom tehnikom bez obzira na preporuke proizvođača i neke literaturne izvore.

Osećaj zagrevanja /ne većeg od temperature vrele kafe 50-60 stepeni/ i umerenog bola koji se može javiti pri opturaciji kod kliničkih slučajeva normalna je pojava usled frikcionih toplote. Na ovo treba blagovremeno ukazati pacijentu kao bezazlenu i prolaznu situaciju kako bi bio miran a terapeut mogao spontano i komotno da završi relativno kratku ali operativno složenu proceduru punjenja kanala⁵.

Osim kompaktacije gutaperke i endodontskog silera, McSpadden-ova tehnika kompaktacije mašinskim rotirajućim kompakterima se može primeniti i u slučajevima potiskivanja, bočno i apeksno, biološki aktivnih materijala / Ca(OH)₂, hidroksiapatit, GJC, veštačka kost/ u cilju medikacije later-

alnog periodonta, kod perforacija ili apeksifikacije odnosno medikacije apeksnog periodonta Estrela²¹.

U cilju poboljšanja kvaliteta opturacije grupa autora koristi jednu vrstu hibridne kompaktacije gutaperke kombinacijom vruće vertikalne kompaktacione tehnike sa Buchanan-ovom System B aparaturom dopunjenom sabijanjem Obtura II sistemom pri čemu dobija u 90% optuiranih kanala apeksni prodor manji od 1,5mm primenivši detekcionu metodu fluidne filtracije, mnogo precizniju od difuzije bojenog agensa¹¹.

Zaključak

Hibridna tehnika termomehaničke kompaktacije gutaperke obezbeđuje kvalitetnu homogenu trodimenzionu opturaciju kanala uz značajnu uštedu vremena.

Neznatni nedostaci ove tehnike opturacije (prebacivanje preko apeksa, lom kompaktera) mogu se izbeći adekvatnom kanalskom i apeksnom preparacijom i prethodnom praksom na ekstrahovanim humanim zubima. Uvodjenjem savitljivih Ni-Ti kompaktera HTMK se može primeniti i za opturaciju kanala srednjeg stepena zakrivljenosti. HTKM se može slobodno nazvati metodom izbora za slučajeve pravih i relativno pravih kanala sa pravilno ostvarenom preparacijom apeksnog dela kanala korena zuba.

Literatura

1. *McSpadden JT*. Multiphase gutta-percha obturation technique. *Dental Economics* 1993; 9: 95-97.
2. *McSpadden JT*. Endodontic Techniques. Bradford: Prestige. 1994.
3. *Mijušković D, Ilić D, Živković S*. Eksperimentalna ispitivanja kvaliteta apeksne opturacije kanala korena nakon primene vertikalne modifikovane i termomehaničke kompaktaže gutaperke. *Stom Glas S* 1992; 39: 11-20.
4. *Torabinejad M*. SEM study of root canal obturation using thermoplasticized guttapercha. *J Endod* 1978; 4: 8.
5. *McCullagh JJP, Biagioni PA, Lamey PJ, Hussey DL*. Thermographic assessment of root canal obturation using thermomechanical compaction. *Int Endod Journ* 1997; 30: 191-5.
6. *Claisse D*. Evaluation par diaphanisation de diferentes techniques d'obturation canalaires. *Bull Group Int Rech Sc Stomatodont* 1986; 29: 107-15.
7. *Ilić VD*. Procena validnosti laboratorijskih metoda za proveru kvaliteta apeksne opturacije kanala korena zuba. Doktorska disertacija, Beograd 2002.
8. *Yee FS, Marlin J, Krakow A, Gron P*. Three-dimensional obturation of the root canal using injection moulded thermoplasticized dental gutta-percha. *J Endod* 1977; 3: 168.
9. *Cathro PR, Love RM*. Comparison of microseal and System B/Obtura II obturation techniques. *Int Endod J* 2003; 36: 876-82.
10. *Kardon B, Kuttler S, Hardigan P, Dorn S*. An in vitro evaluation of the sealing ability of a new root-canal-obturation system. *J Endod* 2003; 29: 10.
11. *McSpadden JT*. Self study course for the thermatic condensation of gutta-percha. Toledo, OH, USA, R&R Dentsply 1980; 6-13.
12. *McSpadden JT*. Cors D' Auto-Enseignement Pour la Condensation Thermo-Mechanique de la Gutta-Perrcha. *R P Dentsply*, 1981.
13. *Tagger M*. Use of thermomechanical compactors as an adjunct to lateral condensation. *Quint Int* 1984; 15: 27-30.
14. *Ilić VD*. Eksperimentalna ispitivanja apeksne opturacije primenom različitih materijala i tehnika za punjenje kanala korena. Magistarska teza, Beograd 1991.
15. *Tagger M*. Flow of various brands of gutta-percha cones under in vitro thermomechanical compaction. *J Endod* 1988; 14: 3.
16. *Beer R, Gangler A*. Investigation of the canal space occupied by guttapercha following lateral condensaton and thermomechanical condensation. *Int Endod J* 1987; 20: 271-5.
17. *Bousseta F, Bal S, Romeas A, Boivin G, Magloire H, Farge P*. In vitro evaluation of apical microleakage following canal filling with a coated carrier system compared with lateral and thermomechanical gutta-percha condensation techniques. *Int Endod J* 2003; 36: 367-71.
18. *Green AH*. Comparison of the sealing ability of four obturation techniques. *J Endod* 1990; 16: 9.
19. *Laurent E*. Obturation canalair par condensation thermomechanique de gutta-percha. *Rev Franc End* 1982; 1: 15-31.
20. *McSpadden JT*. L'obturation canalair par la technique de compactage termomechanique de gutta-percha. Endodontie Clinique edit. CDP, Paris, 1986, 452-460.
21. *Estrela C, Mamede Neto I, Lopes HP, Estrela CR., Pecora JD*. Root canal filling with calcium hydroxide using diferent techniques. *Bras Dent J* 2002; 13(1): 53-6.
22. *Fuss Z*. Comparative sealing of the gutta-percha following the use of the McSpadden compactor and engine plugger. *J Endod* 1985; 11(3): 117.
23. *Kaufman AY*. Life and AH26 as sealers in thermatically compacted gutta-percha root canal fillings: leakage to dye. *J Endod* 1989; 15: 68-71.

ROOT CANAL OBTURATION BY HYBRID TECHNIQUE OF THERMOMECHANICAL GUTTA-PERCHA COMPACTION

SUMMARY

The purpose of the study was to present and discuss the thermomechanical hybrid technique in root canal obturation and investigate the efficiency of apical hermeticity. The hybrid obturation technique is well explained and performed through the lexan models and extracted teeth in aim of better visualisation and comprehension as suggested by the author Tagger and McSpadden's articles. The technique consisted of lateral condensation of gutta-percha that was followed by thermomechanical compaction of the same mass using Ni-Ti flexible compactor. Firstly the master gutta-percha cone had to be adapted and then the master machine compactor selected for setting inside the canal. Upon laterally arranging gutta-percha cones, the master compactor was inserted between canal wall and gutta-percha. The master compactor was rotated for 5-6 seconds to create heat to soften the cones to merge themselves and fill the first half of the canal. The bigger compactor served to fill the rest of the canal adding more gutta-percha cones. In comparison to the single cone and simple manual compaction techniques the hybrid technique is less time consuming more efficient in homogeneity and apical leakage. Considering the many device-consuming techniques the hybrid one is simpler to perform and cheaper as well. Precaution is to be taken when treating curved and narrow canals where much patience is needed due to possible compactor breakage and root fracture. It can be concluded that this hybrid technique is preferable particularly in cases of relatively straight canals with preserved apical foramen when time is to be saved for the radiographic and prosthetics procedure that has to be done during the same visit, which is very often convenient for patient and therapist.

Key words: hybrid technique obturation, thermomechanical compaction, sealing ability, dye leakage, McSpadden compactor, gutta-percha

Address for correspondence

Dragan Ilić
Faculty of Stomatology,
Clinic for Conservative Dentistry and
Endodontics
Rankeova 4
11000 Belgrade
Serbia

ALZOVEĐO D.O.O. BEOGRAD

Obraćamo Vam se sa željom da Vam pomognemo da opremite Vašu Kliniku - Ordinaciju tehnološki najmodernijom i najsavršenijom opremom. To će nesumnjivo povećati efikasnost i kvalitet Vaših medicinskih usluga uz smanjenje troškova.

Štedite novac i vreme.

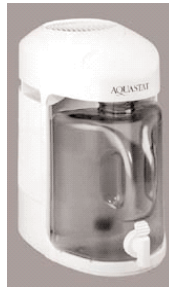
Preporučujemo Vam



1.



2.



3.



4.

1. **STATIM 2000 i STATIM 5000** Brzi Kasetni Autoklav Sterilizatori sa kojima za samo **6(9)** minuta imate sterilan pribor, spreman za upotrebu.
- 2.3 **GENIUS i AQUASTAT** Destilatori za medicinski čistu vodu, ispod 10 S, autonomnog kapaciteta 3 lit. i 6 lit.
4. **HYDRIM** Uređaj za pranje pribora koji treba sterilisati.

Alzoveđo D.O.O Beograd Ovlašćeni Uvoznik, Distributer, Serviser za Srbiju i Crnu Goru.

Masarikova 5/15 tel/fax: 361 4558 : 361 3492 : 753 462, e-mail: office@alzovedjo.co.yu