Materijali za punjenje korijenskih kanala

Dvojković, Zvonimir

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:127:724093

Rights / Prava: Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 3.0

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb School of Dental Medicine Repository

STOMATOLOŠKI FAKULTET

SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Zvonimir Dvojković

MATERIJALI ZA PUNJENJE KORIJENSKIH KANALA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, ožujak 2016.

STOMATOLOŠKI FAKULTET

SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Zvonimir Dvojković

MATERIJALI ZA PUNJENJE KORIJENSKIH KANALA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, ožujak 2016.

Rad je ostvaren na Zavodu za endodonciju i restaurativnu stomatologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Voditelj rada:

doc.dr. sc. Anja Baraba, dr.med.dent.

Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju

Stomatološki fakultet

Sveučilište u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Martina Licitar, prof.

Lektor engleskog jezika: Jasmina Pavlić, prof.

Rad sadrži: 36 stranica

14 slika

1 cd

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. SVRHA RADA 3

3. PODJELA MATERIJALA ZA PUNJENJE KORIJENSKIH KANALA 4

3.1. MEKA PUNILA KOJA TRAJNO OSTAJU MEKA (PASTE) 4

3.2 MEKA PUNILA KOJA SE STVRDNJAVAJU U KORIJENSKOM KANALU (CEMENTI) 5

3.2.1. Punila temeljena na otapalu 5

3.2.2. Jodoform punila 5

3.2.3. Punila na bazi kalcij hidroksida 5

3.2.4. Cink-oksid eugenol punila 6

3.2.5. Punila temeljena na smolama 6

3.2.6. Punila temeljena na staklenoionomerima 8

3.2.7. Punila temeljena na paraformaldehidu i kortikosteroidima 9

3.2.8. Punila temeljena na mineral trioksid agregatu (MTA) 10

3.2.9. Punila temeljena na biokeramici 11

3.2.10. Punila temeljena na silikonima 12

3.3. POLUTVRDA PUNILA 14

3.3.1. Gutaperka 14

3.3.2. Resilon 15

3.3.3 EndoRez štapići 16

3.4. TVRDA PUNILA 18

3.5. MATERIJALI ZA RETROGRADNO PUNJENJE 19

4. RASPRAVA 22

5. ZAKLJUČAK 25

6. SAŽETAK 26

7. SUMMARY 27

8. LITERATURA 28

9. ŽIVOTOPIS 35

Popis kratica:

MTA – engl. **M**ineral **T**rioxide **A**ggregate

hrv. Agregat mineralnog trioksida

1. UVOD

Endodontskim liječenjem uklanjaju se nekrotično tkivo i mikroorganizmi iz korijenskih kanala. Punjenje korijenskih kanala posljednji je postupak u tijeku endodontskog liječenja. Svrha punjenja korijenskih kanala je zabrtviti cijeli enodontski prostor i spriječiti ponovnu infekciju korijenskih kanala (1). Kako bi se osiguralo kvalitetno punjenje, prethodno se korijenski kanali moraju mehanički proširiti odabranom tehnikom instrumentacije te kemijski obraditi tekućinama za ispiranje. Za punjenje kanala mogu se rabiti različiti materijali koji se razlikuju po kemijskom sastavu i fizičko-mehaničkim svojstvima. Korijenski kanali najčešće se pune kombinacijom polutvrdog punila i mekog punila koje se stvrdnjava u korijenskom kanalu. Od polutvrdih punila uglavnom se rabi gutaperka, dok meko punilo koje se stvrdnjava služi kako bi se popunile nepravilnosti u području korijenskog kanala i dentinski tubulsi budući da je riječ o prostorima koje gutaperaka ne može ispuniti (2). Poželjna svojstva materijala za punjenje korijenskih kanala su:

1. jednostavno unošenje u korijenski kanal
2. brtvljenje kanala lateralno i apikalno
3. nema skupljanja materijala nakon unošenja u korijenski kanal
4. neosjetljivost na vlagu
5. baktericidno djelovanje ili barem da ne potiče rast bakteija
6. radiokontrasnost
7. ne uzorkuje obojenje tvrdih zubnih tkiva

8. ne izaziva iritaciju periapikalnog tkiva i ne utječe na strukturu zuba
9. sterilnost ili mogućnost sterilizacije
10. lagano uklanjanje iz korijenskog kanala (3).

U ovom trenutku na tržištu još uvijek ne postoji materijal koji zadovoljava sva poželjna svojstva.

2. SVRHA RADA

Svrha je ovog rada prikazati različite materijale koji se mogu rabiti za punjenje korijenskog kanala uz prikaz njihovih prednosti i nedostataka.

3. PODJELA MATERIJALA ZA PUNJENJE KORIJENSKIH KANALA

Za punjenje korijenskih kanala mogu se rabiti različiti materijali i tehnike punjenja. Materijali za punjenje korijenskih kanala mogu se podijeliti, obzirom na konzistenciju na:

1. meka punila koja trajno ostaju meka (paste)
2. meka punila koja se stvrdnjavaju u korijenskom kanalu (cementi)
3. polutvrda punila
4. tvrda punila
5. materijali za retrogradno punjenje (4).

3.1. MEKA PUNILA KOJA TRAJNO OSTAJU MEKA (PASTE)

Meka punila koja trajno ostaju meka su paste temeljene na kalcijevom hidroksidu koje se nakon određenog vremena resorbiraju. Rabe se kao intrakanalni medikament i ne koriste se za trajno punjenje korijenskih kanala. Kalcij hidroksid djeluje antimikrobno zbog visokog pH te uništava staničku stijenku bakterija i proteine (5). Spomenute paste rabe se u terapiji mladih trajnih zuba s nedovršenim rastom i razvojem korijena, u postupku apeksifikacije i apeksogeneze, materijal su izbora za punjenje korijenova mliječnih zubi te se postavljaju u korijsnki kanal tijekom endodotnskog liječenja traumom oštećenih zubi. Primjer nekih od preparata koji se mogu rabiti u navedene svrhe su: Calasept, Pulpodent, Calxyl i Calcipulpe.

3.2. MEKA PUNILA KOJA SE STVRDNJAVAJU U KORIJENSKOM KANALU (CEMENTI)

Cementi se u kanal unose u mekoj konzistenciji i nakon određenog vremena stvrdnjavaju se.

3.2.1. Punila temeljena na otapalu

U punila temeljena na otapalu ubrajaju se koloroperka i eukaperka. Ova se punila dobivaju otapanjem gutaperke u kloroformu i eukaliptolu te se stvrdnjavaju hlapljenjem otapala pa dolazi do promjene volumena i poroznosti (6). Obzirom da je kloroform kancerogen, ovi se materijali ne preporučuju te se više ne rabe u modernoj kliničkoj praksi.

3.2.2. Jodoform punila

Jodoform cement ima jaki antiseptički učinak, međutim kod prepunjenja kanala izaziva jaku iritaciju i bol. Nedostatak ovog cementa je njegovo teško uklanjanje iz korijenskog kanala (4).

3.2.3. Punila na bazi kalcij hidroksida

Cementi na bazi kalcij hidroksida su dvokomponentni materijali koji se sastoje od katalizatora (salicilatni ester) i baze (kalcijev oksid ili kalcijev hidroksid, plastifikatori, punilo, kontrastno sredstvo).

Materijale na bazi kalcij hidroksida predstavio je Herman 1920. zbog njihove sposobnosti poticanja regeneracije pulpe (7). Ovi materijali potiču reparaciju periapikalnog tkiva i imaju snažan antimikrobni učinak (8). Kalcij hidroksid djeluje

antimikrobno zbog oslobađanja hidroksilnih iona i visokog pH, dok je regeneracijska sposobnost rezultat aktivacije alkalne fosfataze i neutraliziacije kiselina koje oslobađaju osteoklasti (9,10,11). Regeneraciju periapikalnih tkiva omogućuje slobodna difuzija materijala u područje periapeksa (12,13). Kalcij hidroksid također denaturira proteine u korijenskom kanalu smanjujući na taj način njihovu toksičnost (8). Osnovni nedostatak ove vrste cementa su loša fizička svojstva.

3.2.4. Cink-oksid eugenol punila

Cink-oksid eugenol punila imaju antibakterijsko djelovanje, ali se u kontaktu s tkivnim tekućinama otapaju dok nereagirani eugenol slabi masu cementa i djeluje toksično (4). Materijali na tržištu su npr. Procosol, Hermetic,Tubliseal(4).

3.2.5. Punila temeljena na smolama

U punila temeljena na smolama ubrajaju se poliketonske, epoksi i kompozitne smole.

Jedan od materijala koji je dostupan na tržištu i po sastavu je epoksi smola je AH Plus (slika 1) koji je poboljšana verzija AH-26 silver free i AH26 uz brže vrijeme stvrdnjavanja i bolju radiokontrastnost (3). AH26 punilo bilo je toksičano za vrijeme dugotrajnog stvrdnjavanja u kanalu (48 sati) zbog otpuštanja tragova formaldehida te je bojalo tvrda zubna tkiva zbog srebra u svom sastavu (3).



Slika 1. AH Plus. Preuzeto iz: (14).

Kompozitne smole mogu se podijeliti u četiri generacije obzirom na kronologiju pojave tih materijala na tržištu, a njihova je prednost stvaranje monobloka u korijenskom kanalu ukoliko se kombiniraju s Resilon ili EndoREZ štapićima. Predstavnik prve generacije kompozitnih smola kao punila je Hydron. Materijal je bio temeljen na poliHEMA i zbog svog sastava bio je hidrofilan (15). Međutim, spomenuti materijal uzrokovao je upalu (16) i imao je loša fizičko-mehanička svojstva (17) te se ova generacija kompozitnih smola više ne koristi. Druga generacija kompozitnih smola (npr.EndoRez) također je bila hidrofilna i nije zahtijevala uporabu adhezijskih sustava (18). Kod treće generacije kompozitnih smola (npr. RealSeal, Epiphany, Fibrefill) rabili su se dvokomponentni samojetkajući adhezijski sustavi dok se kod četvrte generacije (npr. RealSeal SE (slika 2.),

MetaSeal SE) uopće ne rabe adhezijski sustavi jer su kompozitne smole ove generacije samoadhezivne (18).



Slika 2. RealSeal SE. Preuzeto iz: (19).

3.2.6. Punila temeljena na staklenoionomerima

Prednosti staklenoionomernih punila su biokompatibilnost i odlična adhezija na korijenski dentin, a nedostaci su mikropropuštanje i dezintegracija materijala (20, 21). Najveći problem u slučaju kad se ovi materijali rabe za punjenje korijenskih kanala otežana je revizija zbog teškog uklanjanja punila. Jedan od ovih materijala koji su dostupni na tržištu je Ketac Endo (slika 3).



Slika 3. Ketac-Endo. Preuzeto iz: (22).

3.2.7. Punila temeljena na paraformaldehidu i kortikosteroidima

Punila temeljena na paraformaldehidu u periapeksu uzrokuju bezbolnu nekrozu, toksična su te se resorbiraju iz korijenskog kanala (23). Neki od materijala sadrže i kortikosteroide (npr. Endomethasone (slika 4.)) koji izazivaju imunosupresijsko djelovanje. Uporaba ovih punila ne preporučuje se.



Slika 4. Endometasone. Preuzeto iz: (24).

3.2.8. Punila temeljena na mineral trioksid agregatu (MTA)

Mineral trioksid agregat (MTA) bioaktivni je materijal razvijen 90-ih godina 20. stoljeća (25). U početku se materijal rabio za zatvaranje perforacija zubi i za retrogradno punjenje kaviteta, a pasta na bazi MTA može se rabiti i za punjenje korijenskih kanala (npr. Fillapex (slika 4)). Osnovni sastav ovog materijala je: dikalcij silikat, trikalcij silikat, bizmutov oksid, trikalcij aluminat i tetrakalcij aluminoferit (26). MTA u dodiru s dentinom, uz prisustvo fosfata, dovodi do stvaranja kristala hidroksiapatita (26). Također, zbog svoje molekularne veličine, ima sposobnost prodiranja u dentinske tubuluse (26). Materijal je hidrofilan i zahtijeva

prisutnost vlage tijekom stvrdnjavanja. Prednosti MTA su: biokompatibilnost i poticanje remineralizacije (27), poticanje diferencijacije i migracije odontoblasta (28), antimikrobna aktivnost zbog viske pH vrijednosti (29) te poticanje stvaranja hidroksilapatita (30), reparacije i regeneracije parodontalnog ligamenta (31).



Slika 5. MTA Fillapex. Preuzeto iz: (32).

3.2.9. Punila temeljena na biokeramici

Punila temeljena na biokeramici (npr. Endosequence (slika 5.)) su biokompatibilna, netoksična i dimenzijski stabilna (33). Prednosti biokeramičkih

materijala su antibakterijsko djelovanje te kemijska veza s dentinom koju ostvaruju stvarajući kristale hidroksiapatita (33).



Slika 6. Endosequence. Preuzeto iz: (34).

3.2.10. Punila temeljena na silikonima

Punila temeljena na silikonima su biokompatibilna (35), ostvaraju dobru adheziju te su kemijski stabilna (36). Dodatna prednost ovih materijala je njihova ekspanzija nakon stvrdnjavanja što omogućuje dobro brtvljenje korijenskih kanala. Primjeri silikonskih punila su RoekoSeal (slika 6.) i GuttaFlow (slika 7.).



Slika 7. RoekoSeal. Preuzeto iz: (37).



Slika 8. GuttaFlow. Preuzeto iz: (38).

3.3. POLUTVRDA PUNILA

3.3.1. Gutaperka

Gutaperka (slika 8.) je najčešće rabljeni materijal za punjenje korijenskih kanala. Dobiva se koagulacijom mliječnog soka egzotičnog drveta *Isonandra guttae* (4). Postoji u dva kristalična oblika (α i β gutaperka) i u amorfnom obliku koji mogu prelaziti jedan u drugi (4). Gutaperka koja se dobije iz drveta najčešće je u α fazi, u kojoj se koristi u suvremenim termoplastičnim postupcima punjenja kanala (4). Kolčići gutaperke su u β fazi , a zagrijavanjem na temperaturi 41 - 49ºC prelaze u α fazu. Grijanjem gutaperke na 52 - 59ºC ona prelazi u amorfno stanje. Promjena faze gutaperke dovodi do promjene volumena što smanjuje kvalitetu punjenja. Što je veća temperatura na kojoj se gutaperka zagrijava, to je veća kontrakcija pri hlađenju (4). Gutaperka je kruta pri sobnoj temperaturi i crvenkaste je boje. Otapa se u kloroformu, eteru, ksilolu i eteričnim uljima (eukaliptusovo ulje) (4). Čista gutaperka biološki je inertan materijal, ali na tržište ne dolazi u čistom stanju nego uz punilo (cink oksid), u omjeru 1 dio gutaperke na 4-7 dijelova cink oksida. U sastavu komercijalne gutaperke nalaze se još i metalni sulfat (radioopaker), te vosak ili smola (plastifikator) (4). Zbog sadržaja cink oksida gutaperka uzrokuje iritaciju periapeksnog tkiva, ukoliko dođe do njihovog kontakta. Oko materijala u periapeksu stvara se vezivna kapsula bogata upalnim stanicama. Obzirom na tehniku punjenja, na tržištu su dostupni različiti oblici gutaperke. Npr. kod „Termafil“ tehnike gutaperka je na plastičnom nosaču (4). Također postoje gutaperke u sastavu kojih se nalazi jodoform (MGP- Medicated Gutta-Percha) (4) i koje služe kao jod depo. Gutaperke u sastavu kojih je kalcijev hidroksid (40- 60%, Roeko) mogu se koristiti

kao antiseptični ulošci između dvije posjete (4). Nedostaci gutaperke su mala čvrstoća i slaba adhezija. Kada se rabe u kombinaciji s cementom, gotovo su idealni materijal za punjenje korijenskog kanala.



Slika 9. Gutaperka. Preuzeto iz: (39).

3.3.2. Resilon

Resilon štapići (slika 9.) po sastavu su polimerni materijal koji sadrži: bioaktivno staklo, bizmutov oksiklorid i barijev sulfat (23). Rabe se kao zamjena za gutaperka štapiće te se koriste u kombinaciji s punilom temeljenim na kompozitnoj smoli. Punilo i resilon štapići s dentinom stvaraju monoblok zbog kemijske veze koju kompozitno punilo ostvaruje sa stijenkama korijenskog dentina i sa štapićima Resilona (40).



Slika 10. Resilon štapići. Preuzeto iz: (41).

3.3.3 EndoRez štapići

EndoRez štapići (slika 10.) su štapići gutaperke prekriveni slojem polibutadien-di-isocijano-metakrilata (42). Ovaj premaz ima hidrofobni dio koji mu omogućuje kemijsku vezu s površinom gutaperka štapića, dok površinski sloj ostvaruje kemijsku vezu s kompozitnim punilom koje se preporučuje za uporabu s EndoRez štapićima (42).



Slika 11. EndoRez štapići. Preuzeto iz: (43).

3.4. TVRDA PUNILA

Najveći nedostatak tvrdih punila je njihova krutost zbog čega se ne mogu prilagoditi obliku korijenskih kanala, ne mogu se kondenzirati niti poslužiti za punjenje zavijenih korijenskih kanala. Dodatni problemi su da najčešće svojim oblikom ne odgovaraju obliku korijenskog kanala te da preostali prostor između takvog tvrdog punila i dentina ispunjava cement čime se povećava mogućnost prospusnosti. Ranije su se rabili srebrni štapići, no danas se njihova uporaba ne preporučuje zbog mogućnosti korozije te kronične upale periapikalnih tkiva kao posljedice produkata korozije (4). Ukoliko se rabe tvrda punila, preporučuju se zlatni i titanski štapići jer ne korodiraju i biološki su inertni.

3.5. MATERIJALI ZA RETROGRADNO PUNJENJE

Materijali za retrogradno punjenje rabe se u slučaju nemogućnosti ortogradnog endodontskog liječenja ili neuspjeha endodontskog liječenja kada se provodi kirurški zahvat te se izradi retrogradni kavitet nakon resekcije vrška korijena. Od materijala za retrogradno punjenje rabe se dentalni amalgami bez cinka, cinkoksid eugenol cementi, staklenoionomerni cementi, kopomeri, MTA (slika 11.), biokeramika, kalcij silikatni cementi te fosfatni keramički materijali.

Amalgam je jedan od najstarijih materijala za retrogradno punjenje i odlikuju ga odlična radioopaknost i jednostavna manipulacija. Nedostaci su mu osjetljivost na vlagu, sporo stvrdnjavanje, bojenje zubnog tkiva i korozija (25,44).

Od cinkoksid eugenol cemenata rabe se Super EBA i IRM. Kod Super EBA materijala eugenol je zamijenjen ortoetoksibenzojevom kiselinom. Prednosti su smanjena topljivost, dobro pečačenje i minimalna iritacija periapeksa. Nedostaci su radiolucentnost i komplicirana uporaba (45). Kod IRM cinkoksid eugenol je modificiran dodatkom 20% polimetakrilata. Bolje brtvi i ima bolje antibakterijsko djelovanje u usporedbi s Super EBA (45). Staklenoionomerne cemente odlikuju jednostavno rukovanje i minimalna iritacija periapeksa. Nedostatak im je osjetljivost na vlagu (45). Kompomeri su modificirani kompoziti koji otpuštaju flouride, imaju odlična mehanička svojstva i potiču aktivnost fibroblasta. Ovi materijali ne prijanjaju uz zubne strukture i zato ih koristimo u kombinaciji s adhezijskim sustavima. Također pokazuju iritaciju periapeksa (45). MTA materijali omogućuju odlično brtvljenje, dimenzijski su stabilni i potiču cementogenezu. Pokazuju odličnu antibakterijsku aktivnost protiv E. faecalis, S. aureus i P. aeruginosa (45) . Nedostaci su im sporo stvrdnjavanje, komplicirana uporaba i lako otapanje u tkivnim

tekućinama (45). Biodentin (slika 12.) je materijal temeljen na kalcij silikatu kojeg odlikuju brzo stvrdnjavanje i jednostavno rukovanje (45). Biokeramički materijali (slika 13.) su biokompatibilni, radiokontrastni, bioaktivni, induciraju reparaciju i regeraciju parodontnih tkiva, imaju visoku pH vrijednost te djeluju antimikrobno (46).



Slika 12. MTA Caps. Preuzeto iz: (47).



Slika 13. Biodentin. Preuzeto iz: (48).



Slika 14. Totafill. Preuzeto iz: (49).

4. RASPRAVA

Cilj endodontskog liječenja je ukloniti nekrotično tkivo i mikroorganizme mehaničkom preparacijom korijenskih kanala, njihova dezinfekcija i zabrtviti tako očišćen endodotski prostor kako bi se spriječila ponovna infekcija. Materijali koji se rabe tijekom endodontskog zahvata postavljaju se u korijenske kanale kako bi se uklonila i/ili spriječila njihova infekcija. Poželjno je da su kanali očišćeni i da je antimikrobni učinak postignut prije završne faze endodontskog liječenja, tj. punjenja korijenskih kanala. Punjenje korijenskog kanala ima ulogu da trodimenzionalno ispuni cijeli endodontski prostor nakon kemomehaničke obrade kako bi se spriječila mogućnost propusnosti bakterija i/ili iritansa iz usne šupljine ili periradikularnog područja. Materijali za punjenje korijenskih kanala mogu spriječiti infekciju kao fizička zapreka prolasku mikroorganizama ili antimikrobnim djelovanjem u kontaktu s mikroorganizmima. Materijali za punjenje korijenskih kanala dolaze u bliski kontakt s tkivom parodonta i otapaju se kad su izloženi vlažnom mediju kroz duže vremensko razdoblje (50). Pojedini spojevi u sastavu ovih materijala mogu djelovati kao toksini i uzrokovati oštećenje stanice koje može dovesti do ošećenja tkiva ili odgoditi cijeljenje (51), stoga je važno da su materijali koji se rabe za punjenje biokompatibilni budući da odgovor tkiva nakon njihovog postavljanja može utjecati na uspjeh endodontskog liječenja (52). Također je poželjno da materijali omogućavaju cijeljenje i regeneraciju parodonta (53), zato su mogućnost brtvljenja korijenskih kanala, antimikrobno djelovanje, biokompatibilnost i bioaktivnost najvažnija svojstva materijala za punjenje korijenskih kanala (54).

Čimbenici koji utječu na kvalitetu punjenja korijenskog kanala su: učinkovitost čišćenja i širenja endodotnskog prostora, iskustvo kliničara, materijali

koji se rabe za punjenje, trajna restauracija endodontski liječenih zuba te zdravlje parodontnog tkiva (55). Povijesno se gutaperka pokazala kao materijal izbora za punjenje kanala. Iako nema savršena svojstva, zadovoljava većinu kriterija idealnog materijala kada se rabi u kombinaciji s mekim punilom koje se stvrdnjava (55). Gutaperka pokazuje minimalnu toksičnost te ne uzrokuje alergije (53). Zahvaljujući cink oksidu, koji je sastavni dio gutaperke, pokazuje antimikrobna svojstva (56,57). Nedostaci gutaperke su nedostatak elastičnosti, dimenzijska nestabilnost i neadhezivnost (55). Iz tog razloga rabi se u kombinaciji s punilom. Punilo kao materijal neizostavan je dio punjenja jer ispunjava nepravilnosti koje se nalaze u kanalu te slobodan prostor između štapića gutaperke i stijenki kanala. Punilo također ispunjava lateralne kanaliće i djeluju antimikrobno (55). Sva punila za vrijeme miješanja u određenoj su mjeri citotoksična, ali njihova citotoksičnost smanjuje se stvrdnjavanjem materijala (55). Kvaliteta punjenja je određena sposobnošću punila da ispuni dentinske tubuluse jer se na taj način povećava dodirna površina materijala za punjenje i tvrdih zubnih tkiva što rezultira boljim brtvljenjem i manjim rizikom od infekcije.

U slučaju nemogućnosti ortogradnog endodontskog liječenja, neuspjeha endodontskog liječenja ili neuspjeha revizije punjenja korijenskih kanala, indiciran je kirurški zahvat te je nakon resekcije vrška korijena i izrade retrogradnog kaviteta neophodno postaviti retrogradno punjenje zbog brtvljenja korijenskog kanala. Za ove materijale također je važno da imaju dobra fizičko-mehanička svojstva i da su bioaktivni. Zbog dobrih fizičko-mehaničkih svojstava, kemijskog svezivanja na stijenke korijenskog kanala te bioaktivnosti materijali poput MTA, biokeramike i kalcij silikatnih cementa su materijali izbora za retrogradne kavitete.

Za uspjeh endodontskog liječenja, važno je postaviti ispravnu dijagnozu, pronaći sve korijenske kanale, instrumentirati ih, dezinficirati i napuniti uz pravilan izbor materijala i tehnike punjenja korijenskih kanala te napraviti završnu restauraciju zuba.

5. ZAKLJUČAK

Za punjenje korijenskih kanala mogu se rabiti brojni materijali od kojih svaki ima svoje prednosti i nedostatke, međutim još ne postoji ni jedan materijal koji zadovoljava sva Grossmanova načela idealnog materijala. Kvaliteta konačnog punjenja korijenskih kanala bit će bolja, a uspješnost endodontskog liječenja veća ukoliko odaberemo materijal s dobrim fizičko-mehaničkim svojstvima koji se kemijski svezuje za stijenke korijenskog kanala i koji je bioaktivan.

6. SAŽETAK

Svrha punjenja korijenskih kanala je zabrtviti cijeli korijenski kanal i spriječiti ponovnu infekciju kanala koji je očišćen. Za punjenje kanala mogu se rabiti različiti materijali koji se razlikuju prema kemijskom sastavu i fizičko-mehaničkim svojstvima. Korijenski kanali najčešće se pune kombinacijom polutvrdog punila i mekog punila koje se stvrdnjava u korijenskom kanalu. Mogućnost brtvljenja korijenskih kanala, antimikrobno djelovanje, biokompatibilnost i bioaktivnost najvažnija su svojstva materijala za punjenje korijenskih kanala. U slučaju nemogućnosti ortogradnog endodontskog liječenja, neuspjeha endodontskog liječenja ili neuspjeha revizije punjenja korijenskih kanala, indiciran je kirurški zahvat te je nakon resekcije vrška korijena i izrade retrogradnog kaviteta neophodno postaviti retrogradno punjenje radi brtvljenja korijenskog kanala. Kvaliteta konačnog punjenja korijenskih kanala bit će bolja, a uspješnost endodontskog liječenja veća ukoliko odaberemo materijal s dobrim fizičko-mehaničkim svojstvima koji se kemijski svezuje za stijenke korijenskog kanala i koji je bioaktivan.

7. SUMMARY

Root canal filling materials

The purpose of root canal filling is to seal the entire root canal and to prevent for the cleaned and shaped root canal to be reinfected. For root canal filling, various materials, different both in chemical composition and physico-mechanical properties may be used. Root canals are most commonly filled using a combination of semi-rigid core material and soft material that sets in the root canal. The ability to seal root canals, antimicrobial effect, biocompatibility and bioactivity are the most important properties of root canal filling materials. In cases when there is no possibility for orthograde endodontic treatment or if a failure of endodontic treatment or retreatment occurs, a surgical approach with resection of the apical portion of the root, retrograde cavity preparation and placement of retrograde filling in order to seal the root canal are needed. The quality of the final root canal filling and the success rate of endodontic treatment will be better if we choose a material with good physico-mechanical properties which bonds chemically to root canal walls and is bioactive.

8. LITERATURA

1. Sjogren U, Figdor D, Persson S, Sundquist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodotic treatment of teeth with apical periodontitis. Int Endod J. 1997 Sep;30(5):297-306.

2. Balguerie E, Sluis van der L, Vallaeys K, Gurgel-Georgelin M, Diemer F. Sealer penetration and adaptation in the dentinal tubules. A scanning electron microscopic study. J Endod. 2011 Nov;37(11):1567-9.

3. Torabinejad M, Walton ER. Endodoncija. Zagreb: Naklada Slap; 2009. p. 298-322.

4. Zjača K, Prskalo K. Materijali za punjenje korijenskog kanala. Sonda. Dostupno na: http://sonda.sfzg.hr/wp-content/uploads/2015/04/Zja%C4%8Da-K-et-al.-%E2%80%93-Materijali-za-punjenje-korijenskog-kanala.pdf

5. Hauman CH, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. Int Endod J. 2003 Feb;36(2):75–85.

6. Beyer-Olsen EM, Ørstavik D, Eriksen HM. Radiographic voids and leakage along root fillings in vitro. Int Endod J. 1983 Apr;16(2):51-8.

7. Fidel R, Sousa-Neto MD, Spano J, Barbin EL, Pécora JD. Adhesium of calcium hydoxide containing root canal sealers. Braz Dent J. 1994;5(1):53-7.

8. Desai S, Chandler N. Calcium hydroxide root canal sealers: A Review. J Endod. 2009 Apr;35(4):475-80.

9. Cvek M. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. Odontol Revy. 1974;25(3):239-46.

10. Bystrom A, Claesson R , Sundqvist G. The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol,camphorated phenol and calcium

hydroxide in treatment of infected root canals. Endod Dent Traumatol. 1985 Oct;1(5):170-5.

11. Stock CJ. Calcium hydroxide:root resorption and perio-endo lesions. Br Dent J. 1985 May 11;158(9):325-34.

12. Manhart MJ. The calcium hydroxide method of endodontic sealing. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1982 Aug;54(2):219-24.

13. Tronstad L, Andreason J, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissue after root canal filling with calcium hydroxide. J Endod. 1981 Jan;7(1):17-21.

14. AHPlus. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=ah+plus&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwipldPrw5DLAhWqE5oKHQweDj0Q_AUIBygB&biw=1680&bih=905#imgrc=Gx5Xk70gHKjsBM%3A

15. Liu Q, Hedberg EL, Liu Z, Bahulekar R, Meszlenyi RK, Mikos AG. Preparation of macroporus poly(2-hydroxi-ethyl methacrylate) hydrogels by enhanced phase separation. Biomaterials. 2000 Nov;21(21):2163-9.

16. Langleland K, Olsson B, Pascon EA. Biological evaluation of Hydron. J Endod. 1981 May;7(5):196-204.

17. Murrin JR, Reader A, Foreman DW, Beck M, Meyers WJ. Hydron versus guttapercha and sealer:a study of endodontic leakage using the scanning electron microscope and energy-dispersive analysis. J Endod. 1985 Mar;11(3):101-9.

18. Kim YK, Grandini S, Ames JM, Gu L, Kim SK, Pashley DH, Gutmann JL, Tay FR. Critical review on Methacrylate Resin-based Root Canal sealers. J Endod. 2010 Mar;36(3):383-99.

19. RealSeal. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=realseal+se&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&espv=2&biw=1680&bih=949&site=webhp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiKs7rHt5DLAhUkQpoKHYXNBkgQ_AUIBigB#imgrc=kXVcI8iBCnwOqM%3A

20. Friedman S, Lost C, Zarrabian M, Trope M. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. J Endod. 1995 Jul;21(7):384-90.

21. Schafer E, Zandbiglari T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. Int Endod J. 2003 Oct;36(10):660-9.

22. KetacEndo. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=resilon+fillers&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&espv=2&biw=1680&bih=949&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMIx-nE3qHlxwIVhccUCh0hpAWm#tbm=isch&q=ketac+endo&imgrc=IY80dXMs7weI0M%3A

23. Miletić-Karlović I, Anić I. Punjenje korijenskog kanala resilon štapićima i epiphany punilom. Sonda. Dostupno na: https://www.sfzg.unizg.hr/_download/repository/resilon.pdf

24. Endomethasone. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=resilon+fillers&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&espv=2&biw=1680&bih=949&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMIx-nE3qHlxwIVhccUCh0hpAWm#tbm=isch&q=endomethasone&imgrc=-3x7UxePMHKm0M%3A

25. Torabinejad M, Seung-Jong, Chuan-ui Hong. Apical marginal adaptation of orthograde and retrograde root end fillings. A dye leakage and SEM study. J Endod. 1994 Aug;20(8):402-7.

26. Manjusha R, Kavita V, Shweta S, Swapna M, Sheeba K. MTA-Root canal based sealers. Journal of Orofacial Research. 2013 Jan;3(1):16-21.

27. Gomes-Filho JE, Watanabe S, Estrada Bernabe PF, de Moraes Costa MT. A mineral trioxide aggregate sealer stimulated mineralization. J Endod. 2009 Feb;35(2):256-60.

28. Gandolfi MG, Taddei P, Tinti A, De Stefano Dorigo E, Rossi PL, Prati C. Kinetics of apatite formation on a calcium-silicate cement for root-end filling during ageing in physiological-like phosphate solutions. Clin Oral Investig. 2010 Dec;14(6):659-68.

29. Tanomaru JMG, Leonardo MR, Tanomaru Filho M. In-vitro antibacterial activity of endodintic sealers,MTA based cements and Portland cement. J Oral Sci. 2007 Mar;49(1):41-5.

30. Bozeman B, Lemon RR, Eleazer PD. Elemental analysis of crystal precipitate from gray and white MTA. J Endod. 2006 May;32(5):425-8.

31. Bogen G, Kuttler S. Mineral trioxide aggregate obturation:A review and case series. J Endod. 2009 Jun;35(6):777-90.

32. MTAFillapex. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=realseal+se&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&espv=2&biw=1680&bih=949&site=webhp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiKs7rHt5DLAhUkQpoKHYXNBkgQ_AUIBigB#tbm=isch&q=mta+fillapex&imgrc=zFz3Sb8xQezEyM%3A

33. Sakshi M, Mithra NH, Chitharanjan S. Bioceramic Technology in Endodontics. British Journal of Medicine&Medical Research. 2014;4(12):2446-54.

34. Endosequence. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=endosequence&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwibn-

fXuZDLAhXCCpoKHQlIAWkQ_AUIBygB&biw=988&bih=463#imgrc=6ywWHtuE-0Hc9M%3A

35. Miletić I, Devčić N, Anić I, Borčić J, Karlović Z, Osmak M. The cytotoxicity of RoekoSeal and AH Plis compared during different setting periods. J Endod. 2005 Apr;31(4):307-9.

36. Ørstavik D. Materials used for root canal obturation: technical,biological and clinical testing. Endodontic topics. 2005;12:25-38.

37. RoekoSeal. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=roeko+seal&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj7teOmupDLAhUFG5oKHb3vAvEQ_AUIBygB&biw=988&bih=463#imgrc=sO4Kizy-NoyxVM%3A

38. GuttaFlow. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=guttaflow&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiJjbDvupDLAhVEEJoKHVGgAC8Q_AUIBygB&biw=988&bih=463#imgrc=DtJEn5U7ZDq6TM%3A

39. Gutaperka. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=gutaperka&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&espv=2&biw=1680&bih=949&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMIuP_rn6HlxwIVhe0UCh1T3A9n#imgrc=HS-56LXn51z3fM%3A

40. Tay FR, Pashley DH. Monoblocks in root canals:a hypothetical or a tangible goal. J Endod. 2007 Apr;33(4):391-8.

41. Rezilon štapići. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=resilon&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiR2qXKu5DLAhUDOpoKHdz4A0gQ_AUIBygB&biw=988&bih=463#imgrc=hmJox2gOoCgngM%3A

42. Pameijer CH, Zmener O. Resin Materials for Root Canal Obturation. Dent Clin North Am. 2010 Apr;54(2):325-44.

43. EndoRez štapići. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=endorez+sealer&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwih8JTmvpDLAhXqC5oKHZObCO4Q_AUIBygB&biw=988&bih=463#imgrc=oFCrdXJbeP0AgM%3A

44. Anderson RW, Pashley DH, Pantera EA. Microleakage of amalgam bond as retrograde fillings in endodontic therapy. J Endod. 1983;8:551-3.

45. Divya D, Vedavathi B, Roopa R, Nadig, Preeti M. All is well that ends well. A review on root end filling materials. J Dent Sci Res. 2014 Sep;5(2):12-5.

46. El Sayed M, Saeed M. In vitro comparative study of sealing ability of Diadent Bioaggregate and other root-end filling materials. J Conserv Dent. 2012 Jul;15(3):249-52.

47. MTACaps. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=mta+retrograde+root+filling&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjY09LZv5DLAhUrM5oKHb7DBxAQ_AUIBygB&biw=988&bih=463#tbm=isch&q=mta+root+canal&imgrc=vE-tPH1KMkFfeM%3A

48. Biodentin. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=biodentin&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjS5vS0wJDLAhWpHpoKHbzhB_8Q_AUIBygB&biw=988&bih=463#imgrc=S70_kd27xgRukM%3A

49. Biokeramika. Dostupno na: https://www.google.hr/search?q=bioceramics+in+endodontics&rlz=1C1ASRM_enHR650HR650&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiM9JrmwJDLAhWJJZoKHTl8D-0Q_AUIBygB&biw=988&bih=463#imgdii=mYANqRhemWQUEM%3A%3

BmYANqRhemWQUEM%3A%3B03f3ZTSnmbeIAM%3A&imgrc=mYANqRhemWQUEM%3A

50. Huang FM, Tai KW, Chou MY, Chang YC. Cytotoxicity of resin, zinc-eugenol and calcium hydroxide-based root canal sealers on human periodontal ligament cells and permanent V79 cells. Int Endod J. 2002;35(2):153-8.

51. Gorduysus MO, Gorduysus M. Cytotoxicity of two epoxy resin based root canal sealers using 51Cr-release method. J Dent Health Oral Disord & Therapy. 2014;1(4):1-3.

52. Barbosa SV, Araki K, Sparigberg LS. Cytotoxicity of some modified root canal sealers and their leachable components. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1993;75(3):357-61.

53. Ørstavik D. Materials used for root canal obturation:technical,biological and clinical testing. Endod Topics. 2005;12:25-38.

54. Ørstavik D. Endodontic filling materials. Endod Topics. 2014;31:53-67.

55. Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE. Problem solving in endodontics. 4th edition. St Louis: Mosby-Elsevier,Chapter 1; 2006.

56. Moorer WR, Genet JM. Antibacterial activity of gutta-percha cones attributed to the zinc oxyde component. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1982 May;53(5):508-17.

57. Moorer WR, Genet JM. Evidence for antibacterial activity of endodontics gutta-percha cones. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1982 May;53(5):503-7.

.

9. ŽIVOTOPIS

Zvonimir Dvojković rođen je 17. ožujka 1988. godine u Zagrebu gdje je završio osnovnu i srednju školu. Na Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao se 2008. godine.