

Liječenje traumatiziranih zubi s nezavršenim rastom korijena

Iva Japundžić¹

Doc. dr. sc. Walter Dukić²

[1] Studentica 5. godine

[2] Zavod za dječju i preventivnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Uvod

Traumatske ozljede mladih trajnih zubi pogađaju 30% djece (1). Najviše trauma nastaje u dobi između 7. i 9. godine života kada rast korijena nije dovršen (2). Iz tog razloga, nužno je očuvati vitalitet pulpe kako bi se osigurao fiziološki završetak rasta i razvoja korijena, tj. proces apeksogeneze. Nažalost, u pojedinim slučajevima nije moguće očuvati vitalitet pulpe te zub postaje avitalan. Tada se pristupa primjeni postupka kojim se medikamentno potiče stvaranje vrha korijena. Takav se postupak naziva apeksifikacija.

Biološki temelji apeksifikacije

U rastu korijena i zatvaranju apeksa sudjeluje apeksni odontogeni kompleks (slika 1.), kojeg čine zubna pulpa, zubni folikul i Hertwigova epitelna ovojnica. Osljedom bilo koje od tih komponenti dolazi do poremećaja u razvoju apeksnog dijela korijena. Ovisno o jačini ozljede, može doći do zastoja ili potpunog prekida rasta apeksa. Unatoč tome, pravovremenim liječenjem, uz uvjet da postoji izvor stanica za formiranje oštećenog zubnog tkiva, može doći do obnove periapeksnih tkiva i samim time do nastavka rasta apeksnog dijela korijena. Upravo to svojstvo apeksnog odontogenog

kompleksa čini biološke temelje različite tehnika apeksifikacije koje se danas koriste (2).

Materijali za apeksifikaciju i mehanizam djelovanja

U svakodnevnoj primjeni najviše se koristi kalcijev hidroksid, ali se sve više upotrebljava i mineral trioksid agregat (MTA). Od 2010. godine na tržištu se nalazi i Biodentine (Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, Francuska), ali taj preparat još nije ušao u širu primjenu.

Kaiser je 1964. prvi uveo $\text{Ca}(\text{OH})_2$ u kliničku primjenu (3). Danas na tržištu postoje brojni preparati različitih proizvođača (slika 2.) na bazi kalcij hidroksida kojima se dodaje barijev sulfat radi radiokontrastnosti i sterilna fiziološka otopina radi postizanja odgovarajuće konzistencije. Kalcij hidroksid svoja djelovanja postiže visokim pH-om (12,5-12,8) kojim potiče aktivnost alkalne fosfataze te disocijacijom na Ca^{2+} i OH^- ione. Hidroksilni ioni su odgovorni za antibakterijski učinak denaturacijom bakterijskih proteina i DNK, oštećivanjem njihovih membrana te smanjenjem aktivnosti enzima, a kalcijevi ioni povećavaju aktivnost pirofosfataze koja sudjeluje u sintezi

kolagena (1, 3). Međutim, primjena kalcij hidroksida ima i svojih nedostataka, a to su: dugotrajnost postupka, iziskuje više posjeta, mogućnost frakture zuba, koronalno mikropopuštanje te estetski zahtjevi (4).

Zbog tih razloga, sve više u primjenu ulazi MTA koji omogućuje jednodnevno liječenje zuba. Na tržištu je dostupan kao dvokomponentni sustav - pasta/pasta te prašak/tekućina (5). Trenutno dostupni na tržištu su ProRoot MTA (Dentsply, Tulsa, SAD) i MTA-Angelus Fillapex (Angelus Soluções Odontológicas, Londrina, Brazil) (slika 3. i slika 4.). MTA se sastoji od 50-75% kalcijeva oksida te 15-25% silicijeva dioksida koji kada se pomiješaju stvaraju trikalcijev silikat, dikalcijev silikat, trikalcijev aluminat te tetrakalcijev aluminoforit. Bizmutov oksid se dodaje radi postizanja radiokontrastnosti (6). Djelovanje MTA se



Slika 1. Apeksni odontogeni kompleks. Preuzeto iz (17).



Slika 2. Kalcij hidroksid. Preuzeto iz (18).



Slika 3. ProRoot MTA. Preuzeto iz (19).



Slika 4. MTA-Angelus Fillapex. Preuzeto iz (20).

temelji na njegovoj pH vrijednosti (12,5 tri sata nakon miješanja) te otpuštanju kalcijevih iona i formiranju kalcijevih kristala. Također, potiče metabolizam stanica, cemen-togenezu, osteogenezu i proliferaciju stanica (5). Nedostaci MTA su mogućnost diskoloracije zuba zbog prisutstva željezovih i manganovih iona, teško rukovanje, dugo vrijeme stvrdnjavanja (45 minuta do 2 sata) te cijena (7).

Biodentine je materijal također baziran na kalcijevim silikatima. Dolazi u obliku prah/tekućina (Slika 5). Prah osim silikata sadrži: kalcijev karbonat i oksid kao punila, željezov oksid kao agens za boju te cirkoni-jev oksid za radiokontrastnost, dok se tekućina sastoji od kalcijeva klorida (akcelerator) te hidrosolubilnog polimera (agens za smanjenje količine vode). Djeluje na način da inducira mineralizaciju te apoziciju terciarnog dentina stimuliranjem odontoblasta. Osim toga ima i antibakterijska svojstva jer tijekom stvrdnjavanja dolazi do stvaranja kalcijeva hidroksida i porasta pH vrijednosti. Prednosti Biodentinea su: kratko vrijeme stvrdnjavanja (12 min), lako rukovanje, mehanička svojstva slična dentinu te dobra rubna prilagodljivost (7).

Postupak

Prije provođenja postupaka pripreme kanala za aplikaciju materijala potrebno je napraviti RTG snimku zuba s ciljem utvrđivanja stupnja razvoja apeksa, opsega periapikalnog procesa (ukoliko je prisutan) te dužine kanala. Kasnije će nam ta slika

poslužiti za procjenu uspješnosti terapije (2).

Pripremni postupci obuhvaćaju:

- izolaciju radnog polja uporabom gume-plahtice/svitaka staničevine i sisaljke
- kemomehaničku instrumentaciju korijenskog kanala radi uklanjanja nekrotične pulpe i bakterija
- sušenje korijenskog kanala sterilnim papirnastim štapićima.

Prilikom instrumentacije potrebno je voditi računa o sili upotrijebljenoj na stijen-kama kanala kako ih ne bismo dodatno istanjili i oslabili te time stvorili preduvjete za nastanak frakture (8, 9).

U literaturi se navode različite koncentracije natrijeva hipoklorita i to od: 0,5% (8), 1% (2) te 1,25% (9). Koncentracije su manje od uobičajene koncentracije od 2,5% koja se koristi u endodonciji trajnih zubi zbog otvorenih apeksa (2, 8, 9).

Nakon pripremnih postupaka pristupa se punjenju kanala materijalom odabira. Prije postavljanja Ca(OH)₂ u kanal se može postaviti dezinfekcijski uložak od kalcijeva hidroksida kroz tjedan dana kako bi se postigla dodatna dezinfekcija kanala, a time i uspjeh terapije (2, 8). Međutim, prije postavljanja MTA ne preporuča se postavljanje uložka od Ca(OH)₂ zbog toga što dolazi do ekstruzije MTA iz kanala te formiranja nepotpuno kalcificiranog apikalnog stopa izvan granica stijenki kanala (slika 6. i slika 7.) (10).

Postavljanje Ca(OH)₂

Pasta se u kanal unosi lentulom ili uz pomoć nastavaka za aplikaciju koji se postavlja na štrcaljku. Nakon punjenja čitavog kanala, sterilnom vaticom ili potiskivačem potisnemo pastu u vertikalnom smjeru kako bi došla u kontakt sa periapikalnim tkivom (2, 8). Višak paste uklonimo, a kavitet zatvorimo ispunom od staklenoionomernog cementa. Trajna restauracija se postavlja tek onda kada je utvrđena uspješnost apeksifikacije.

Kriteriji za procjenu uspješnosti apeksifikacije su (11):

- zub je asimptomatski
- na RTG-u nema znakova periradikularnih promjena
- korijen je kratak i tup
- na RTG-u je vidljiva barijera kalcificiranog tkiva preko apeksa
- kontrole.

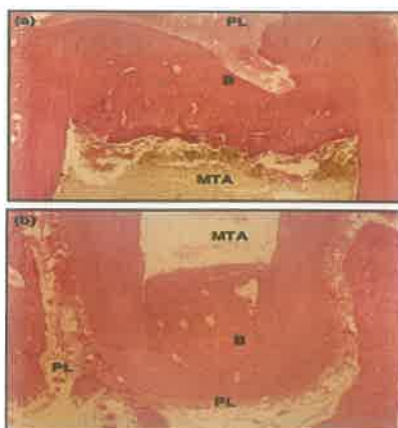
Prilikom kontrole gleda se jesu li prisutni znakovi zatvaranja apeksa te je li se pasta „isprala“ iz kanala. Ukoliko se to dogodilo zub se otvara i postupak se ponavlja (2). Kontrole se provode nakon tri tjedna, tri mjeseca, šest mjeseci i godinu dana, a potom jedanput godišnje do završetka razvoja korijena. Postupak apeksifikacije trebao bi biti završen za šest do osamnaest mjeseci (11).

Postavljanje MTA

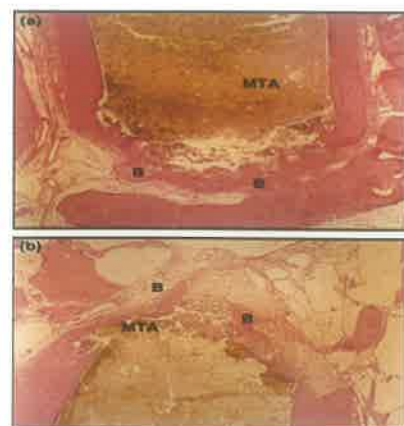
Ne postoji unificirani način postavljanja MTA cementa (slika 8.). Po Tropeu bi najprije trebalo postaviti stop od kalcijeva sulfata kroz apeks, zatim MTA u apikalnom



Slika 5. Biodentine. Preuzeto iz (21).



Slika 6. Histološki nalaz apikalnog područja bez primjene Ca(OH)₂ prije postavljanja MTA. Preuzeto iz (10).



Slika 7. Histološki nalaz apikalnog područja uz primjenu Ca(OH)₂ prije postavljanja MTA. Preuzeto iz (10).


dijelu korijenskog kanala u duljini od 4 mm, a ostatak kanala ispuniti materijalom za punjenje korijenskih kanala te postaviti ispun (8). Po Murrayu bi trebalo ispuniti čitav kanal MTA-om, postaviti vlažnu vaticu i privremeni ispun. Nakon tjedan dana privremeni ispun i vatica uklanjaju, a na njihovo mjesto se postavlja trajna restauracija (ispun, overlay ili krunica) (9). Johnson preporuča postavljanje vlažne vaticice na MTA prije postavljanja trajnog ispuna ukoliko je to moguće kako bi materijal dosegao svoja maksimalna svojstva. Potrebna su daljnja

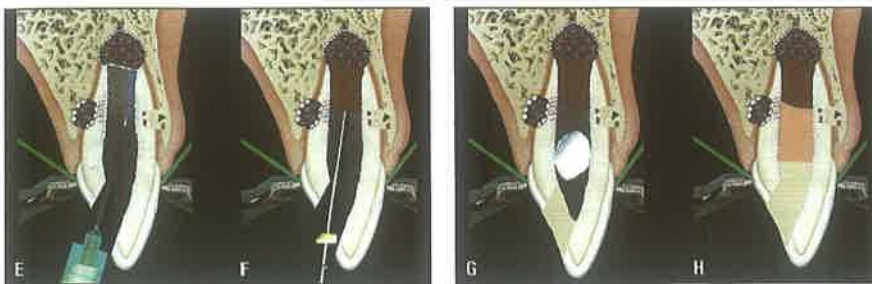
klinička ispitivanja kako bi se utvrdio univerzalan protokol postavljanja MTA (12).

Zaključak

S obzirom da je MTA relativno nov materijal, još uvijek ne postoji dovoljno kliničkih studija koje bi potvrdile ili opovrgnule njegovu prednost nad Ca(OH)₂. Tek nekoliko studija se bavilo usporedbom djelovanja i rezultata nakon liječenja ovim materijalima. Tako postoje oprečne studije o tome oslabljuje li MTA dentin kao i Ca(OH)₂ ili ne (13). Također su se uspoređivale debljina i brzina stvaranja dentinskog mosta te upalni

odgovor tkiva nakon primjene materijala. Ustanovljeno je da je 3 mjeseca nakon aplikacije Ca(OH)₂ formirani dentin deblji nego nakon primjene MTA, međutim, nakon 6 mjeseci nije ustanovljena značajnija razlika (14). Druga studija je ustanovila da se dentinski most u periodu od 30 dana brže formira nakon primjene Ca(OH)₂ nego nakon primjene MTA, ali i da je upalni odgovor tkiva kod primjene MTA bio manji (15). Potrebna su daljnja klinička ispitivanja koja će uspoređivati prednosti i nedostatke ovih materijala.

Osim opisanih metoda apeksifikacije, u fazi istraživanja su i metode revaskularizacije nekrotične pulpe te metode regeneracije pulpe uz pomoć trostruke antibiotske paste (minociklin, metronidazol, ciprofloksacin) i matičnih stanica parodontnog ligamenta, dentalne papile ili koštane srži (16). Te metode bi jednog dana mogle zamijeniti standardne postupke i postati rutinski stomatološki zahvati kod ovakvih slučajeva. 



Slika 8. Apeksifikacija MTA-om. (E) Kanal se ispiri fiziološkom otopinom ili NaOCl-om, a male količine mješavine MTA/vode se uvode u kanal i lagano kondenziraju. (F) Kada se materijal dobro kondenzirao, apikalni čep MTA mora biti barem 4 mm debeo. (G) Kako bi se omogućilo svezivanje, vlažna vatica postavlja se u pristupni kavitet koji se zatvara privremenim ispunom. (H) Nakon uklanjanja privremenog ispuna i vaticice provjerava se čvrstoća apikalnog čepa, a zatim se kanal ispiri, suši i puni te slijedi kompozitna restauracija krune. Preuzeto iz (22).

LITERATURA

- Rafter M. Apexification: a review. *Dent Traumatol.* 2005;21:1-8.
- Škrinjarić I. *Traume zuba u djece.* Zagreb: Globus; 1988.
- Gawthaman M, Vinodh S, Mathian VM, Vijayaraghavan R, Karunakaran R. Apexification with Calcium Hydroxide and Mineral Trioxide Aggregate: Report of Two Cases. *J Pharm Bioall Sci.* 2013;5:131-134.
- Bidar M, Disfani R, Gharagozlo S, Rouhani A, Forghani M. Effect of Previous Calcium Hydroxide Dressing on the Sealing Properties of the New Endodontic Cement Apical Barrier. *Eur J Dent.* 2011;5(3):260-264.
- Vandžić M, Miletić I, Baraba A. Primjena mineral trioksida u endodonciji - prikaz slučaja. *Sonda* 2014;15(28):62-64.
- Camilleri J. The chemical composition of mineral trioxide aggregate. *Journal of Conservative Dentistry: J Conserv Dent.* 2008;11(4):141-143.
- Priyalakshmi S, Manish R. Review on Biodentine - A Bioactive Dentin Substitute. *IOSR Journals* 2014;13:13-17.
- Trope M. Treatment of the Immature Tooth with a Non-Vital Pulp and Apical Periodontitis. *Dent Clin N Am.* 2010;54:313-324.
- Murray P. *A Concise Guide to Endodontic Procedures* [Internet]. Fort Lauderdale: 2015. [Cited 2015 Jan 11] Available from: https://books.google.hr/books?id=4EW3BAAQBAJ&hl=hr&source=gbs_navlinks_str.81.,83.,84.
- Felipe WT, Felipe MCS, Rocha MIC. The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *Int Endod J.* 2006;39:2-9.
- Batinjan G. Liječenje bolesti pulpe mlječinih i mladih trajnih zuba [diplomski rad]. Zagreb: Stomatološki fakultet; 2012.
- Johnson CD. An In Vitro Comparison of the Setting of MTA With and Without the Application of a Moist Cotton Pellet. Milwaukee: Faculty of the Graduate School; 2010. Master's Theses.
- Bakland LK, Andreasen JO. Will mineral trioxide aggregate replace calcium hydroxide in treating pulpal and periodontal healing complications subsequent to dental trauma? A review. *Dent Traumatol.* 2011;28(1):25-32.
- Leye Benoist F, Gaye Ndiaye F, Kane AW, Benoist HM, Farge P. Evaluation of mineral trioxide aggregate (MTA) versus calcium hydroxide cement (Dycal[®]) in the formation of a dentine bridge: a randomised controlled trial. *Int Dent J.* 2012;62(1):33-9.
- Accorinte MLR, Loguercio AD, Reis A, Carneiro E, Grande AD, Murata SS, Holland R. Response of Human Dental Pulp Capped with MTA and Calcium Hydroxide Powder. *Operative Dentistry.* 2008;33(5):488-495.
- Vijayaraghavan R, Mathian VM, Sundaram AM, Karunakaran R, Vinodh S. Triple antibiotic paste in root canal therapy. *J Pharm Bioall Sci.* 2012;4(2):230-233.
- Apeksni odontogeni kompleks. [image on the internet] No date. [Cited 2015 Jan 11] Available from: <http://dentsonline.blogspot.com/2009/12/oral-histology-slide-tooth-development.html>
- Kalcij hidroksid. [image on the internet] No date. [Cited 2015 Jan 11] Available from: <http://www.dentsply.com.au/www/770/files/calaseptplusdfu.pdf>
- ProRoot MTA. [image on the internet] No date. [Cited 2015 Jan 11] Available from: <http://www.dentsply.com.au/proroot-mta-white-2g-a04050000200/w1/i1006228/>
- MTA-Angelus Fillapex. [image on the internet] No date. [Cited 2015 Jan 11] Available from: <http://www.masterdental.com.br/endodontia/diversos-endo/angelus-827-mta-fillapex-reposicao/>
- Biodentine [image on the internet] No date. [Cited 2015 Jan 11] Available from: <http://www.ukdentalsupplies.com/acatalog/Septodont-Biodentine.html>
- Andreasen JO, Andreasen FM, Bakland LK, Flores MT. *Traumatske ozljede zubi.* 1st ed. Zagreb: Naklada Slap; 2008.