

Laserski aktivirano ispiranje korijenskih kanala zuba

Ivan Čolić, dr.med.dent.¹

Dr.sc. Ivona Bago Jurič²

[1] Diplomirao u akademskoj godini 2013./2014.

[2] Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet, Zagreb

Uvod

Uspjeh endodontskog liječenja zuba ovisi o učinkovitom uklanjanju zaostalog pulpnog tkiva i debrisa, dezinfekciji korijenskih kanala te kvalitetnom brtvljenju endodontskog prostora materijalima za punjenje. Višeposjetno endodontsko liječenje i neadekvatna koronarna opskrba zuba između posjeta mogu uzrokovati rekolonizaciju korijenskog kanala mikroorganizmima iz usne šupljine, reinfekciju i, kao posljedicu, otežano cijeljenje periradikularnog tkiva (1). Zbog toga se preporučuje završiti endodontsko liječenje zuba s periapikalnom lezijom u jednoj ili dvije posjete (2), što zahtjeva jasno definirane i učinkovite protokole dezinfekcije. Nadalje, zbog složenog endodontskog prostora zuba i ograničenja konvencionalne pasivne tehnike ispiranja špricom i iglom (3,4), mikroorganizmi često zaostaju u nepristupačnim dijelovima korijenskog kanala gdje podržavaju upalu i mogu spriječiti cijeljenja periapikalne lezije (5). Obzirom je ishod endodontskog liječenja lošiji kod inficiranih korijenskih kanala zuba (5), postoji potreba za uključivanjem novih protokola dezinfekcije na kraju standardne kemo-mehaničke obrade korijenskog kanala.

Djelovanje lasera u korijenskom kanalu

Laseri se, zbog mogućnosti prijenosa velike energije i specifične interakcije s biološkim tkivima, tijekom zadnja dva desetljeća istražuju u dezinfekciji i čišćenju korijenskog kanala zuba. Klinička uporaba lasera u endodonciji započela je krajem 90-ih godina prošlog stoljeća kada su razvijeni tanki i fleksibilni fiberoptički nas-

tavci za prijenos laserske zrake u korijenski kanal. Početkom ovog stoljeća, i laseri većih valnih duljina, Er:YAG (2940 nm) i Er,Cr:YSGG (2780 nm), su također opremljeni fleksibilnim endodontskim nastavcima veličine 200-300 µm (Slika 1).

U korijenskom kanalu, laserska zraka može djelovati na dentin, zaostatni sloj, bakterije i bakterijski biofilm (6). Promjene u tkivu uzrokuje apsorbirana energija laserskog zračenja, koja ovisi o valnoj duljini zračenja i optičkim i kemijskim svojstvima ciljanoga tkiva, kao što su pigmentacije (kromofori) i voda (6). Valne duljine vidljivog i blizu-infracrvenog elektromagnetskog zračenja, neodimij:itrij-aluminij-garnet (Nd:YAG) laser i diodni laser, dobro se apsorbiraju u melaninu i pigmentu, a slabo u vodi i hidroksiapatitu (7). Suprotno tomu, valne duljine erbijum lasera (2780 nm, 2940 nm) dobro se apsorbiraju u vodi i hidroksiapatitu pa uzrokuju fotoablaciju površine dentinskog zida korijenskog kanala do 250 µm u dubinu (6). Zbog dobre apsorpcije u vodi, erbijum laseri se koriste za hidrodinamsku aktivaciju sredstva za ispiranje u korijenskom kanalu čime se učinkovito uklanjaju zaostatni sloj i bakterijski biofilm (8).

Laserski aktivirano ispiranje

Laserski aktivirano ispiranje (engl. laser-activated irrigation, LAI) je tehnika aktivacije sredstva za ispiranje (NaOCl, EDTA, klorheksidin, fiziološka otopina) u korijenskom kanalu fototermičkim, fotomehaničkim ili fotoakustičnim učinkom erbij lasera. Zbog velike apsorpcije valnih duljina erbij lasera u vodi i kao


rezultat kratkih laserskih pulseva visoke energije, u sredstvu za ispiranje nastaje snažan hidrodinamski učinak u obliku kavitacija, strujanja i udarnih valova koji lome i uklanjaju bakterijski biofilm i zaostatni sloj (Slika 2) (9). Za LAI-e se koriste erbij,krom:itrij, skandij, galij, garnet (Er,Cr:YSGG) ili erbij:itrij, aluminij, garnet (Er:YAG) laseri s energijama od 50 do 100 mJ i frekvencijom od 10 do 20 Hz. Za rad s Er,Cr:YSGG laserom, koriti se tanki konični fiberoptički nastavak, koji se postavlja unutar kanala 5 mm od radne duljine (Slika 3). Konični fiber optički nastavci („side firing“) omogućuju, osim pravocrtnog, i lateralnu emisiju laserskog zračenja. Na taj način je povećana učinkovitost lasera u korijenskom kanalu i smanjena mogućnost termičkog oštećenja periapikalnog tkiva. Preporučeno vrijeme zračenja je 5 sekundi, ponavljano nekoliko puta, ovisno o fizikalnim parametrima lasera i o tome je li se sredstvo u kanal unosi jednokratno prije zračenja, ili se kanal kontinuirano ispiru tijekom rada s laserom (Slika 4). Nova tehnika LAI-e je PIPS (engl. photon initiated photoacoustic streaming), kod koje se koristi Er:YAG laser s vrlo malim energijama od 20 do 50 mJ, frekvencijom 10 do 15 Hz i vrlo kratkim pulsevima od 50 µs (Slika 5). Kod PIPS-a se konični nastavak debljine 600 mikrona (Slika 6) postavlja u trepanacijski otvor zuba (Slika 3). Kako je riječ o zračenju vrlo malih energija kod kojih nema termičkog učinka, postupak u kanalu može trajati do 20 sekundi. Laserski aktivirano ispiranje se može koristiti u kombinaciji s otopinama NaOCl-om, EDTA-om (3x20 sek) ili klorheksidinom na kraju kemo-mehaničke obrade kanala

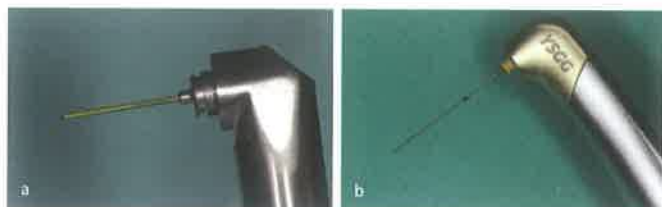
za uklanjanje zaostatnog sloja ili bakterijskih biofilmova (10). Pri uporabi LAI-a treba paziti na moguću ekstruziju sredstva za ispiranje kroz apikalni otvor, zbog čega se laserski nastavak postavlja 5 mm kraće od radne duljine. Peters i sur. (11) su pokazali značajnu učinkovitost LAI-a s Er,Cr:YSGG laserom (1 W, 35 Hz) i 17% EDTA tijekom 60 sekundi u uklanjanju zaostatnog sloja iz apikalnog dijela korijenskog kanala u usporedbi s tehnikom konvencionalnog ispiranja špricom i

iglom. De Moor i sur. (12) i De Groot i sur. (13) su pokazali bolje djelovanje LAI s Er,Cr:YSGG i Er:YAG (75 mJ, 20 Hz, 1.5 W, 4 x 5 s) i 2,5% NaOCl u uklanjanju debrisa iz apikalnog dijela korijenskog kanala od konvencionalnog ispiranja ili pasivnog ultrazvučnog ispiranja.

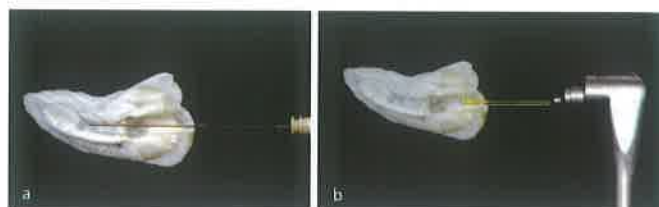
Zaključak

Laserska tehnologija se u dentalnoj medicini ubrzano razvija posljednjih dvadesetak godina. Lasersko zračenje ima

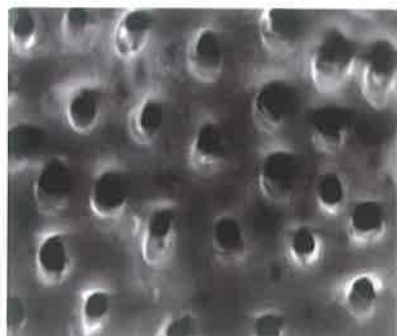
baktericidno djelovanje i sposobnost uklanjanja zaostatnog sloja i debrisa u korijenskom kanalu. Laserski aktivirano ispiranje je nova tehnika ispiranja korijenskog kanala zuba kod koje se svojstvo apsorpcije valnih duljina erbij lasera u vodi, koristi za hidrodinamsku aktivaciju sredstava za ispiranje u korijenskom kanalu. Dosad objavljena istraživanja su pokazala značajnu učinkovitost LAI-a u uklanjanju intrakanalnog biofilma i zaostatnog sloja sa stjenki korijenskog kanala. 



Slika 1. Fiberoptički nastavci s koničnim završetkom za Er:YAG laser i tehniku PIPS (a) i Er,Cr:YSGG laser.



Slika 3. Položaj fiberoptičkog nastavka lasera u korijenskom kanalu. a. Tijekom LAI-a s Er,Cr:YSGG laserom nastavak se postavlja 5 mm od radne duljine; b. Tijekom tehnike PIPS, nastavak Er:YAG lasera se postavlja u trepanacijski kavitet.



Slika 2. SEM (x3500) površine dentina korijenskog kanala nakon laserski aktiviranog ispiranja s 17% EDTA.



Slika 4. LAI s Er,Cr:YSGG laserom.



Slika 4. Laserski aktivirano ispiranje s Er:YAG laserom, tehnika PIPS.

Slike 1-5. Ljubaznošću dr.sc. Ivone Bago-Jurić.

LITERATURA

- Siren EK, Haapasalo MP, Ranta K, Salmi P, Kerosuo EN. Microbiological findings and clinical treatment procedures in endodontic cases selected for microbiological investigation. *Int Endod J.* 1997;30:91-5.
- Kvist T, Molander A, Dahlen G, et al. Microbiological evaluation of one- and two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a randomized clinical trial. *J Endod.* 2004;30:572-6.
- Boutsoukis L, Lambrianidis T, Kastrinakis E, i sur. Measurement of pressure and flow rates during irrigation of a root canal ex vivo with three endodontic needles. *Int Endod J.* 2007;40:504-13.
- Tay FR, Gu LS, Wimmer C, i sur. Effect of vapor lock on root canal debridement by using a side-vented needle for positive-pressure irrigant delivery. *J Endod.* 2010;36:745-50.
- Nair PNR, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molar with primary apical periodontitis after „one visit“ endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med. Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;99:231-52.
- Dederich DN. Laser tissue interaction. *Alpha Omega* 1991;84:33-6.
- Schoop U, Kluger W, Moritz A, Nedjelik N, Georgopoulos A, Sperr W. Bactericidal effect of different laser systems in the deep layers of dentin. *Lasers Surg Med.* 2004;35:111-6.
- Olivi G. Laser use in endodontics: Evolution from direct laser irradiation to laser-activated irrigation. *J Lasers Dent.* 2013;21:58-71.
- De Groot SD, Verhaagen B, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR, van der Sluis LW. Laser-activated irrigation within root canals: cleaning efficacy and flow visualization. *Int Endod J.* 2009;42:1077-83.
- DiVito E, Lloyd A. ER:YAG laser for 3-dimensional debridement of canal systems: use of photon-induced photoacoustic streaming. *Dent Today.* 2012;31:124-7.
- Peters OA, Bardsley S, Fong J, Pandher G, DiVito E. Disinfection of root canals with photon-initiated photoacoustic streaming. *J Endod.* 2011;37:1008-12.
- De Moor RJG, Meire M, Goharkhay K, Moritz A, Vanobbergen J. Efficacy of ultrasonic versus laser-activated irrigation to remove artificially placed dentin debris plugs. *J Endod.* 2010;36:1580-3
- De Groot SD, Verhaagen B, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR, van der Sluis LWM. Laser-activated irrigation within root canals: cleaning efficacy and flow visualization. *Int Endod J.* 2009;43:1077-83.