

## Aplikimi i laserit Er:YAG në fushën e endodoncisë

Agime Dragidella Teneqja, Mira Jankulovska

### Autorë

#### Agime Dragidella Teneqja

Departamenti i Sëmundjeve të Dhëmbit me Endodoncion, Dega e Stomatologjisë, Fakulteti i Mjekësisë, Universiteti i Prishtinës "Hasan Prishtina", Prishtinë, Kosovë.

#### Mira Jankulovska

Departamenti i Pedodoncisë dhe Stomatologjisë Preventive, Fakulteti i Stomatologjisë, Universiteti i Shkupit, Shkup, Maqedoni e Veriut.

### Për korrespondencë

#### Agime Dragidella Teneqja

agimedragidellateneqja@gmail.com

### ABSTRACT

The complex structure of the root canal system makes it impossible to completely eliminate microorganisms resistant to mechanical processing and irrigation. Bacteria also create biofilm layers, which make it more resistant to antibiotic therapy, or to irrigation and mechanical cleaning of the root canal. Recently, to increase the antimicrobial efficiency of irrigators, lasers have found wide application in the field of endodontics. Lasers (Er:YAG, Er, Cr:YSGG, Nd:YAG, CO<sub>2</sub> diode) are used in restorative therapy, periodontology and endodontics.

### ABSTRAKTI

Struktura komplekse e sistemit të kanalit të rrënjës e pamundëson eliminimin në tërësi të mikroorganizmave rezistente ndaj përpunimit mekanik dhe irrigimit. Bakteret po ashtu krijojnë shtresa të biofilmit të cilat e bëjnë më rezistent në terapi me antibiotikë, ose ndaj shpërlarjes dhe pastrimit mekanik të kanalit të rrënjës. Kohëve të fundit, për rritjen e efikasitetit antimikrobial të irriguesve, aplikim të gjerë në endodoncion kanë gjetur laserët. Laserët (Er:YAG, Er, Cr:YSGG, Nd:YAG, diodë, CO<sub>2</sub>), kanë aplikim në terapinë restaurative, periodontologji dhe endodoncion.

**Fjalët kyçe:** laseri Er:YAG, efekti antimikrobial, trajtim endodontik.

### Hyrje

Erbium laseri është ndërtuar nga jonet e erbijumit (Er<sup>3+</sup>). Rrezatimi i tij pulsues me rreze infra të kuqe me gjatësi valore prej 2940 nm karakterizohet me absorbim të ujit, prandaj është mjaft i përshtatshëm dhe i saktë për ablacion të indeve biologjike me përmbajtje të lartë të ujit [1-6]. Teorikisht, koeficienti i absorbimit të ujit për laserin Er:YAG është 10000 cm<sup>-1</sup>, kështu që ky koeficient i lartë i absorbimit rezulton në një depërtim të vogël optik në thellësi duke shkaktuar ablacion të indeve me dëmtim minimal [7, 8].

### Historiku

Ideja e përdorimit të laserit në stomatologji daton që nga viti 1983, kur Myers e përdori për herë të parë në praktikën stomatologjike [9]. Më 1989, në Universitetin e Ulmit, autorët Hibst dhe Keller [10] kanë raportuar për mundësinë e ablacionit të indeve të forta të dhëmbëve të dëmtuar me anë të rrezatimit me laserin Er:YAG, dhe atë pa dëmtime termike. Nga ajo kohë të gjitha gjatësitë valore (ultraviolete, infra të kuqe, normale) të laserëve janë përdorur në një gamë të gjerë për qëllime hulumtuese në stomatologji, qoftë gjatë preparimit të kavitetit, apo terapisë endodon-

tike [11, 12]. Fushat e endodoncisë ku është hulumtuar laseri janë:

- mbulimi direkt i pulpës,
- largimi i indit pulpar,
- qasja/formësimi i mureve të kanalit të rrënjës,
- veprimi antibakteror (dezinfektimi) dhe
- mbyllja me gutaperkë apo largimi i saj.

## Laseri Er:YAG

Autori Watanabe (1996), ishte i pari që në studimet e tij në kushte *in vitro* e përdori laserin Er:YAG për largimin e debridmentit nga kanali i rrënjës së dhëmbit [13]. Pas hulumtimeve të shumta klinike, është vërtetuar se laseri Er:YAG paraqet sistemin më të përshtatshëm, si mjet ndihmës dhe alternativ për formësim dhe rrafshimin e mureve të kanalit-SRP (*scaling and root planning*) dhe irrigim. Sa i përket efektit antibakteror, De Myer me bp. [9], e ka vlerësuar atë në biofilmin e formuar në mostrat e simuluar të kanaleve të rrënjës me ç'rast ka aplikuar irrigimin e aktivizuar me laser Er:YAG. Ata kultivuan një biofilm të përzier me *Enterococcus faecalis* dhe *Streptococcus mutants*, biofilma këta që iu janë nënshtruar trajtimeve, ku tek të gjitha mostrat, brenda 20 sekonda janë aplikuar:

- irrigimi me shiringë dhe gjilpërë,
- irrigimi i aktivizuar me ultratingull dhe
- irrigimi i aktivizuar me laser Er:YAG me gjatësi valore 2940 nm (20 Hz, 50  $\mu$ s, 20 ose 40 mJ, me maje fibër konike).

Është testuar efikasiteti i kripës së pastër dhe NaOCl 2.5% si irrigues dhe u raportua për reduktime sinjifikante të numrit të baktereve pas përdorimit të kripës së pastër si irrigues i aktivizuar me ultratingull, dhe pas aktivizimit me laser Er:YAG, gjë që nuk u raportua pas irrigimit me shiringë dhe gjilpërë. Ndërsa, efikasiteti më i lartë në reduktimin e baktereve është arritur me laserin Er:YAG. Sa i përket mostrave të irriguara me tretësirë 2.5% NaOCl, është raportuar për reduktim të numrit të baktereve të të gjitha mënyrat e irrigimit, por pa dallim sinjifikant në mes të aktivizimit me laser dhe irrigimit të aktivizuar me ultratingull.

Cheng me bp. ka arritur rezultate të ngjajshme gjatë vlerësimit të efektit baktericid të rrezatimit me laser Er:YAG dhe kombinim të irrigimit me NaOCl në eradikimin e *Enterococcus faecalis* brenda tubuleve të dentinës [14]. Laseri Er:YAG është aktivizuar me 0.3, 0.5 dhe 1.0 W për 20 ose 30 sekonda, derisa NaOCl dhe suspensioni i kripës së pastër janë përdorur si grupe të kontrollit. Rezulta-

tet me SEM kanë treguar se laseri Er:YAG në kombinim me NaOCl kanë dezinfektuar tubulet e dentinës deri në 100% pas rritjes së energjisë dhe kohës së rrezatimit tek të gjitha grupet eksperimentale, si në muret e kanalit të rrënjës, ashtu edhe 100–200  $\mu$ m brenda tubuleve të dentinës. Megjithatë, në thellësi 300, 400 dhe 500  $\mu$ m brenda tubuleve të dentinës, vetëm grupet e trajtuara me 0.5 dhe 1 W/30 sekonda nuk kanë treguar rritje të numrit të baktereve. Autorët e lartpërmendur kanë arritur në përfundim se rrezatimi me laser mund të jetë opsion i ri për dezinfektimin e kanalit të rrënjës.

Që nga viti 2010 është propozuar që laserët mund të përdoren për përmirësimin e veprimit antibakteror të NaOCl. Olivi me bp. kanë kryer një studim, me ç'rast kanë krahasuar efikasitetin e dezinfektimit të irrigimit të aktivizuar me laser duke përdorur një sondë për rrjedhje fotoakustike të indikuar nga fotonet [15]. Mënyra e irrigimit ishte konvencionale, si dhe e aktivizuar me laser, me qëllim të largimit të biofilmit bakteror, të formuar në muret e kanalit. Ky hulumtim është realizuar në 26 dhëmbë anteriorë të njeriut, të infektuar me *Enterococcus faecalis* për katër javë, duke zbatuar dy protokolle të irrigimit. Në grupin A është bërë aktivizimi me laser në dy cikle me NaOCl 5% për 30 sekonda dhe një cikël prej 30 sekondash vetëm me aktivizimin e laserit duke përfshirë përdorimin e EDTA 17%. Pulsimet e laserit Er:YAG kanë qenë me frekuencë 15 Hz dhe energji 20 mJ, kohëzgjatje 20  $\mu$ s, si dhe me maje 600  $\mu$ m. Në grupin B janë aktivizuar dy cikle prej 30 sekondash, me NaOCl 5%, si dhe vetëm EDTA 17%, të aplikuar me shiringë me gjilpërë. Autorët kanë gjetur se grupi A ka treguar dezinfektim dukshëm më të mirë, krahasuar me grupin B. Imazhet me SEM kanë treguar mungesë të biofilmit bakteror pas irrigimit të aktivizuar me laser, si dhe pas aplikimit fotoakustik të indikuar nga fotonet. Aktivizimi i NaOCl 5% dhe EDTA 17% me laserin Er:YAG ka qenë më efikas, krahasuar me irrigimin konvencional për eliminimin e *E. faecalis* dhe parandalimin e rritjes së baktereve të reja në kushte *ex vivo*.

Ekzistojnë edhe studime të tjera që kanë vlerësuar performancën dhe efikasitetin dezinfektues të laserit Er:YAG. Rezultatet e Perin me bp. kanë vlerësuar efektin antibakteror të laserit Er:YAG dhe NaOCl 1% në eliminimin e katër llojeve të baktereve dhe të *Candida albicans* [16]. Rezultatet kanë demonstruar se laseri Er:YAG (7 Hz, 100 mJ, 80 pulse/kanal, 11 sekonda) dhe NaOCl 1%, nëse përdoren përgjatë tërë gjatësisë së kanalit, janë efikase ndaj 5 llojeve të mikroorganizmave, kurse, nëse pas aplikimit laserik dhe irrigimit në distancën 3 mm më shkurtë sesa apeksi i kanalit, atëherë 70% e mostrave mbesin të kontaminuara.

Pavarësisht këtyre rezultateve, nevojiten edhe shumë studime tjera, me qëllim të vlerësimit të efekteve klinike dhe biologjike të llojeve të ndryshme të laserëve, kohën dhe

mënyrën e administrimit, dozën e vetme/të shumëfishtë dhe përdorimin e frekuencave. Gjithashtu, është e rëndësishme njohja e energjisë së duhur për çdo lloj llaseri, thellimi i njohurive nga terapeuti, si dhe aplikimi adekuat i tyre në mënyrë që të arrihet avancim në suksesin e terapisë endodontike.

## Literatura

- [1] Saleh IM, Ruyter IE, Haapasalo M, Orstavik D. Survival of *E. Faecalis* in infected dentinal tubules after root canal filling with different root canal sealers in vitro. *Int Endod J* 2004; 37(3): 193-8.
- [2] Soukos NS, Chen PSY, Morris JT, Ruggiero K, Abernethy AD, Som S, et al. Photodynamic therapy for endodontic disinfection. *J Endod* 2006; 32(10): 979-84.
- [3] Ng R, Singh F, Papamanou DA, Song X, Patel C, Holewa C, et al. Endodontic photodynamic therapy ex vivo. *J Endod* 2011; 37(2): 217-22.
- [4] Schwarz F, Aoki A, Becker J, Sculean A. Laser application in non-surgical periodontal therapy: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2008;35(8 Suppl):29-44.
- [5] Aoki A, Sasaki KM, Watanabe H, Ishikawa I. Lasers in nonsurgical periodontal therapy. *Periodontol* 2000;36(1):59-97.
- [6] Ishikawa I, Aoki A, Takasaki AA. Potential applications of Erbium: YAG laser in periodontics. *J Periodontal Res* 2004;39(4):275- 85.
- [7] Fonseca MB, Junior POT, Pallota RC, Filho HF, Denardin OVP, Rapoport A, Photody therapy for root canals infected with *Enterococcus faecalis*. *Photomed Laser Surg* 2008; 26(3): 209-13
- [8] Sculean A, Schwarz F, Berakdar M, Romanos GE, Arweiler NB, Becker J. Periodontal treatment with an Er:YAG laser compared to ultrasonic instrumentation: a pilot study. *J Periodontol* 2004;75(7):966-73.
- [9] De Meyer S, Meire MA, Coenye T, De Moor R. Effect of laser-activated irrigation on biofilms in artificial root canals. *J Int Endod J* 2016; doi: 10.1111/iej.12643.
- [10] Hibst R, Keller U. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances. I. Measurement of the ablation rate. *Lasers Surg Med* 1989;9(4):338-44.
- [11] Neelakantan P, Cheng CQ, Mohanraj R, Sriraman P, Subbarao C, Sharma S. Antibiofilm activity of three irrigation protocols activated by ultrasonic, diode laser or Er:YAG laser in vitro. *Int Endod J* 2015; 48(6):602-10.
- [12] Dostalova T, Jelinkova H, Housova D, Sulc J, Nemecek M, Duskova J, et al. Endodontic treatment with application of Er: YAG laser waveguide radiation disinfection. *J Clin Laser Med Surg* 2002; 20(3):135-9.
- [13] Watanabe H, Ishikawa I, Suzuki M, Hasegawa K. Clinical assessments of the Erbium:YAG laser for soft tissue surgery and scaling. *J Clin Laser Med Surg* 1996;14(2)67-75.
- [14] Cheng X, Chen B, Qiu J, He W, Lv H, Qu T, Yu Q, Tian Y. Bactericidal effect of Er:YAG laser combined with sodium hypochlorite irrigation against *Enterococcus faecalis* deep inside dentinal tubules in experimentally infected root canals. *J Med Microbiol* 2016; 65(2):176-87.
- [15] Olivi G, DiVito E, Peters O, Kaitsas V, Angiero F, Signore A, Benedicenti S. Disinfection efficacy of photon-induced photoacoustic streaming on root canals infected with *Enterococcus faecalis*: an ex vivo study. *J Am Dent Assoc* 2014; 145(8):843-8.
- [16] Perin FM, França SC, Silva-Sousa YT, Alfredo E, Saquy PC, Estrela C, et al. Evaluation of the antimicrobial effect of Er:YAG laser irradiation versus 1% sodium hypochlorite irrigation for root canal disinfection. *Aust Endod J* 2004;30(1):20-2.