

ENDODONTİDE LAZERİN UYGULAMA ALANLARI
THE APPLICATION AREAS OF LASER IN ENDODONTICS

DERLEME

2013; 23: 227-231

Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU¹, Bertan KESİM¹

¹Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

Özet

Teknoloji alanındaki ilerlemeler lazer ışınlarının, diğer sağlık alanlarında olduğu gibi diş hekimliği alanında da kullanımını mümkün kılmıştır. Çeşitli lazer sistemleri diş hekimliğinin birçok alanında zaman içerisinde popülerite kazanmış ve endodontik tedavide de kendine geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Bu derlemenin amacı endodontik uygulamalarda lazerlerin kullanım alanlarının özetlenmesidir.

Anahtar kelimeler: Kök kanalı, lazer, pulpa

Abstract

Advances in technology have made it possible to use laser beams in dentistry, as well as in other areas of health care. Laser systems have gained popularity in many areas of dentistry in course of time and also found a wide range of applications in endodontic treatment. The aim of this review is to summarize the using areas of lasers in endodontic applications.

Keywords: Laser, root canal, pulp

GİRİŞ

1960'lı yılların başında Theodore Maiman tarafından ilk lazerin keşfinin ardından, çeşitli lazer sistemleri bilim tarihinde önemli bir yere sahip olmuş, 1990'lardan itibaren de diş hekimliğinde lazer kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Zaman içerisinde lazerler, dental problemlerin birçoğunun teşhis ve tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır (1,2). Günümüz diş hekimliğinde lazerler; çürük uzaklaştırılmasında, kavite preparasyonunda, sert ve yumuşak doku müdahalelerinde, diş dokularının asit ataklarına karşı direncinin ve çürüğe karşı dayanıklılığının artırılmasında, endodontik tedavide ve estetik diş hekimliğinde dental problemlere çözüm bulmak amacıyla kullanılmaktadır (3-6). Lazer uygulamaları son yıllarda pulpa vitalitesinin belirlenmesi, pulpa kapaklaması, kök kanal preparasyonu, smear tabakasının kaldırılması, kök kanal dezenfeksiyonu ve kanal dolgusunun sökülmesi amacıyla endodontik tedavide popülerite kazanmıştır (7-11).

Endodontide Lazer Kullanımı

Dental pulpa vitalitesinin tespitinde

Pulpa dokularının kan akımını değerlendirme ve

ölçmede non invaziv bir metod olarak kullanılan Lazer Doppler Flowmetre (LDF) cihazının çalışma prensibi, pulpa dokusundaki kırmızı kan hücrelerinin akımındaki değişikliğinin kaydına dayanır (6,12). Lazer ışını diş yüzeyine doğru bir fiber optik probe ile doğrultulur ve gönderilen lazer ışınının yansıyan değerlerinin monitörize edilmesi sonucu pulpanın canlı olup olmadığı sonucuna varılır. Bu cihaz ile her dişin pulpasının canlılığının saptanması güçtür, çünkü mine ve dentin dokusunun kalın olduğu arka dişler grubunda gönderilen lazer ışınının yansımasından elde edilen değerler her zaman doğru sonuçlar vermemektedir. Ancak mine ve dentin dokusunun nispeten ince olduğu ön dişlerde pulpa canlılık testleri için LDF cihazının kullanımı güvenilir sonuçlar verebilmektedir (13). Yapılan bir araştırmada LDF'nin, travmaya uğrayan dişlerde pulpanın canlılığını değerlendirmede elektrikli ve termal testlere göre daha güvenilir bir tanı yöntemi olduğu vurgulanmıştır (14). LDF için kullanılan lazerler genellikle 1 veya 2 mW gibi düşük güç seviyesindedir ve bu metod uygulandığı zaman pulpa yaralanması rapor edilmemiştir (12).

Corresponding Author: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU, Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Melikgazi, Kayseri, TÜRKİYE Posta Kodu: 38039
Tel: +90 (352) 207 66 66 Fax: +90 (352) 438 06 57
E-posta: topcuogluhs@hotmail.com

Makale Geliş Tarihi : 04.10.2013
Makale Kabul Tarihi:09.12.2013

Dentinal hipersensivitenin tedavisinde

Dentinal hipersensivite; yanlış diş fırçalama, dişeti çekilmesi, uygun olmayan diyet ve diğer faktörlerden meydana gelebilir. Ağrı duyarlılığının genellikle kök yüzeyi üzerinde sonlanan smear tabakası ile kaplanmamış dentin tübülleri ile ilişkili olduğu kabul edilmiştir (15). Dentinal hipersensivite tedavisi yönteminin, pulpaya iritasyon olmaması, hızlı etki göstermesi, uzun süreli etkili olması ve kolay uygulanabilmesi gerekmektedir. Şimdiye kadar uygulanan tedavi seçeneklerinin çoğu bu kriterleri sağlamada başarısız olmuştur. Hipersensitivite tedavisi için kullanılan lazerler iki gruba ayrılmıştır. Bunlar: Düşük çıkış güçlü lazerler (He-Ne and GaAlAs lazerler) ve orta çıkış güçlü lazerlerdir (Nd:YAG ve CO₂) (12).

Dentin hassasiyetinde He-Ne lazer ışını aksiyon potansiyelini etkileyerek, CO₂ ve Nd:YAG lazer dentin tübüllerini tıkayarak ve daraltarak etki gösterirler. Lazerlerin hipersensivite üzerine etkinliğinin diğer metotlardan daha yüksek olduğu, ancak şiddetli vakalarda ise az olduğu tespit edilmiştir (16).

Vital pulpa tedavilerinde lazer kullanımında

Kök ucu kapanmamış kalıcı dişlerde devitalizasyon ve kök kanal tedavisi kök ucu tam oluşuncaya ve kapanıncaya kadar tavsiye edilmez. Bu yüzden endodontik tedavi seçenekleri kalsiyum hidroksit veya mineral trioxide aggregate (MTA) ile direkt pulpa kapaklaması ve pulpatomi içerir. Bu prosedürler için lazer kullanılırsa dokuyu vaporeze ve koagule etmek ve küçük kan damarlarını tıkamak daha kolay olacaktır. Dahası tedavi edilmiş yara yüzeyi sterilize edilmiş olacaktır (12). Lazer cihazları vital pulpa tedavilerinde pulpadaki kanamanın kontrolü, dezenfeksiyon, sterilizasyon ve kalan pulpa hücrelerinin uyarımını sağlamaktadır (6).

Melcer ve ark. (17) ilk olarak, dentin köprüsü oluşumunu sağlamak için köpeklerde CO₂ lazer kullanarak ekspozit pulpa dokularının lazerle tedavisini tanımlamışlardır. Moritz ve ark. (18), CO₂ lazerin insan dişlerinde direkt pulpa kapaklamasında etkinliğini değerlendirmek için yaptıkları bir çalışmada, kontrol grubu olarak yalnızca kalsiyum hidroksit uyguladıkları grubu önce lazer ardından kalsiyum hidroksit kullandıkları grupla karşılaştırmışlardır. Lazer uygulanan grupta iki yıl sonraki başarı oranı % 93 iken, kontrol grubunda bu oranın % 68 olduğunu rapor etmişler, bulguları dahilinde CO₂ lazerin direkt pulpa kapaklamasında başarıyı artırmada yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir. Odabaş ve ark. (11), formakrezol pulpatomisi yöntemi ile Nd:YAG la-

zer kullanılarak yapılan pulpatominin klinik, radyografik ve histopatolojik etkilerini karşılaştırmışlar, lazer grubundaki dişlerde klinik başarı oranı % 85.71 ve radyografik başarı oranının % 71.42 olduğunu, formakrezol grubunda ise 12 ayda klinik ve radyografik başarı oranının % 90.47 olduğunu ve tüm bu sonuçlara göre lazer ve formakrezol grubunda klinik ve radyografik başarı açısından istatistiksel farklılığın olmadığını ortaya koymuşlardır.

Pulpa kapaklaması ve pulpatomide lazer kullanımı için uygun parametreler seçilmesi gerektiği ve lazer enerjisi çok güçlü olduğu zaman tedavinin başarısız olabileceği belirtilmiştir (12).

Lazerin kök kanalı dentin duvarına etkisi

Endodontik instrumentasyon esnasında kök kanal duvarlarında smear tabakası adı verilen bir tabaka oluşur. Dentinin geçirgenliğini azaltan ve tübüsların tıkanmasına neden olan bu tabakanın lazer kullanılarak uzaklaştırılabileceği bildirilmiştir (19).

Lazer uygulaması lazerin tipine, ışınlama zamanına, enerji moduna ve diş dokusuna bağlı olarak kimyasal ve morfolojik değişikliklere neden olabilir (20). Kök kanal duvarlarından smear tabakası ve debrisin uzaklaştırılmasında çeşitli lazerlerin etkinliği birçok çalışmada araştırılmıştır (21-23). Lazerlerin uygun parametreleri kullanıldığı zaman debrisin ve smear tabakasının etkili bir şekilde uzaklaştırılabileceği görülmüştür (24).

Peeters ve Suardita (25) smear tabakasının kaldırılmasında Er:Cr:YSGG lazerin etkinliğini araştırmışlar ve düz bir fiber uçla 60 saniye için Er:Cr:YSGG lazer kullanımının düz kök kanallarının apikalinden smear tabakasını kaldırmada etkili olduğunu tespit etmişlerdir. He ve ark (26) tarafından yürütülen bir çalışmada kök kanal duvarları üzerine Nd:YAG lazerin etkisini değerlendirmişler ve 2 W güçte uygulanan lazerin smear tabakasını kaldırmada etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Kök kanallarının şekillendirilmesinde

Kök kanalının şekillendirilmesi endodontik tedavinin önemli bir aşamasıdır. Kök kanal şekillendirmesi; organik dokuların kaldırılmasına, irrigasyona imkân verir ve kanal dolgusu için uygun alan oluşturur. Fiber uçlara sahip lazerler kök kanallarındaki dentini kaldırmak ve kök kanallarını şekillendirmek için uygulanabilmektedir. Bu uçların çapı 200-400 µm ve 20-40 no'lu eğerlere eşdeğerdir (6). Birçok araştırmacı lazerin tek başına değil de, kök kanallarının şekillendirilmesi esnasında geleneksel yöntemlerle beraber kullanımının daha etkili bir temizleme ve şekillendirme

sağladığını öne sürmüştür (9).

Kokuzawa ve ark. (27) Er:YAG lazerin kök kanal şekillendirme etkinliğini iki farklı çapta ışınlama ucu kullanarak araştırmışlar, bulguları dahilinde Er:YAG lazerin ışınlama ucu, kök dentinine ne kadar yakın olursa, şekillendirme etkinliğinin o kadar fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Moogi ve ark. (28) bir çalışmada Nd:YAG lazerin kök kanal şekillendirme ve temizleme etkinliğini araştırmışlar ve kök kanal preparasyonunun, el eğelerinin tek başına kullanımından Nd:YAG lazer ile el eğelerinin beraber kullanımıyla daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Kök kanallarının sterilizasyonunda

Pulpal ve periapikal hastalıkların gelişmesinde ve devamında mikroorganizmaların rolü çok fazladır. Çeşitli kök kanal şekillendirme teknikleri, irrigasyon solusyonları ve kanal içi ilaçları içeren birçok uygulama kök kanallarındaki mikroorganizmaları yok etmek için kullanılırlar (29,30). Nd:YAG, Argon, Diode, CO₂ ve Er:YAG gibi lazerlerin kök kanallarının sterilizasyon etkinlikleri birçok araştırmada kanıtlanmıştır (14,31,32). Yapılan bazı araştırma sonuçları, uygun parametrelerde lazerlerin kullanımının enfekte kök kanallarındaki mikroorganizmaları ortadan kaldırdığını göstermiştir (33,34).

Yasuda ve ark. (35) eğri kök kanallarında Nd:YAG ve Er:YAG lazerin antibakteriyel etkinliğini karşılaştırmışlar ve hem düz, hem de eğri kök kanallarında Er:YAG lazerin antibakteriyel etkinliğinin Nd:YAG lazerinkinden daha fazla olduğunu tespit etmişler. Ancak, Er:YAG lazerin etkinliğinin eğri kanallara nazaran düz kanallarda daha fazla olduğunu da belirtmişlerdir.

Yavari ve ark (36) bir çalışmada Enterococcus faecalis üzerine Er:Cr:YSSG lazerin etkinliğini sodyum hipokloritle karşılaştırmışlar ve bulguları dahilinde 2 ve 3 W gücünde uygulanan Er:Cr:YSSG lazerin E.faecalis üzerine antibakteriyel etkinliğe sahip olduğunu, ancak bu etkinin sodyum hipokloritin etkinliğinden daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Kök kanallarının doldurulmasında

Kök kanal dolgu maddesi olarak kullanılan güta perkanın lazerlerle yumuşatılarak, kök kanallarının doldurulması bazı araştırmalara konu olmuştur:

Maden ve ark. (37) Nd:YAG lazer ile yumuşatılmış güta perka ile lateral kondensasyon tekniği ve sistem B tekniğini apikal sızıntı yönünden karşılaştırmışlardır. Çalışmadan elde ettikleri bulgula-

ra göre deney grupları arasında apikal sızdırmazlık açısından istatistiksel olarak fark olmadığını belirtmişlerdir. Anic ve Matsumoto (38), in vitro araştırmada CO₂, Argon ve Nd:YAG lazerlerle yumuşatılmış güta perkanın kök kanalını tıkama yeteneğini karşılaştırmışlar. Argon ve CO₂ lazerlerin güta perkada iyi derecede yumuşatma sağladıklarını, ancak lazer aygıtlarının tüm kök kanal dolgusunu sağlamada yetersiz olduklarını tespit etmişlerdir.

Kök kanal dolgusunun yenilenmesinde

Çeşitli lazer tiplerinin kök kanal tedavisinin yenilenmesinde güta perka kök kanal dolgu maddesinin çıkarılmasında etkinlikleri araştırılmıştır.

Tachinami ve Katsuimi (10) Er:YAG lazerin kök kanal dolgu maddesini uzaklaştırma etkinliğini incelemişler ve bu tür lazerin uygulaması ile güta perkanın etkili bir şekilde uzaklaştırıldığını ve enerji seviyesindeki artışla uygulama süresinin kısaldığını ortaya koymuşlardır. Viducic ve ark. (39) kök kanallarından güta perkayı kaldırmada Nd:YAG lazeri çözücülerle ve çözücüsüz olarak kullandıkları çalışmalarında, tek başına lazer uygulamasının güta perkayı yumuşatmada etkili olduğunu ve çözücü kullanımının işlemin süresi ve kök-kanal duvarlarında kalan güta perka açısından önemli katkı sağlamadığını belirtmişlerdir.

Kök ucu kavitesi hazırlanmasında

Oliviera ve ark. (40) Er:YAG ve Nd:YAG lazerler ile retrograd kavite preparasyonu ve apisektomiden sonra kesme yüzeyinin marjinal permeabilitesini metilen mavisi kullanarak değerlendirmişlerdir. Boya penetrasyon analizi sonuçları lazer gruplarında kontrol grubuna göre daha az sızıntı meydana geldiğini göstermiştir.

Karlovic ve ark. (41) in vitro çalışmada, Er:YAG lazer ve ultrasonik aletle retrograd kavite açmışlar ve farklı retrograd dolgu maddeleriyle bu kavileri doldurarak sızıntı etkinliğini değerlendirmişlerdir. Er:YAG lazerle prepare edilmiş kavilerin ultrasonikle açılmış kavitelere göre tüm retrograd dolgu maddeleri için daha az mikrosızıntı değeri gösterdiğini belirlemişlerdir.

SONUÇ

Günümüzde diş hekimliğinde kullanılan lazerlerin, kök kanallarında daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi için çeşitli lazer uçlarının geliştirilmesine devam edilmektedir. Lazerlerin kök kanallarında kullanım amacına göre uygun parametrelerin seçilmesi, hem tedavinin etkinliğini artıracak, hem de ortaya çıkabilecek yan etkileri en aza indirebilecektir. Lazer cihazları, zamanla

maliyetlerinin azalması ile de kanal tedavisinde vazgeçilmez bir gereç haline gelebilecektir.

KAYNAKLAR

- Adams TC, Pang PK. Lasers in aesthetic dentistry. *Dent Clin North Am* 2004; 48: 833-860.
- Myers TD. The future of lasers in dentistry. *Dent Clin North Am* 2000; 44: 971-980.
- Rodrigues LK, Nobre dos Santos M, Pereira D, et al. Carbon dioxide laser in dental caries prevention. *J Dent* 2004; 32: 531-540.
- Tepper SA, Zehnder M, Pajarola GF, et al. Increased fluoride uptake and acid resistance by CO2 laser-irradiation through topically applied fluoride on human enamel in vitro. *J Dent* 2004; 32: 635-641.
- Hadley J, Young DA, Eversole LR, et al. A laser-powered hydrokinetic system for caries removal and cavity preparation. *J Am Dent Assoc* 2000; 131: 777-785.
- Mohammadi Z. Laser applications in endodontics: an update review. *Int Dent J* 2009; 59: 35-46.
- Niccoli-Filho W, da Silveira MC, Vieira ND, et al. Effects of copper vapor laser radiation on the root canal wall of human teeth: a scanning electron microscope study. *Photomed Laser Surg* 2005; 23: 317-323.
- Evans D, Reid J, Strang R, et al. A comparison of laser Doppler flowmetry with other methods of assessing the vitality of traumatised anterior teeth. *Endod Dent Traumatol* 1999; 15: 284-290.
- Levy G. Cleaning and shaping the root canal with a Nd:YAG laser beam: a comparative study. *J Endod* 1992; 18: 123-127.
- Tachinami H, Katsuumi I. Removal of root canal filling materials using Er:YAG laser irradiation. *Dent Mater J* 2010; 29: 246-252.
- Odabas ME, Bodur H, Baris E, et al. Clinical, radiographic, and histopathologic evaluation of Nd:YAG laser pulpotomy on human primary teeth. *J Endod* 2007; 33: 415-421.
- Kimura Y, Wilder-Smith P, Matsumoto K. Lasers in endodontics: a review. *Int Endod J* 2000; 33: 173-185.
- Odor TM, Chandler NP, Watson TF, et al. Laser light transmission in teeth: a study of the patterns in different species. *Int Endod J* 1999; 32: 296-302.
- Ebihara A, Tokita Y, Izawa T, et al. Pulpal blood flow assessed by laser Doppler flowmetry in a tooth with a horizontal root fracture. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 81: 229-233.
- Knight NN, Lie T, Clark SM, et al. Hypersensitive dentin: testing of procedures for mechanical and chemical obliteration of dentinal tubuli. *J Periodontol* 1993; 64: 366-373.
- Zhang C, Matsumoto K, Kimura Y, et al. Effects of CO2 laser in treatment of cervical dentinal hypersensitivity. *J Endod* 1998; 24: 595-597.
- Melcer J, Chaumette MT, Melcer F. Dental pulp exposed to the CO2 laser beam. *Lasers Surg Med* 1987; 7: 347-352.
- Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, et al. Advantages of a pulsed CO2 laser in direct pulp capping: a long-term in vivo study. *Lasers Surg Med* 1998; 22: 288-293.
- Fogel HM, Pashley DH. Dentin permeability: effects of endodontic procedures on root slabs. *J Endod* 1990; 16: 442-445.
- Kivanc BH, Ulusoy OI, Gorgul G. Effects of Er:YAG laser and Nd:YAG laser treatment on the root canal dentin of human teeth: a SEM study. *Lasers Med Sci* 2008; 23: 247-252.
- Anic I, Tachibana H, Matsumoto K, et al. Permeability, morphologic and temperature changes of canal dentine walls induced by Nd: YAG, CO2 and argon lasers. *Int Endod J* 1996; 29: 13-22.
- Takeda FH, Harashima T, Eto JN, et al. Effect of Er:YAG laser treatment on the root canal walls of human teeth: an SEM study. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14: 270-273.
- Moshonov J, Sion A, Kasirer J, et al. Efficacy of argon laser irradiation in removing intracanal debris. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 79: 221-225.
- Koba K, Kimura Y, Matsumoto K, et al. A histopathological study of the morphological changes at the apical seat and in the periapical region after irradiation with a pulsed Nd:YAG laser. *Int Endod J* 1998; 31: 415-420.
- Peeters HH, Suardita K. Efficacy of smear layer removal at the root tip by using ethylenediamine-tetraacetic acid and erbium, chromium: yttrium, scandium, gallium garnet laser. *J Endod* 2011; 37: 1585-1589.
- He H, Yu J, Song Y, et al. Thermal and morphological effects of the pulsed Nd:YAG laser on root canal surfaces. *Photomed Laser Surg* 2009; 27: 235-240.
- Kokuzawa C, Ebihara A, Watanabe S, et al. Shaping of the root canal using Er:YAG laser irradiation. *Photomed Laser Surg* 2012; 30: 367-373.
- Moogi PP, Rao RN. Cleaning and shaping the root canal with an Nd:YAG laser beam: A comparative study. *J Conserv Dent* 2010; 13: 84-88.
- Mohammadi Z, Abbott PV. On the local applications of antibiotics and antibiotic-based agents in endodontics and dental traumatology. *Int Endod J* 2009; 42: 555-567.
- Brito PR, Souza LC, Machado de Oliveira JC, et al. Comparison of the effectiveness of three irrigation techniques in reducing intracanal Enterococcus

- faecalis populations: an in vitro study. J Endod 2009; 35: 1422-1427.
31. Takeda FH, Harashima T, Kimura Y, et al. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. Int Endod J 1999; 32: 32-39.
 32. Bago I, Plečko V, Gabrić Pandurić D, et al. Antimicrobial efficacy of a high-power diode laser, photoactivated disinfection, conventional and sonic activated irrigation during root canal treatment. Int Endod J 2013; 46: 339-347.
 33. Fegan SE, Steiman HR. Comparative evaluation of the antibacterial effects of intracanal Nd:YAG laser irradiation: an in vitro study. J Endod 1995; 21: 415-417.
 34. Meire MA, Coenye T, Nelis HJ, et al. Evaluation of Nd:YAG and Er:YAG irradiation, antibacterial photodynamic therapy and sodium hypochlorite treatment on Enterococcus faecalis biofilms. Int Endod J 2012; 45: 482-491.
 35. Yasuda Y, Kawamorita T, Yamaguchi H, et al. Bactericidal effect of Nd:YAG and Er:YAG lasers in experimentally infected curved root canals. Photomed Laser Surg 2010; 28: 75-78.
 36. Yavari HR, Rahimi S, Shahi S, et al. Effect of Er, Cr: YSGG laser irradiation on Enterococcus faecalis in infected root canals. Photomed Laser Surg 2010; 28: 91-96
 37. Maden M, Gorgul G, Tinaz AC. Evaluation of apical leakage of root canals obturated with Nd: YAG laser-softened gutta-percha, System-B, and lateral condensation techniques. J Contemp Dent Pract 2002; 3: 16-26.
 38. Anic I, Matsumoto K. Comparison of the sealing ability of laser-softened, laterally condensed and low-temperature thermoplasticized gutta-percha. J Endod 1995; 21: 464-469.
 39. Viducic D, Jukic S, Karlovic Z, et al. Removal of gutta-percha from root canals using an Nd:YAG laser. Int Endod J 2003; 36: 670-673.
 40. Oliveira RG, Gouw-Soares S, Baldochi SL, et al. Scanning electron microscopy (SEM) and optical microscopy: effects of Er:YAG and Nd:YAG lasers on apical seals after apicoectomy and retrofill. Photomed Laser Surg 2004; 22: 533-536.
 41. Karlovic Z, Pezelj-Ribaric S, Miletic I, et al. Erbium: YAG laser versus ultrasonic in preparation of root-end cavities. J Endod 2005; 31: 821-823.