

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Erbium-Doped Yttrium Aluminum Garnet (Er:YAG) lazerin periodontitisli kök yüzeylerinde neden olduğu morfolojik değişikliklerin taramalı elektron mikroskobu ile değerlendirilmesi

Effect of Erbium-Doped Yttrium Aluminum Garnet (Er: YAG) laser on the morphology of periodontally diseased root surfaces with scanning electron microscopy

Dr. Ahmet Aydoğdu

Başkent Üniversitesi İstanbul Hastanesi, İstanbul

Yrd. Doç. Dr. Umut Ballı

Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Zonguldak

Yrd. Doç. Dr. İlker Keskiner

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Samsun

Doç. Dr. Seda Sağır

Biruni Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Geliş tarihi: 5 Mayıs 2015

Kabul tarihi: 21 Temmuz 2015

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Seda Sağır

Biruni Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı

Topkapı, İstanbul, Türkiye

E-mail: sozturan@biruni.edu.tr

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı kök yüzeyi düzleştirilmesi sırasında kullanılan el aletleri, ultrasonik kazıyıcılar ve Erbium-Doped Yttrium Aluminum Garnet (Er:YAG) lazerin kullanılması ile kök yüzeyinde oluşabilecek morfolojik değişikliklerin değerlendirilmesidir.

Gereç ve yöntem: Periodontal nedenlerle çekimine karar verilmiş 60 adet diş toplanmıştır. Dişlerin çekim sonrası kökleri ve kök uçları elmas frez ile kesilerek uzaklaştırıldı. Her grupta 30 diş olmak üzere 2 grup oluşturuldu. İlk grupta kök yüzey düzleştirilmesi işlemi el aletleri ve ultrasonik aletlerle yapıldı. İkinci grupta kök yüzey düzleştirilmesi el aletleri, ultrasonik aletler ve Er:YAG lazer ile yapıldı. Daha sonra dişler kurutulularak taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelemeye hazır hale getirildi.

Bulgular: 500X büyütmede yapılan kök yüzey incelemesinde kök yüzeylerinde erime, karbonizasyon oluşumu gibi ileri morfolojik değişikliklere rastlanmadı. Her iki grupta da kök yüzeylerinde kalkulus uzaklaştırıldı. Ancak lazer uygulanan grupta kök yüzey düzensizlikleri daha fazla izlenmiştir.

Sonuç: 160 mj/pulse ile Er:YAG lazerin, el aletlerine ve ultrasonik kazıyıcılara ek olarak kullanılması, kök yüzeylerinde çok ileri hasara neden olmamakla birlikte, kök yüzeylerinde çok daha fazla düzensizliğe neden olmuştur.

Anahtar kelimeler: Er:YAG lazer, kök yüzey düzleştirilmesi, taramalı elektron mikroskobu, ultrasonik kazıyıcı

SUMMARY

Objectives: The purpose of the present study was to evaluate the ultra-structural changes which happened after treatment of the root surfaces with hand and ultrasonic instrumentation followed by Erbium-Doped Yttrium Aluminum Garnet (Er:YAG) laser irradiation.

Materials and Methods: A total of 100 freshly extracted periodontally involved single rooted teeth were collected. Crown and apical parts of the root were cut off using a diamond bur. Teeth were randomly divided into 2 groups having 50 teeth in each group. Group1: were treated with hand and ultrasonic scaling samples, group2: were root planed using conventional hand curette, ultrasonic scaler and Er:YAG laser. Furthermore, the teeth were dried, coated and monitored with scanning electron microscope (SEM).

Results: Photomicrographs from samples of root surfaces which were taken at magnifications up to 500X revealed that there were not any severe morphologic changes, such as melting and charring, in any group. Both of the groups showed effectiveness in calculus removal. However, the samples treated by laser irradiation showed more irregularities and distortions.

Conclusions: Er:YAG laser setting at 160mj/pulse, as an

adjunctive to traditional scaling and root planning, did not induce severe damages to root surfaces, although root surface irregularities were more pronounced in laser treated group compare to hand and ultrasonic scaling group.

Keywords: Er:YAG lasers, root planning, scanning electron microscopy, ultrasonic scaler.

GİRİŞ

Son yıllarda lazerlerin kullanım alanlarında meydana gelen ilerleme ile periodontoloji alanında da kullanımı gündeme gelmiştir. Lazer, periodontolojide cerrahi ve cerrahi olmayan periodontal tedavilerde kullanılabilir. CO₂, diode ve Nd:YAG lazerler periodontolojide yumuşak doku tedavilerinde, Erbium lazerler ise hem yumuşak hem de sert dokularda kullanılabilirler. Lazerle tedavi sırasında smear tabakası oluşmadığı ve geleneksel mekanik tedavi ile ulaşılamayan bölgelere bile ulaşılabilirdiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, diştışı temizliğinde tek başına lazerlerin mekanik tedavi kadar etkili olmadığı da gösterilmiştir (1). Lazerlerin güçlü ablasyon, hemostatik ve bakterisidal etkilerinden yararlanılarak cerrahi olmayan periodontal tedavilerde mekanik tedaviye ek olarak kullanılabilecek en iyi yöntemlerden biri olduğu bildirilmiştir (1,2). Kalıcı ceplerin tedavisinde lazerlerin başarılı sonuçlar sağladığı rapor edilmiştir (1-3). Lazerler cerrahi periodontal tedavide yönlendirilmiş doku rejenerasyonu, flep operasyonları, deepitelizasyon, depigmentasyon, frenektomi, prekanseröz ve malign lezyonların tedavisinde, idame tedavide, peri-implantitis tedavisinde, osteotomi ve/veya osteotomide kullanılabilir (1-4).

Başlangıç periodontal tedavisinde hastalıklı kök yüzeyinin mekanik temizliği genellikle el aletleri ile ya da ultrasonik cihazlar aracılığı ile yapılmaktadır. Ultrasonik cihazlar hekime çalışma kolaylığı sağladığı için tercih edilmektedir. Ancak bu cihazların çalışırken çıkardığı ses ve neden olduğu vibrasyon hastada strese neden olmaktadır. Konvansiyonel el aletleri kullanılarak yapılan tedavi ise hekime el hassasiyeti sağlamakla birlikte hastada ağrıya neden olabilmekte, daha fazla kanamaya ve hastada huzursuzluğa neden olmaktadır. Ayrıca el aletleri kullanılarak yapılan tedavinin başarısı çoğu zaman hekimin el becerisi ile ilişkilidir.

Bazı klinisyenler el aletlerinin kök yüzey düzleştirme de çok başarılı olduğunu düşünürken, ultrasonik cihazların ise kök yüzeylerine zarar verebileceğini iddia etmektedirler. Bu nedenlerle son zamanlarda farklı dalga boylarında ki lazerlerin diş hekimliğinde kullanımı çok daha popüler hale gelmiştir. Lazerlerin antibakteriyel etkisi olduğu (3), yumuşak doku küretajı ve deepitelizasyon yaptığı (4), düşük enerji seviyelerinde biostimulasyon sağladığı (5), kök yüzey modifikasyonu yaptığı bilinmektedir (6).

Erbium ailesi diş ve kök yüzeyinde bulunan kalkulusu uzaklaştırma etkilidir ancak cerrahi olmayan periodontal tedavide tek başına kullanımı önerilmemektedir. Tek başına kullanıldığında kalkulusun uzaklaştırılması için yüksek enerjili kullanımı gerekebilmekte ve dişin fazla ısınması, çatlakların, pitlerin oluşması gibi olumsuz yan etkilere neden olabilmektedir (7). De Mendonca ve ark. yaptıkları çalışmada 120 mj/pulse ile Er:YAG lazeri kök yüzey düzleştirme işleminde kullanmış el aletleri kullanılarak yapılan konvansiyonel periodontal tedavi ile karşılaştırdığında kök yüzeyinde düzensizlikler izlemiş ve yeterli kök yüzey düzleştirme sağlayamamıştır (8). Bu nedenle araştırmacıların çoğu erime ve diş yüzeyinde bozulmayı önlemek için lazerlerin daha düşük enerji seviyelerinde kullanımı önermektedirler (9).

Lazerlerin fibroblast hücrelerinin adezyonunu kolaylaştırıcı etkileri vardır ve bu nedenle, konvansiyonel tedaviye ek olarak cep içerisinde kullanımı bazı araştırmacılar tarafından önerilmektedir (10). Lazer uygulaması ile elde edilen kök yüzey biomodifikasyonu fibroblast hücrelerinin adezyonunu kolaylaştırmaktadır. Erbium lazerlerin kök yüzeylerinde fiziksel ve kimyasal etkileri söz konusudur. Bu yüzey değişikliklerinin değerlendirmenin ise iki yolu vardır. 1) kök yüzey düzensizliklerinin kantitatif analizi, 2) taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile kök yüzeyinin kalitatif olarak incelenmesi (11).

Yayınlanan meta-analizler Erbium lazerlerin tek değil ama periodontal tedaviye destek olarak kullanılması önermektedirler (12). Bu çalışmanın amacı periodontitisli hastalarda konvansiyonel olarak uygulanan tedaviye ek olarak kullanılan Er:YAG lazerin kök yüzeyinde neden olduğu olası değişiklikleri SEM analizi ile incelemek ve değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma kullanılmak üzere periodontal nedenlerle çekilmesine karar verilmiş 50 adet mandibular ya da maksillar tek köklü dişler toplanmıştır. Dişlerin çekiminden hemen sonra dişlerin kron ve kök uçları kesilerek kalan kökler fosfat yüklü izotonik çözeltide saklandı. Yeterli örnek sayısı sağlandıktan sonra kök yüzeylerinin tedavisinin sağlanabilmesi için kökler akrilik rezin içine gömüldü. Örnekler 2 gruba ayrıldı. Grup 1) kök yüzey düzleştirilmesi el aletleri ve ultrasonik cihazlar ile yapıldı.

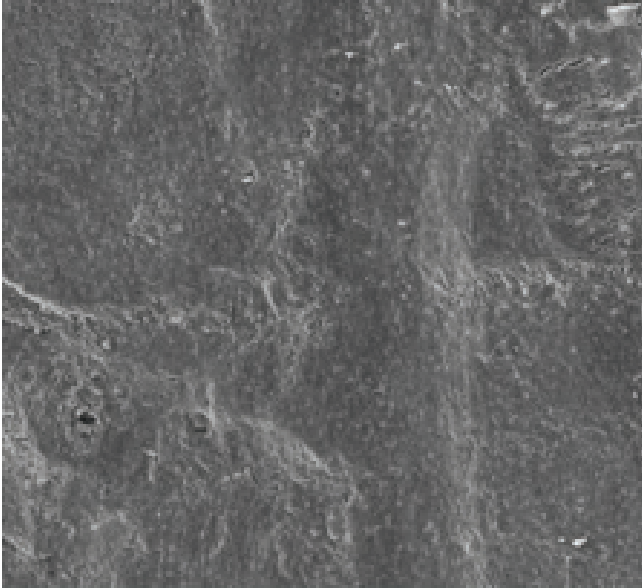
Grup 2) kök yüzeyi düzleştirilme işlemi el aletleri, ultrasonik cihaz ve Er: YAG lazer (160 mj/pulse, 10 pulses/second, su-hava irrigasyonu) ile yapıldı.

SEM analizi için örnekler %2,5 gluteraldehit eklenmiş fosfat tamponlu izotonik çözelti içinde fiks edildi. Daha sonra

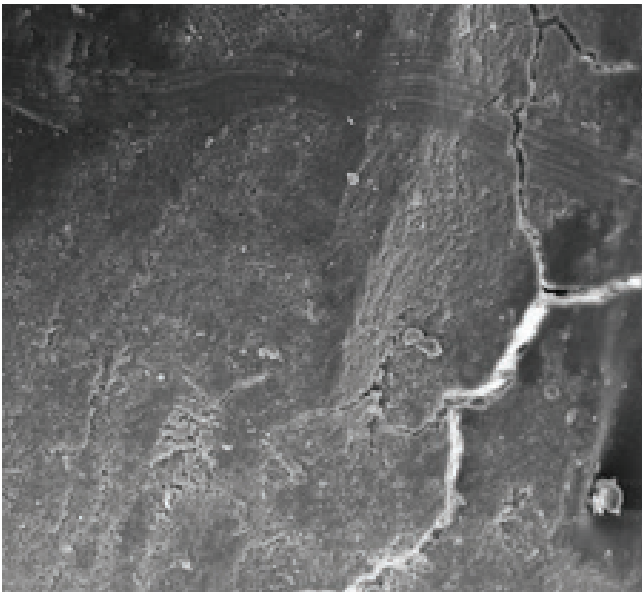
yıkandı ve kurutuldu. SEM uygulaması için yüzey kaplama işlemleri yapıldı. Kök yüzeylerinin X500 magnifikasyonda fotoğrafları çekildi.

BULGULAR

Tedavi işlemleri sonrası kök yüzey morfolojileri SEM ile değerlendirildi. Sonuçlar tedavi yöntemlerinin kalkulusun uzaklaştırılmasında yeterli olduğunu gösterdi (Resim 1, 2). Kök yüzeylerinde erime ya da karbonizasyon gibi termal yan etkiler izlenmedi. Lazer uygulanan grupta kök yüzey düzensizliği diğer gruba göre çok daha fazlaydı ve belirgin yarıklarla adacıklara ayrılmıştı (Resim 2). Genel olarak sementte değişiklik izlenmemekle birlikte açığa çıkmış dentin tübüllerine her iki grupta da birer örnek olmak üzere 2 örnekte rastlandı.



Resim 1: Konvansiyonel tedavi periodontal tedavi sonrası kök yüzeyinin SEM görüntüsü (500X magnifikasyon)



Resim 2: Konvansiyonel tedavi ve lazer uygulaması sonrası kök yüzeyinin SEM görüntüsü (500X magnifikasyon)

TARTIŞMA

Periodontal patojenlerle karşılaşan kök yüzeylerinde ciddi kimyasal ve fiziksel değişiklikler izlenmektedir. Yeni bağ dokusu ataşmanı sağlanarak cep derinliğinde azalma ise ekolojik çevrenin değişimi sağlanabilmektedir. Cerrahi olmayan periodontal tedavide amaç kök yüzeyinde yeni ataşmanın tutunabilmesini sağlamaktır (13). Bakteriyel artıkların uzaklaştırılması ve nekrotik sementin uzaklaştırılması için çok çeşitli aletler ve çeşitli tedavi protokolleri uygulanmaktadır. Konvansiyonel tedavide el aletleri ve ultrasonik aletler rutin olarak kullanılmaktadır. Bazı çalışmalarda konvansiyonel tedaviye ek olarak kullanılan Nd:YAG, Er:YAG, Er,Cr:YSGG ve diydod lazer uygulamalarının tedavinin başarısına olumlu etki olduğu savunulurken (14), bazılarında ise etkisiz olduğu savunulmuştur (15).

Biz bu çalışmada lazer destekli periodontal tedavi sonrası oluşan kök yüzey değişiklikleri SEM ile incelemeyi amaçladık. Elde ettiğimiz sonuçlar Oliveire ve ark. ile uyumluydu. Oliveire ve ark. ve arkadaşları yaptığı çalışmada Er,Cr:YSGG lazer kullanmış ve lazer uygulanmış yüzeylerin daha düzensiz olduğunu gözlemlemişlerdir (16).

Konvansiyonel tedaviye ek olarak kullanılan lazer uygulamalarında kullanılan lazer parametrelerinin morfolojik değişikliklerenedenolduğubilinmektedir. Tinveark.Er,Cr:YSGG lazer kullanarak yaptıkları çalışmalarında lazeri farklı ayarlar da (0,5 W, 1 W, 1,5 W, 2 W) kullanmış ve bu değerlerde oluşan morfolojik değişiklikleri SEM ile incelemişlerdir. Lazer 2 W enerji ile kullanıldığında etkin bir kalkulus uzaklaştırması sağlanmış ancak kök yüzeyinde beraberinde belirgin morfolojik değişiklikler izlenmiştir. Bu nedenle her ne kadar 1 W kalkulus uzaklaştırma da, 2 W kadar başarılı olmasa da kök yüzeyinde değişikliklere neden olmaması nedeniyle daha uygun olduğu sonucuna varmışlardır (17). Hakkı ve ark. (13) yaptıkları çalışmada ise lazer grubunda izlenen kök yüzey değişikliklerinin puls süresine bağlı olabileceğini öne sürmüşlerdir. Ayrıca kök yüzeyinde oluşan morfolojik değişiklikler lazer tipine bağlı olarak da farklılıklar gösterebilmektedir. Kök yüzey düzleştirilmesi için en uygun lazerlerden biri olan Er:YAG lazerin kök yüzey morfolojisi üzerine etkisini değerlendirdiğimiz bu çalışmamızda, Er:YAG lazerin, el aletleri ve ultrasonik cihazlar kullanılarak yapılan tedaviye göre daha fazla kök yüzey düzensizliğine yol açtığı sonucuna ulaştık. Ancak elde ettiğimiz bu sonuç kök yüzeyine kan hücrelerinin ya da fibroblast hücrelerinin tutunmasına engel teşkil edeceği anlamına gelmemektedir. Bolortuya ve ark. (18) dentin yüzeylerinde oluşan morfolojik değişiklikleri ve düzensizlikleri ölçerek değerlendirmiş ve 12. ve 24. saatler sonunda Er:YAG lazer uygulanan dentin yüzeylerine diğer gruplara göre daha fazla sayıda fibroblast

hücrelerinin tutunduğunu göstermiştir. Tsurumaki Jdo ve ark. (19) da ultrasonik cihazlar ve Er,Cr:YSGG kullanılarak yapılan tedaviler de küretlerle yapılan tedaviye göre çok daha fazla yüzey düzensizliği rastlanmış olmasına rağmen kan hücre adezyonu açısından gruplar arasında bir fark bulamamışlardır.

SONUÇ

Çalışmamızda yüzey düzensizliklerinin analizine dair bir değerlendirme olmamasına rağmen, SEM analizleri sonucu gruplar arasında yüzey düzensizliğinde belirgin farklılıklar elde edilmiştir. En az yüzey düzensizliği ve düzgün yüzeyler konvansiyonel tedavi ile elde edilmiş, lazer grubunda ise düzensizlik çok daha fazla olarak izlenmiştir.

Konvansiyonel periodontal tedaviye ek olarak Er:YAG lazerin kullanılması ile zarar görmüş kök yüzeylerinin düzleştirilmesin de başlangıca göre kök yüzey düzensizliğinde azalma sağlansa da tek başına konvansiyonel tedavi ile çok daha pürüzsüz kök yüzeyleri elde edilebilmektedir. Bu çalışmada klinik bir öneride bulunabilmek ya da herhangi bir yargıya varabilmek için elde edilen sonuçları hücre adezyon testleri ile desteklememiz gerekmektedir. Çalışılan örnek sayısı yeterli olup, hücre adezyon testlerinin çalışma içinde yer alması, bu çalışmanın en önemli limitasyonudur.

KAYNAKLAR

1. Lopes BM, Theodoro LH, Melo RF, Thompson GM, Marcantonio RA. Clinical and microbiologic follow up evaluations after non-surgical periodontal treatment. *Periodontol* 2010;81:682-691.
2. Herrero A, García-Kass AI, Gómez C, Sanz M, García-Núñez JA. Effect of two kinds of Er:YAG laser systems on root surface in comparison to ultrasonic scaling: an in vitro study. *Photomed Laser Surg* 2010;28:497-504.
3. Tomasi C, Schander K, Dahlén G, Wennström JL. Short-term clinical and microbiologic effects of pocket debridement with an Er:YAG laser during periodontal maintenance. *J Periodontol* 2006;77:111-118.
4. Schwarz F, Sculean A, Rothamel D, Schwenzer K, Georg T, Becker J. Clinical evaluation of an Er:YAG laser for nonsurgical treatment of peri-implantitis: a pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:44-52.
5. Pereira AN, Eduardo Cde P, Matson E, Marques MM. Effect of low-power laser irradiation on cell growth and procollagen synthesis of cultured fibroblasts. *Lasers Surg Med* 2002;31:263-267.
6. Fried D, Zuerlein MJ, Le CQ, Featherstone JD. Thermal and chemical modification of dentin by 9-11-microm CO2 laser pulses of 5-100-micros duration. *Lasers Surg Med* 2002;31:275-282.
7. Qadri T, Javed F, Poddani P, Tunér J, Gustafsson A. Longterm effects of a single application of a water-cooled pulsed Nd:YAG laser in supplement to scaling and root planing in patients with periodontal inflammation. *Lasers Med Sci* 2011;26:763-766.
8. De Mendonca AC, Maximo MB, Rodrigues JA, Arrais CA, de Freitas PM, Duarte PM. Er:YAG laser, ultrasonic system, and curette produce different profiles on dentine root surfaces: an in vitro study. *Photomed Laser Surg* 2008;26:91-97.
9. Theodoro LH, Haypek P, Bachmann L, Garcia VG, Sampaio JE, Zezell DM, et al. Effect of Er:YAG and diode laser irradiation on the root surface: morphological and thermal analysis. *J Periodontol* 2003;74:838-843.
10. Maruyama H, Aoki A, Sasaki KM, Takasaki AA, Iwasaki K, Ichinos S. The effect of chemical and/or mechanical conditioning on the Er:YAG laser-treated root cementum: analysis of surface morphology and periodontal ligament fibroblast attachment. *Lasers Surg Med* 2008;40:211-222.
11. Casarin RCV, Pinto FR, Sallum AW, Sallum EA, Nociti-Jr FM, Casati MZ. Assessment of ultrasonic root surface scaling with different power settings. Roughness evaluation. *Braz Journal of Oral Sci* 2006;17:996-1000.
12. Cobb CM. Laser in periodontics: a review of literature. *J Periodontol* 2006;77: 545-564.
13. Hakki SS, Korkusuz P, Berk G, Dundar N, Saglam M, Bozkurt B, et al. Comparison of Er,Cr:YSGG laser and hand instrumentation on the attachment of periodontal ligament fibroblasts to periodontally diseased root surfaces: an in vitro study. *J Periodontol* 2010;81:1216-1225.
14. Ishikawa I, Aoki A, Takasaki AA. Clinical application of Erbium:YAG laser in periodontology. *J Int Acad Periodontol* 2008;10:22-30.
15. Rotundo R, Nieri M, Cairo F, Franceschi D, Mervelt J, Bonaccini D, et al. Lack of adjunctive benefit of Er:YAG laser in non-surgical periodontal treatment: a randomized split-mouth clinical trial. *J Clin Periodontol* 2010;37:526-533.
16. De Oliveira GJ, Sampaio JE, Marcantonio RA. Effects of Er,Cr:YSGG laser irradiation on root surfaces for adhesion of blood components and morphology. *Photomed Laser Surg* 2010; 28:751-756.
17. Ting CC, Fukuda M, Watanabe T, Aoki T, Sanaoka A, Noguchi T. Effects of Er,Cr:YSGG laser irradiation on the root surface: morphologic analysis and efficiency of calculus removal. *J Periodontol* 2007;78:2156-2164.
18. Bolortuya G, Ebihara A, Ichinose S, Watanabe S, Anjo T, Kokuzawa C, et al. Effects of dentin surface modifications treated with Er:YAG and Nd:YAG laser irradiation on fibroblast cell adhesion. *Photomed Laser Surg* 2012;30:63-70.
19. Tsurumaki Jdo N, Souto BH, Oliveira GJ, Sampaio JE, Marcantonio Júnior E, Marcantonio RA. Effect of instrumentation using curettes, piezoelectric ultrasonic scaler and Er,Cr:YSGG laser on the morphology and adhesion of blood components on root surfaces: a SEM study. *Braz Dent J* 2011;22:185-192.