

Restoratif Diş Hekimliğinde Lazer Kullanımı

Use of Laser in Restorative Dentistry

Fehime ALKAN*

Özet

Günümüzde lazerler; teşhis, restoratif işlemler, endodonti, pedodonti, cerrahi işlemler, temporomandibular eklem tedavisi, periodontal tedaviler, ortodonti, implant cerrahisi gibi, diş hekimliğinin çeşitli alanlarında kullanılmaktadır. Restoratif diş hekimliğinde ise lazerler çürük teşhisi ve estetik işlemler gibi birçok işlemde geleneksel yöntemlere yardımcı cihazlar olarak kullanılmaktadır. Bu işlemler esnasında lazer seçiminin doğru yapılması çok önemlidir. Uygun şekilde kullanıldığında hastalara ve hekimlere pek çok avantaj sağlayan lazerler geleneksel yöntemlerle birlikte kullanıldığında başarı oranını belirgin şekilde artıran cihazlardır. Bu derlemenin amacı lazerlerin restoratif diş hekimliğinde kullanım alanları konusunda bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Lazer; restoratif diş hekimliği

Abstract

Lasers have been used in dentistry to perform many procedures in diagnosis, restorative procedures, endodontics, pediatric dentistry, surgical operations, treatment of temporomandibular joint disorders, periodontal treatment, orthodontics and implant surgery. In restorative dentistry, lasers are used to assist the conventional methods in procedures such as caries diagnosis and in aesthetic operations. It is important to select the correct laser type and if used correctly, lasers provide many advantages to patients and dentists, and they increase the success rate significantly when used together with conventional methods. The aim of this review is to provide information on the usage of lasers in restorative dentistry.

Key Words: Laser; restorative dentistry

* Dt., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Lazer kelimesi 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır ve 'radyasyonun uyarılmış salınımı ile ışık şiddetinin artırılması' anlamına gelmektedir.¹⁻⁴ Diş hekimliğinde lazer kullanımıyla ilgili ilk çalışma Stern ve Sognnaes'un ruby lazerin mine ve dentin gibi diş sert dokuları üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmasıdır. Ruby lazerle yapılan başlangıç deneylerinden sonra argon, karbondioksit (CO₂), neodmiyum – yitrium aluminyum garnet (Nd:YAG) ve erbium YAG (Er:YAG) lazerler gibi değişik lazerler de diş hekimliği araştırmalarında ve pratiğinde kullanılmıştır.⁵ Lazerlerin sınıflandırılması Tablo I'de gösterilmiştir.⁶

Tablo I: Lazerlerin sınıflandırılması

Lazer aktif maddesine göre	Katı maddeler Gazlar Uyarılmış asal gazlar Boya tanecikleri Yarı iletkenler
Lazer ışınlarının hareketine göre	Devamlı ışın verenler (continuous) Atımlı ışın verenler (pulse) Dalgalı olarak akım verenler (chopped laser beam)
Dalga boyuna göre	Ultraviyole ışınlar Infrared (kızıl ötesi) ışınlar Görünür ışık spektrumundaki ışınlar
Işınların enerjisine göre	Soft lazerler Mid lazerler Hard lazerler

Lazer doku etkileşimi

Lazerler dokuya çarptığında; lazer ve dokunun optik özelliklerine bağlı olarak dört farklı şekilde etkileşim olabilir. Bunlar, yansıma, geçiş, saçılma ve soğurmadır.

Yansıma. Hedef doku üzerinde hiçbir etkisi olmayan ışının yüzeye çarpıp geri dönmesidir. Özellikle amalgam, protez gibi parlak metal yüzeyler etrafında çalışırken ya da ağız aynası kullanıldığında yansıyan ışıklar çevre dokularda hasar meydana getirmektedir.⁵ Örneğin titanyum implantlar CO₂ lazer enerjisini yansıtır ve gözlemlere etki edebilir.⁷

Geçiş. Dalga boyuyla ilgili olarak lazer ışınının doku üzerinde hiçbir etki göstermeden geçerek ulaştığı maksimum penetrasyon derinliğidir.

Saçılma. Lazer enerjisinin hedeflenen doku ya da noktadan farklı yönlere sapan kısmıdır. Lazer ışınının güç yoğunluğunu azaltan bir faktördür.

Soğurma. Klinik etkinin görülebilmesi için lazer enerjisinin doku tarafından emilmesidir. Soğurulan enerji joule/cm² ile ölçülür ve bu, 'enerji yoğunluğu' ya da 'akışı' olarak bilinir.⁶

Lazerlerin diş sert dokularıyla etkileşimi

Farklı dalga boylarındaki lazer enerjisinin soğurulması, dokunun su, pigment, kan içeriği, mineral oranı gibi doku bileşenlerinden etkilenmektedir.⁴ Dokuya uygulanan lazer ışının etkisini değiştiren faktörler Tablo II'de belirtilmiştir.⁶ Sağlıklı koronal diş sert dokuları mine ve dentinden oluşur. Mine hacminin %85'i mineral (çoğunlukla hidroksiapatit kristalleri), %12'si su, %3'ü organik proteinlerden; dentin hacminin %47'si mineral, %33'ü protein (çoğunlukla kollagen), %20'si sudan oluşur. Çürük dentinde ise su içeriği %54'e ulaşabilir. Bu doku bileşenlerinin her biri lazer enerjisinin soğurulması için hedef kromofor teşkil eder. Suyun soğurma katsayısı en çok Er,Cr: YSGG ve Er:YAG ve sonrasında CO₂ lazer dalga boyu ile uyumludur, diode ve Nd:YAG gibi kısa dalga boylu lazer ışınlarının ise geçişine izin vermektedir. Apatit kristalleri CO₂ lazer ışını ve daha az olarak da erbium lazer ışını soğurur. Restoratif dental işlemlerde lazer uygulamalarında demineralize olmuş çürük dokularda su ve protein içeriği dikkate alınmalıdır.⁷ Lazer kullanımının avantaj ve dezavantajları Tablo III'de belirtilmiştir.

Bu derlemenin amacı lazerlerin restoratif diş hekimliğinde kullanım alanları hakkında bilgi vermektir.

Tablo II. Dokuya uygulanan lazer ışınının etkisini değiştiren faktörler

Lazer ışının özellikleri	Dokunun biyolojik yapısı
Dalga boyu	Soğurma özellikleri
Enerji yoğunluğu	Yoğunluğu
Işınlama süresi	Kan dolaşımı
Temaslı ya da temassız uygulanması	Mineral ve su oranları
Sürekli veya atımlı olarak uygulanması	

Tablo III. Lazer kullanımının avantajları ve dezavantajları

Avantajları	Dezavantajları
Dokularda buharlaşma ve kesme	Oküler, termal hasara neden olabilmesi
Kanama kontrolü	Solunumla ilgili tehlike taşıması
Dokuda sterilizasyon sağlanması	Yangın ve patlama riskinin bulunması
Postoperatif ödemi engellemesi	Cihazların maliyetinin yüksek olması
Anestezi ihtiyacının azaltılması veya hiç gereksinim duyulmaması	
Skar oluşumunun azaltılması	
Yüksek devirli turlara göre sessiz çalışması	

Çürük teşhisinde lazer kullanımı

İlk olarak 1980'li yıllarda sağlıklı diş dokusuyla çürük lezyonunu ayırt etmede 488 nm dalga boyunda yeşil floresans metodu ile argon-iyon lazerler kullanılmıştır.⁸ 1990'lı yılların sonunda ise kırmızı ışığın infrared sınırında floresans oluşturduğu bulunmuş ve DIAGNOdent (Kavo, Almanya) isimli lazer floresans cihazı geliştirilmiştir.^{8,9} Cihazda 655 nm dalga boyundaki kırmızı diyod lazer ışını fiber demetinden geçerek özel olarak tasarlanmış bir uç yardımı ile yüzeye uygulanır ve yansıyan ışınlar filtre edilerek cihazın aynı ucunda bulunan farklı fiber demeti tarafından toplanır ve ölçülür. Geri toplanan floresans ışığın yoğunluğu lezyonun derinliği ile doğru orantılıdır. Toplanan sinyal 0-99 arasında sayısal bir değerle cihazın göstergesinde izlenir. Sayısal değer arttıkça çürük olasılığı artmaktadır.^{10,11} Yapılan çalışmalarda bu sayısal değer dişlerin üzerinde bulunan plak, diş taşı, renklenme, yumuşak doku artıklarının varlığında farklı sonuçlar verebileceği gösterilmiştir.⁹ Ayrıca pulpanın ekspoz olduğu ileri dentin çürüklerinde ayırıcı tanı yapamayacağı, restorasyonlu dişlerde, sekonder çürük teşhisinde başarılı sonuçlar vermediği gösterilmiştir ve cihaz pahalıdır. DIAGNOdent; mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırımında ve yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırımında, sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımına göre daha başarılıdır.¹² Yapılan bir çalışmada oklüzal çürüklü insan süt dişlerinde iki adet lazer floresans cihazı (LF, LFpen), konvansiyonel görsel kriterler (VE), uluslararası çürük belirleme ve değerlendirme kriterleri (ICDAS), bitewing radyograflar ve örneklerden histolojik kesitler elde edilerek değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda LFpen kullanılarak süt dişlerinde oklüzal çürük belirlenebileceği bildirilmiştir.¹³

Rechmann ve ark.¹⁴ DIAGNOdent, SOPROLife ve Spectra Caries Detection Aid cihazlarını kullanarak ICDAS II kriterleriyle karşılaştırdıkları bir klinik çalışma yapmışlardır. DIAGNOdent ve SOPROLife'in IC-

DAS II'ye klinik olarak uygun sonuçlar verdiğini ve bu cihazların kullanımının klinisyene daha koruyucu ve daha az girişimsel tedavi planı belirlemede yardımcı olabileceğini bildirmişlerdir.

Ancak bu cihazın tek başına kullanılmasının hekimin doğru karar vermesinde yeterli olmayacağı, diğer klinik teşhis yöntemleri ile birlikte yardımcı olarak kullanılmasında fayda olduğu belirtilmektedir.^{5,9,12}

Çürük oluşumunun engellenmesi

Harazaki ve ark.¹⁵ yaptıkları in vitro çalışmada Nd:YAG lazer uyguladıkları dişleri laktik asitte bekletip, SEM ile incelemişler ve lazerin çürük oluşumunu inhibe edici etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Afonsa ve ark.¹⁶ ise yaptıkları in vitro çalışmada pit ve fissürlerde Er:YAG, Nd:YAG ve CO₂ lazer uygulamasının çürükten korunmadaki etkisini değerlendirmişler ve CO₂ lazer uygulamanın diğer lazerlere göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.¹⁶ Moslemi ve ark.¹⁷ minenin asit direncini değerlendirdikleri çalışmalarında Er,Cr:YSGG lazer ve APF (asidulo fosfat flourid)'in birlikte kullanımının minenin aside direncini artırdığını, ancak lazer uygulamasının APF uygulamasından önce ya da sonra yapılmasının fark yaratmadığını bildirmişlerdir. Rechmann ve ark.¹⁸ yaptıkları in vivo çalışmada 9,6 µm dalga boyunda CO₂ lazerin ortodontik braketlerin etrafında çürük oluşumunu engellemesini 4 ve 12 haftada değerlendirmişlerdir. Lazerin çürük önleyici etkisiyle ilgili yapılan bu ilk in vivo çalışma sonucunda 9,6 µm dalga boyunda CO₂ lazerin insan minesinde çürük önleyici etkisi olabileceği bildirilmiştir. Ayrıca yapılan başka bir in vivo çalışmada 9,6 µm dalga boyunda CO₂ lazerin geleneksel flor vernik uygulamasıyla molar dişlerin fissürlerinde çürük oluşumunu engelleyip engellemeyeceği ICDAS II, kriterleri ile SOPROLife, DIAGNOdent kullanılarak 3-6-12 aylık sürelerde değerlendirilmiş ve CO₂ lazerin geleneksel flor vernik uygulaması ile 12 ay sonunda fissürlerde çürük oluşumuna direnci artırabileceği sonucuna varılmıştır.¹⁹

Yapılan bu in vitro ve in vivo çalışmalar lazerlerin çürük oluşumunun engellenmesinde kullanımında umut vericidir, ancak bu konuda daha çok klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Kavite dezenfeksiyonu

Lazerlerin uygulandıkları yüzeyde antibakteriyel etki göstermesi söz konusudur. Bu amaçla Nd:YAG, CO₂, diode, erbiyum, excimer, He-Ne lazerler kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda erbiyum lazerle oluşan bakterisid etkinin kavite dezenfektanlarından daha etkili olduğu bildirilmiştir.^{20,21} Bir çalışmada Er, Cr:YSGG lazer ve farklı kavite dezenfektanlarının pürüzlendirmeli yıkamalı adeziv sistemler ve kendinden pürüzlendirmeli adeziv sistemlerin mikrosızıntısı üzerindeki etkisi değerlendirilmiş, çalışma sonucunda yıkamalı adeziv sistem kullanıldığında, lazer uygulamasının ve kullanılan dezenfektanların mikrosızıntıyı etkilemediği bildirilmiştir. Minede ise lazer uygulanan grupta klorheksidin uygulanan gruba göre daha az sızıntı gözlenmiştir.²²

Lazerlerin kavite dezenfeksiyonunda kullanımı ile ilgili laboratuvar çalışmaları başarılı sonuçlar elde edilmiş olsa da, bu konuda klinik çalışmalara ihtiyaç vardır ve henüz bu amaçla kliniklerde rutin kullanımı yoktur.

Kavite preparasyonu

1989 yılında Er:YAG lazer ile mine ve dentine zarar vermeden kavite hazırlanabildiği gösterilmiştir.^{4,23} Ancak lazerler büyük miktarda mine ve dentin uzaklaştırmada yetersizdir, işlemler sırasında tolere edilemeyen miktarda ısı oluşturur ve genellikle diş preparasyonunda belirgin kenar ve diş preparasyon yüzeyi oluşturması zor olduğundan geleneksel yöntemlerle birlikte kullanılmaktadır.¹ Bununla birlikte lazer ile kavite açılırken minimal yaklaşım söz konusudur. Sadece çürük doku uzaklaştırılabilmektedir; bu da özellikle kompozit rezin restoratif materyaller için avantaj sağlar. Ibaraki ve ark.²⁴ sığır dişlerinde pit ve fissürlerde çürük uzaklaştırmada Er:YAG lazerin etkinliğini ve bu lazer ile hazırlanmış kavitelerde düşük viskoziteli kompozit rezin ya da kompomer dolgu materyallerinin sızıntısını değerlendirdikleri çalışmalarında Er:YAG lazer kullanılarak pit ve fissür çürüğünün uzaklaştırılabileceğini belirtmişlerdir. Lazer uygulanan diş sert dokularında yüzeydeki hidroksiapatit matriks içinde sıkışmış bulunan su buharlaşır, hedef dokuda ekspansiyon ve basınç artışı meydana gelir. Tüm bunlar termomekanik ablyasyon (aşınma) olarak tanımlanan ani mikro

patlamalara ve doku parçacıklarının dışı savrulmasına neden olur.⁴ Bu esnada sağlıklı dokuda düşük seviyede ses duyulurken, çürük dokuda daha fazla su içeriği nedeniyle daha yüksek ses duyulmaktadır. Ayrıca bu ablyasyon sonucu kullanılan lazerin tipine ve yüzeye uygulanan enerji miktarına bağlı olarak mine yüzeyinde 10–20 µm derinliğinde, asit uygulamasındakine benzer beyaz tebeşirimsi görüntü oluşmaktadır. Pürüzlendirme amaçlı CO₂, Nd:YAG, Er:YAG, Er, Cr:YSGG lazerler kullanılabilir.²⁵ Ancak Carvalho ve ark.²⁶ yaptıkları çalışmada iki aşamalı kendinden pürüzlendirmeli primer ve iki aşamalı yıkamalı adeziv sistemin dentine bağlanma dayanımında Er, Cr: YSGG lazer uygulamanın etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucuna göre Er, Cr: YSGG lazer uygulaması her iki adezivin de bağlanma dayanımını azaltmış, lazer uygulanmış yüzeyde asitle pürüzlendirme ve NaOCl uygulamak olumlu etki yaratmamıştır. Ayrıca iki adeziv sistem karşılaştırıldığında iki aşamalı kendinden pürüzlendirmeli primer, iki aşamalı yıkamalı sisteme göre lazer uygulamasından daha az etkilenmiştir. Akın ve ark.²⁷ yaptıkları çalışmada Er:YAG lazer ve elmas frez kullanarak hazırlanmış dentin yüzeyine tek aşama kendinden pürüzlendirmeli adeziv sistem uygulamış, yaşlandırma işlemlerinden sonra mikro gerilim bağlanma dayanımı değerlendirmişlerdir. Çalışma sonunda Er:YAG lazer ve elmas frezle hazırlanmış dentin yüzeyinin adezyonu benzer bulunmuş, Er:YAG lazerin alternatif kavite preparasyon yöntemi olarak kullanılabileceği bildirilmiştir. Ancak yapılan başka bir çalışmada ER:YAG lazer ve frezle hazırlanan kavitelerde kendinden pürüzlendirmeli ve pürüzlendirmeli yıkamalı adeziv sistemler kullanılarak kompozit restorasyonun in vitro olarak mikrosızıntısı incelenmiş ve lazerle hazırlanan ve pürüzlendirmeli yıkamalı adeziv sistemin kullanıldığı örneklerde mikrosızıntı daha fazla bulunmuş, ancak kendinden pürüzlendirmeli adeziv sistem kullanılan örneklerde lazer ve frezin anlamlı bir etkisi görülmemiştir.²⁸ Ancak bu konuda yapılmış randomize kontrollü klinik çalışma bulunmamaktadır.

Lazerlerin kavite preparasyonunda yüksek turda dönen geleneksel yöntemlerle birlikte üretici firma talimatlarına uygun olarak kullanımında fayda vardır. Özellikle sadece çürük dokunun uzaklaştırılmasında hekime yarar sağlamaktadır.

Polimerizasyonda lazer kullanımı

Lazerlerle kompozit polimerizasyonu, az zaman gerektirmesi ve derin polimerizasyon sağlaması nedeni ile avantajlıdır. Bu amaçla Argon, Nitrojen ve

Helium-Cadmium (He-Cd) lazerler kullanılmaktadır.²⁹ 488 nm kompozit restoratif materyaller içerisindeki rezinin polimerizasyonunu başlatan kamforokinonu aktive etmek için gerekli olan dalga boyudur. Argon lazer temassız şekilde kullanıldığında polimerizasyonu sağlayacak bir enerji meydana getirir. Bazı çalışmalar argon lazer kullanıldığında konvansiyonel ışık kaynaklarına oranla kompozitin dayanıklılığında belirgin bir artış olduğunu göstermektedir.³⁰ Ancak hızlı polimerizasyon, polimerizasyon büzülmesinin artmasına neden olabilmektedir.

Polimerizasyonda lazer kullanımı klinisyene zaman kazandırırken, polimerizasyon büzülmesine dikkat edilmesi, ayrıca lazerlerin geleneksel ışık cihazlarına göre pahalı olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır.

Restorasyonların uzaklaştırılması

Amalgam ya da altın restorasyonlar, ışının istenmeyen dokulara yansıma riski nedeniyle lazerle uzaklaştırılmaz. Ayrıca metalde hızlı ısı artışıyla, pulpada yaralanmaya ve amalgamdan toksik metal gazların salıverilmesine neden olabilir. Fosfat, karboksilat, cam iyonmer simanlar ve kompozit rezinler ise lazer uygulamalarıyla rahatlıkla kaldırılabilir.^{4,31} Yapılan bir çalışmada bukkal ve okluzal mine yüzeyinden sağlıklı diş dokusuna en az zarar verilerek CO₂ lazer kullanılmasıyla kompozit rezinin uzaklaştırılması değerlendirilmiş, çalışma sonucunda dişte aşırı ısı artışı olmadan hızlıca uzaklaştırılabileceği bildirilmiştir.³²

Lazerlerden fosfat, karboksilat ve cam iyonmer simanlar ve kompozit rezinlerin uzaklaştırılmasında yararlanılabilir, ancak amalgam gibi metal içerikli restorasyonların uzaklaştırılmasında kullanılmaması gerektiği unutulmamalıdır.

Ağartma tedavisinde lazer kullanımı

Ağartma tedavisinde ışıkla aktive etme sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Genellikle lazer, hidrojen peroksit ağartma ajanıyla birlikte kullanılır. Bu amaçla CO₂, Argon, KTP ve diyot lazerler kullanılmaktadır.^{4,33} Özellikle dalga boyu 800-900 nm olan diyot lazerler sıklıkla kullanılmaktadır.¹ Lazer enerjisi hidrojen peroksitin sıcaklığını artırarak kimyasal ağartmanın hızlanmasını sağlar. Ancak lazerin halojen ve led ışık kaynaklarından üstün olmadığı bildirilmiştir.³¹ Luk ve ark.³⁴ %35'lik hidrojen peroksit ve %10'luk karbamid peroksiti halojen, infrared ışık kaynakları, argon ve CO₂ lazer ile kombine kullanarak ağartma etkisini ve dişteki sıcaklık değişimini incelemişlerdir. Çalış-

ma sonucunda ışık uygulamanın kullanılan ağartma materyalinin aktivasyonunu hızlandırdığını, ancak özellikle infrared ve CO₂ lazerin örneklerde sıcaklık artışına neden olduğunu bildirmişlerdir. Çekilmiş siğir dişlerinde yapılan bir çalışmada numuneler kahvede bekletilerek renk analizi yapılmış ve kontrol grubuna %35'lik hidrojen peroksit, deney grubuna ise hidrojen peroksit ışıkla aktivasyonla birlikte uygulanmıştır. Ağartma işleminden sonra tekrar renk ölçümü yapılmıştır. Aynı çalışmada insan kesici dişlerine ısı algılayıcılar yerleştirilerek ağartma ajanı uygulanıp dijital termometre ile sıcaklık değişimi değerlendirilmiştir. Kullanılan ağartma ajanı kırmızı ışığı daha çok soğurması için yeşil boya içermektedir. Çalışma sonucunda yeşil boya içeren ağartma ajanının düşük yoğunlukta lazerle kullanımının tedavinin etkinliğini artırdığı ve diş yapılarına zararlı olmadığı bildirilmiştir.³⁵

Günümüzde ağartma tedavilerinde CO₂, Argon, KTP ve diyot lazerler kullanılan ağartma ajanının aktivasyonunda hekimlere yardımcı olabilmektedir.

Dentin hassasiyetinde lazer kullanımı

Dentin hassasiyetinin lazer uygulamasıyla azaltılmasının iki farklı mekanizmayla gerçekleştiği düşünülmektedir: (1) Pulpa içerisindeki sinir fibrillerinin elektrik aktivitesi üzerine doğrudan etkisiyle, (2) Sert doku ya da smear tabakasının eritilmesi ile dentinin tübül yapısının modifikasyonu ve dentin tübüllerinin tıkanmasıyla. HeNe, GaAlAs, Nd:YAG lazer, CO₂ lazer, Er:YAG lazer ve Er,Cr:YSGG lazer dentin hassasiyeti tedavisinde kullanılmıştır. HeNe, GaAlAs lazerlerin, lazer enerjisinin küçük bir bölümü mine ve dentinden iletilerek pulpa dokusuna ulaşmaktadır. Nd:YAG lazer enerjisi dentine iletilir, termal etki gösterir ve pulpal analjezi oluşturur. CO₂ lazerin orta seviyelerdeki güçlerde kullanılmasıyla termal olarak dentin tübüllerinin tıkanması ve permeabilitenin azalması sağlanır.^{36,38} Er:YAG ve Er, Cr:YSGG lazerler de termal etki göstererek dentin tübüllerinin çapını daraltarak kısmen tübüllerin tıkanmasını sağlar. Aranha ve ark.³⁹ 4 haftalık klinik takip çalışmasında Er:YAG ve Er, Cr:YSGG lazerin dentin hassasiyeti tedavisindeki etkinliğini değerlendirmişlerdir. Farklı yoğunlukta ve güçteki lazer uygulamalarının hiçbirinin tam olarak ağrıyı elimine edemediğini, ancak Er:YAG ve Er, Cr:YSGG lazerlerin dentin hassasiyeti tedavisinde kabul edilir olduğunu bildirmişlerdir.

Günümüzde sıklıkla karşılaştığımız bir problem olan dentin hassasiyeti tedavisinde HeNe, GaAlAs, Er:YAG, Er, Cr:YSGG, Nd:YAG, CO₂ lazerler hekimlere yardımcı olabilmektedir.

İndirekt restorasyonların yapımında lazer kullanımı

Lazerler indirekt restorasyonların yapımında hekimlere yardımcı olabilmektedir. Diş eti altındaki kenarların açığa çıkartılmasında retraksiyon ipi gereksinimini ortadan kaldırarak hemostaz ve nem kontrolünü sağlar, yumuşak dokuya minimum zarar vererek hassas bir ölçü alınmasında ve optimal restorasyonların yapılmasında yardımcı olur. Bu amaçla diyot lazerler, Nd:YAG, Er,Cr:YSGG lazer kullanılabilir.

SONUÇ

Lazerler doğru kullanıldıklarında diş hekimlerine ve hastalara pek çok avantaj sağlayan, geleneksel yöntemlerle birlikte kullanıldığında başarı oranını belirgin şekilde artıran cihazlardır (Kutu 1). Kullanımında üretici firma talimatları dikkate alınmalıdır ve uygulanacak doku özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Lazerlerin hasta için daha az stres oluşturması, postoperatif etkilerinin daha az olması gibi birçok avantajı vardır, ancak cihazlar oldukça pahalıdır ve bu nedenle kullanımı yaygınlaşmamıştır. Fakat farklı alanlarda lazer kullanımıyla ilgili çalışmaların olumlu sonuçları klinik kullanımlarının da yaygınlaşacağını göstermektedir ve bu konudaki gelişmeler takip edilmelidir.

Kutu 1. Lazer uygulamaları sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar¹

- Lazerin uygulandığı odanın kapısı kapalı olmalıdır.
- Uygulama odasında lazer cihazının varlığını gösteren uygun işaretler koyulmalıdır.
- Ortamda bulunan herkesin koruyucu gözlük kullanması gerekir.
- Ortam iyi havalandırılmalıdır.
- Yüksek enerjili ışık demeti nedeniyle patlama ve yangın riski vardır.

Kaynaklar

1. Gürkan S. (Çeviri editörü), Operatif Diş Hekimliği. Ankara: Güneş Tıp kitabevleri, 5. Baskı, 2010.
2. Coluzzi DJ. An overview of laser wavelenghts used in dentistry. Dent. Clin. North Am. 44: 753-765, 2000.
3. Salmos J., Gerbi ME., Braz R., Andrade ES., Vasconcelos BC., Bessa-Nogueira RV. Methodological quality of systematic reviews analyzing the use of laser therapy in restorative dentistry. Lasers Med. Sci. 25: 127-136, 2010.
4. Verma SK., Maheshwari S., Singh RK., Chaudhari PK. Laser in dentistry: An innovative tool in modern dental practice. Natl. J. Maxillofac. Surg. 3: 124-132, 2012.
5. Arısu DH. Restoratif diş hekimliği ve endodontide lazer kullanımı. GÜ. Diş Hek. Fak. Derg. 26: 125-132, 2009.
6. Miserendino L., Pick R. Lasers in Dentistry. Chicago: Quintessence, 1995.
7. Coluzzi D., Convissar RA. Laser Fundamentals: Principles and Practices in Laser Dentistry. New York: Elsevier Inc, 2011, 12-26.
8. Parker S., Convissar RA. Laser in Restorative Dentistry: Principles and Practice of Laser Dentistry. New York: Elsevier Inc, 2011, 181-201.
9. Toraman M., Bala O. In vitro evaluation of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries. GÜ. Diş Hek. Fak. Derg. 20: 9-14, 2003.
10. Lussi A., Megert B., Longbottom C., Reich E., Francescut P. Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. Eur. J. Oral Sci. 109: 14-19, 2001.

11. Lussi A., Imwinkelried S., Pitts NB., Longbottom C., Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res.* 33: 261-266, 1999.
12. Akarsu S. Okluzal çürük teşhisinde kullanılan lazer floresans sisteminin etkinliğinin geleneksel yöntemlerle in vivo olarak karşılaştırılması. Samsun, Doktora tezi, 2006.
13. Neuhaus KW., Rodriques JA., Hug I., Stich H., Lussi A. Performance of laser fluorescence devices, visual and radiographic examination for the detection of occlusal caries in primary molars. *Clin. Oral Invest.* 15: 635-641, 2011.
14. Rechmann P., Charland D., Rechmann BM., Featherstone JD. Performance of laser fluorescence devices and visual examination for the detection of occlusal caries in permanent molars. *J. Biomed. Opt.* 17: 036006, 2012.
15. Harazaki M., Hayakawa K., Fukui T., Isshiki Y., Powell LG. The Nd-YAG Laser is useful in prevention of dental caries during orthodontic treatment. *Bull. Tokyo Dent. Coll.* 42: 79-86, 2001.
16. Correa-Afonso AM., Ciconne-Nogueira JC., Pécora JD., Palma-Dibb RG. In vitro assessment of laser efficiency for caries prevention in pits and fissures. *Microsc. Res. Techn.* 75: 245-252, 2012.
17. Moslemi M., Fekrazad R., Tadayon N., Ghorbani M., Torabzadeh H., Shadkar MM. Effects of Er, Cr: YSGG laser irradiation and fluoride treatment on acid resistance of the enamel. *Pediatr. Dent.* 31: 409-413, 2009.
18. Rechmann P., Fried D., Le CQ., Nelson G., Rapozo-Hilo M., Rechmann BM., Featherstone JD. Caries inhibition in vital teeth using 9.6-µm CO₂-laser irradiation. *J. Biomed. Opt.* 16: 071405, 2011.
19. Rechmann P., Charland DA., Rechmann BM., Le CQ., Featherstone JD. In-vivo occlusal caries prevention by pulsed CO₂-laser and fluoride varnish treatment-a clinical pilot study. *Lasers Surg. Med.* 45: 302-310, 2013.
20. Kreisler M., Kohnen W., Beck M., Al Haj H., Christoffers AB., Götz H., Duschner H., Jansen B., D'Hoedt B. Efficacy of NaOCl/H₂O₂ irrigation and GaAlAs laser in decontamination of root canals in vitro. *Lasers Surg. Med.* 32: 189-196, 2003.
21. 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.* 35: 111-116, 2004.
22. Arslan S., Yazici AR., Görücü J., Pala K., Antonson DE., Antonson SA., Silici S. Comparison of the effects of Er, Cr: YSGG laser and different cavity disinfection agents on microleakage of current adhesives. *Lasers Med. Sci.* 27: 805-811, 2012.
23. Green J., Weiss A., Stern A. Lasers and radiofrequency devices in dentistry. *Dent. Clin. North Am.* 55: 585-597, 2011.
24. Ibaraki Y., Yabuki M., Haraguchi K., Nagai Y., Kawakami T., Saito T., Kataoka K., Ohish J., Okagami Y., Matsuda K. The treatment of dental pit and fissure caries by an Er: YAG laser with an experimental tip. *International Congress Series*, 1248: 209-212, 2003.
25. Sungurtekin E., Bani M., Öztaş N. Mine pürüzlendirme yöntemleri. *GÜ. Diş Hek. Fak. Derg.* 26: 189-194, 2009.
26. Carvalho AO., Reis AF., de Oliveira MT., de Freitas PC., Aranha AC., Eduardo Cde P., Giannini M. Bond strength of adhesive systems to Er,Cr:YSGG laser-irradiated dentin. *Photomed. Laser Surg.* 29: 747-752, 2011.
27. Akin GE., Herguner-Siso S., Özcan M., Ozel-Bektas O., Akin H. Bond strengths of one-step self-etch adhesives to laser-irradiated and bur-cut dentin after water storage and thermocycling. *Photomed. Laser Surg.* 30: 214-221, 2012.
28. Bahrololoomi Z., Heydari E. Assessment of tooth preparation via Er:YAG laser and bur on microleakage of dentin adhesives, *J. Dent. (Tehran)* 11: 172-178, 2014.

29. Yenen Z. İkinci sınıf kompozit kavite preparasyonu ve pürüzlendirme işlemlerinde Er, Cr: YSGG lazer kullanımının mine ve dentin yüzey morfolojisi ve kenar sızıntısı üzerine etkilerinin in vitro olarak incelenmesi. Doktora tezi, Ankara, 2008.
30. Das UM., Prashonth ST. A comparative study to evaluate the effect of fluoride releasing sealant cured by visible light, argon lasers, and light emitting diode curing units: An in vitro study. J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent. 27: 139-144, 2009.
31. Akçiçek G., Akçiçek MS., Uysal S., Çağırankaya B., Avcu N. Diş hekimliğinde lazer uygulamaları: Derleme. Dicle Diş Hekimliği Dergisi. 11: 24-32, 2010.
32. Chan KH., Hirasuna K., Fried D. Rapid and selective removal of composite from tooth surfaces with a 9.3 µm CO₂ laser using spectral feedback. Lasers Surg. Med. 43: 824-832, 2011.
33. Sun G. The role of lasers in cosmetic dentistry. Dent. Clin. North Am. 44: 831-850, 2000.
34. Luk K., Tam L., Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. J. Am. Dent. Assoc. 135: 194-201, 2004.
35. Pleffken PR., Borges AB., Gonçalves SE., Rocha Gomes Torres C. The Effectiveness of low-intensity red laser for activating a bleaching gel and its effect in temperature of the bleaching gel and the dental pulp. J. Esthet. Restor. Dent. 24: 126-132, 2012.
36. Ciaramicoli MT., Carvalho RC., Eduardo CP. Treatment of cervical dentin hypersensitivity using neodymium: Yttrium-aluminum-garnet laser. Clinical evaluation. Lasers Surg. Med. 33: 358-362, 2003.
37. Attar N., Korkmaz Y. Dentin aşırı hassasiyeti. Hacettepe Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 30: 83-91, 2006.
38. Goharkhay K., Wernisch J., Moritz A. Dentin hypersensitivity: Moritz A. Oral Laser Application Quintessence Publishing Co., Inc. 2006, 377-405.
39. Aranha AC., Eduardo C de P. Effects of Er:YAG and Er,Cr:YSGG lasers on dentine hypersensitivity. Short-term clinical evaluation. Lasers Med. Sci. 27: 813-818, 2012.

Yazışma Adresi:

Dt. Fehime ALKAN
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı
8. Cadde, 82. Sokak, 06510, Emek/Ankara
e-posta: fehimealkan@yahoo.com • Tel: 0312 203 41 24