

Lazerler ve Protez Öncesi Uygulama Alanları

Lasers and Their Applications Before Prosthetic Arrangements

Selma ŞEN Göknil ERGÜN KUNT Gözlem CEYLAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, SAMSUN

Özet

Lazer teknolojisi diş hekimliğinin hemen hemen bütün dallarında kullanılmaktadır. Lazer tiplerindeki gelişimlerin devam etmesiyle, lazerin uygulama alanları da giderek artmaktadır. Literatür araştırması yapıldığında lazerlerin protez uygulamalarında kullanılmalarıyla ilgili birçok farklı çalışmalara rastlanmaktadır. Bu derlemenin amacı lazerlerin diş hekimliğinde ve protez öncesi ağız hazırlığında kullanımı hakkında bilgi vermektir.

Anahtar sözcükler: CO₂ lazer, Nd: YAG lazer, Er: YAG lazer, Argon lazer, protez

Abstract

Laser technology is almost used in every branches of dentistry. With the developments in laser types, their application areas are increasing continuously. When the literatures are evaluated it's encountered that there are many studies about prosthetic applications of lasers. The purpose of this review is to give general information about their use in dentistry and additionally to give information about the preprosthetic treatments that can be done with the laser technology.

Keywords: CO₂ laser, Nd: YAG laser, Er: YAG laser, Argon laser, prosthesis

Giriş

Lazer, İngilizce 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. Bu ifade Einstein'ın 1917'de ortaya atmış olduğu, lazer ışığının elde edilmiş teorisini açıklayan bir tanımlamadır. Lazer; görülebilir bölge, kızılötesi ve ultraviyole bölgedeki kromatik radyasyonu çeşitli frekanslardaki ışığa dönüştürebilir.¹

Lazer teknolojisinin temel ilkesi uyarılmış fotonların yayılması esasına dayanır.² Lazer ışığı elde edilmiş biçiminden kaynaklanan bazı özellikleri ile normal ışıklardan ayrılmaktadır. Bu özellikler tek renkli olması (monokromatik), doğrusal olması (collimated), ve ışığı oluşturan fotonların aynı fazda olması (coherent), şeklinde özetlenebilir. Lazer ışımının bu özelliklerinden her biri kullanılarak farklı uygulamalarda büyük avantajlar sağlanabilmektedir.^{3,4} Örneğin, ışınların

saçılmadan doğrusal hareket etmesi sayesinde lazer, mesafe ölçümlerinde, optik ayarlarının yapılmasında, nişan almak amacıyla veya inşaatçılıkta ve ölçüm cihazlarında kullanılmaktadır. Aynı fazda fotonlardan oluşması sayesinde halogram elde edilmesinde ve biyostimülasyon için kullanılmaktadır. Tıpta ve diş hekimliğinde kullanılan esas özelliği ise tek renkli (dalga boyu) ve doğrusal olmasıdır. Bu sayede lazer ile hedeflenen dokulara etki edilirken çevre doku tahribatı minimum düzeyde olabilmektedir.⁴

Lazer ışığı, tek renkli olup rengi elde edildiği maddeye bağlıdır. Lazer tipleri ışım ortamının içeriğine bağlı olarak belirlenir. Işıma ortamı olarak: Karbondioksit gazı (CO₂), Neodymium: Yitrium Alüminyum Garnet kristalleri (Nd:YAG), Argon gazı (Ar), Helyum-neon gazları (He:Ne), Holmiyum:YAG kristalleri (Ho:YAG), Erbiyum: YAG kristalleri (Er:YAG), Klor-flor gazları (Excimer), Galyum-alüminyum-arsenik kristalleri (GIAIAs)

ve yakut (Ruby) sayılabilir. Mor ötesi dalga boylarından kızıl ötesi dalga boylarına kadar çeşitli lazerler mevcuttur.⁵

Lazer-Doku etkileşimleri

Lazer ışığı herhangi bir dokuya uygulandığında lazer enerjisi dokudan yansiyabilir (reflected), doku tarafından emilebilir (absorbed), daha derin dokulara iletilir (transmitted), ya da o doku içinde etrafa yayılabilir (scattered).⁴ Lazer-doku etkileşiminde emilim olması gereken öncelikli etkidir. Dokular tarafından emilen enerji miktarı dokunun pigmentasyonu, su içeriği, mineral ve su oranı, dokunun yoğunluğu gibi özelliklerine bağlıdır.⁶

Lazer ışımının doku üzerine etkisini belirleyen faktörler:

- Dokunun biyolojik özellikleri (absorpsiyon gücü, kan dolaşımı, mineral ve su oranı, dokunun yoğunluğu)
- Lazerin özellikleri (dalga boyu, enerji yoğunluğu, ışınlama süresi, devamlı (continuous) veya atımlı (pulsed) olması, maksimum atım enerjisi, temaslı (contact) veya temassız (noncontact) olması, atım tekrarlama ortalamasıdır⁷.

Geçmişten Bugüne Diş Hekimliğinde Lazer

Diş hekimliğinde lazer kullanımı, Theodor Maiman'ın 1960 yılında Amerika'da ilk lazer ışığını elde etmesinden çok kısa bir süre sonra gündeme gelmiştir. İlk lazer cihazı olan Ruby lazer ile mine ve dentin üzerinde araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Diş hekimliğindeki ilk lazer denemeleri Goldman ve arkadaşları (1964) ile onları takiben Stern ve Sognaes (1964) tarafından yapılmıştır. Lazer ışını diş hekimliğinde önce yumuşak doku uygulamalarında kullanılmıştır. 1970'li yıllarda karbondioksit lazerler ağız cerrahisinde yaygın olarak kullanılmıştır. Bu yıllarda sert dokular üzerinde yapılan araştırmalarda başarılı sonuçlar alınmadığından sadece yumuşak doku uygulamaları ve diş beyazlatma ile ilgili çalışmalar yapılabilmektedir. Sert dokular da etkin kesim yapabilme ve termal hasar ver-

meden doku aşındırmak konularındaki zorluklar 1990'lı yılların başında geliştirilen erbiyum esaslı lazerler ile bir ölçüde aşılabilmiş ve ilk jenerasyon sert doku lazerleri kullanılmaya başlanmıştır.⁸

Lazer tedavisi diş hekimliğinde;

- Periodontolojide; başlangıç periodontal tedavi, frenektomi, gingivektomi gibi yumuşak doku cerrahisinde, periodontal rejeneratif cerrahide,
- Sabit protezde; yumuşak doku müdahalesi ile kuron boyu uzatma, kemik müdahalesi ile kuron boyu uzatma, yüzey pürüzlendirme, gövde yerinin şekillendirilmesi,
- İmplantolojide; implant üstünün açılması, peri-implantitis tedavisinde,
- Hareketli protezde; epulis fissuratumun uzaklaştırılmasında, protez stomatitinin tedavisinde, rezidüel kretlerin düzeltilmesinde, tüber çıkıntılarının düzeltilmesinde, torus azaltılmasında,
- Pedodonti ve ortodontide; dişin açığa çıkarılması, ortodonti hastalarında yumuşak doku uygulamalarında,
- Oral cerrahide; biyopsi, operkülektomi, apikal rezeksiyon, oral yumuşak doku patolojilerinde,
- Operatif Diş hekimliği ve Endodontide; süt dişlerinin tüm konservatif ve endodontik tedavilerinde, hassasiyet giderilmesinde, daimi dişlerin tüm konservatif ve endodontik tedavilerinde kullanılır.⁹

Lazerlerin Sınıflandırılması

Lazerler, lazer aktif maddesine, dalga boyuna, dağıtım sistemine, lazer ışınlarının hareketine, dokular tarafından emilimine ve klinik uygulamalara göre sınıflandırılır.^{1,7}

A. Lazer aktif maddesine göre¹⁰

- Katı madde içeren lazerler (Granit, Ruby, Nd:YAG)
- Gaz lazerler (Argon, CO₂)
- Yarı iletken lazerler (Galyum arsenit)
- Kimyasallar

B. Lazer ışını hareketlerine göre¹⁰

- 1- Devamlı ışın verenler
- 2- Atımlı ışın verenler

C. Dalga boyuna göre¹

- 1- Morötesi ışınlar
- 2- Kızılötesi ışınlar
- 3- Görünür ışık spektrumundaki ışınlar

D. Işınlara enerjisine göre⁸

- a) Soft lazer (He-Ne lazer, Ga-As lazer, Ga-Al-As lazer)
- b) Mid lazer (Diyot lazer)
- c) Hard lazer (Argon lazer, CO₂ lazer, Excimer lazer, Ho:YAG, Nd:YAG, Er:YAG)

Karbon dioksit lazer

Karbon dioksit lazerler ilk olarak Patel ve ark.'ları tarafından 1964 yılında geliştirilmiştir. 10,6 mikron dalga boyuna sahip gaz içeren lazer tipidir. Spektrumda uzak infrared kısımda bulunur. Bu tip lazerler ıslak dokuya duyarlıdır. Dokunun rengi bu lazer için önemli değildir. Oral mukozada yüksek derecede emilirler.¹¹

Tüm karbon dioksit lazerler yüksek dalga boyu nedeniyle kontak olmayan modda çalışır. Ayrıca odaklanmış ve odaklanmamış modda kullanılabilirler. Odaklanmış modu kesme modudur. Lazer ışını dokuya odak noktasında veya en küçük çapta isabet eder. Biyopsi almak için kullanılır. Odaklanmamış modu frenektomi, gingivektomi, oral ülser tedavisi ve hiperplazilerin uzaklaştırılmasında kullanılır. Karbon dioksit lazer enerjisi, sürekli modda (en çok kullanılan) veya atımlı modda veya zaman ayarlı modda iletilebilir.¹²

Karbondioksit lazerler, diş hekiminin görüş alanını iyileştiren mükemmel bir hemostaz sağlar. Ayrıca dokuyu hızlı ve etkili bir şekilde uzaklaştırır. Penetrasyon derinliği düşüktür. İşlem sonrası ağrı diğer tip lazerlere göre daha azdır.¹³

Nd:YAG lazer

1964'de Geusic tarafından geliştirilmiştir. Neodymium: yitrium alüminyum garnet kristalleri

içerir. Bu tip lazerler spektrumun kızılötesi kısmında bulunurlar. 1064 nm dalga boyunda ve elektromanyetik spektrumun yakın kızıl ötesi bölgesinde yer alırlar. Nd:YAG lazerlerin pigmente dokuya afinitesi vardır. Su tarafından iyi absorbe edilememesine rağmen melanin, hemoglobin gibi pigmente dokular tarafından iyi absorbe edilirler.^{11,12,14}

Temaslı veya temassız kullanılabilirler. Temassız kullanıldığında sadece birkaç milimetre penetre olabildiği için hemostaz sağlama, aftöz ülser tedavisi veya pulpa hassasiyetini gidermek amacıyla kullanılabilir.⁶ Nd:YAG lazer ışığı amalgam, titanyum ve değersiz metaller tarafından kolayca absorbe edildiğinden, bu materyallerin varlığında dikkatli bir şekilde çalışılması gerektiği bildirilmiştir.¹¹

Nd:YAG lazer, mükemmel bir hemostaz sağlamaktadır. Bundan dolayı gingival retraksiyon, gingivanın estetik olarak konturlanması, oral ülserlerin tedavisi, frenektomi ve gingivektomi gibi birçok yumuşak doku uygulamalarında kullanılmaktadır.⁵

Argon lazer

Argon lazerler, aktif ortamı argon gazı olan ve görünür ışık spektrumunda yer alan lazerlerdir. 488 nm veya 514 nm dalga boyuna sahip olanları diş hekimliğinde kullanılır. 488 nm dalga boyunda olan tipi mavi renktedir ve kompozit rezinlerin polimerizasyonunda kullanılır. 514 nm dalga boyunda olan tipi ise mavi-yeşil renktedir, koyu renkli dokulara ayrıca hemoglobin, hemosiderin ve melanin içeren dokulara afinitesi vardır. Hemostatik özelliği çok iyidir.¹⁵

Holmium: YAG lazer

Elektromanyetik spektrumun yakın kızıl ötesi bölümünde yer alan ve ortamında 'yitrium alüminyum garnet' kristali içeren bu lazerler 2100 nm dalga boyundadır. Fiberoptik taşıyıcı ile iletilir. Kontak veya kontak olmayan modda kullanılabilen atımlı lazerlerdir. Su içerisinde ilerleyebilmesi, beyaz dokuya afinitesi olması ve koagülasyon sağlama dolayısıyla artroskopik temporomandibular cerrahide, sıklıkla tercih

edilen bir lazerdir.^{16,18} Gingival retraksiyon, gingivanın estetik olarak konturlanması, oral ülserlerin tedavisi ve frenektomi, gingivektomi gibi yumuşak doku uygulamalarında kullanılır. Bu tip lazerin Nd:YAG lazere göre penetrasyon derinliği daha azdır.¹⁷

Er:YAG Lazer

1974 yılında Zharikov ve arkadaşları tarafından tanıtılmıştır. Elektromanyetik spektrumun yakın ve orta kızıl ötesi bölümünde bulunan ve dalga boyu 2940 nm olan bu lazerler 'erbiyum' ile karıştırılmış katı yitrium alüminyum garnet kristali içerir.¹ Bu lazerin, spektrumun yakın ve orta kızıl ötesi bölümünde bulunan diğer tüm lazerler gibi suda emilimi çok yüksektir. Ayrıca hidroksiapatite yüksek afinitesi vardır. Bu özelliği dalga boyundan kaynaklanmaktadır.^{1,4}

Er:YAG lazerlerin etki mekanizması şu şekildedir: dokudaki ve organik yapı içeriğindeki su tarafından absorbe edilen enerjinin oluşturduğu iç basınç sonucu doku parçalanıp uzaklaştırılır.²⁰ Yumuşak dokuların su içeriği yüksek olduğundan bu dokularda geniş uygulama alanı bulmuştur. Ancak hemostatik etkisi sınırlıdır. Ayrıca sert doku uygulamalarında da sıklıkla kullanılır. Termal etkinin minimal oluşması nedeniyle çevre dokulara zarar vermeden güvenle kullanılabilir.²¹ Çürük uzaklaştırılması, mine ve dentinde kavite preparasyonu, kök kanallarının hazırlanması, sement ve kemik operasyonları, mine pürüzlendirilmesi gibi sert dokularda geniş kullanım alanı bulmuştur.^{22,23,25}

Er: YAG lazerin birçok avantajı mevcuttur: Dentin ve minede keskin ve temiz kenarlar oluşur. Ayrıca bu tip lazerlerle kavite hazırlanırken lokal anesteziye gerek olmayabilir, çünkü penetrasyon derinliği oldukça azdır.^{25,26} Er:YAG lazer konvansiyonel yüksek devirli aletlere göre daha az vibrasyon oluşturur. Bu da hastanın daha az ağrı ve rahatsızlık hissetmesini sağlar.²⁷ Kök kanallarında ve kök yüzeylerinde antimikrobiyal bir etki oluşturur. Kök yüzeyinden endotoksinleri uzaklaştırır.²⁸⁻³⁰ Periodontolojik uygulamada sadece diş taşını değil, aynı zamanda sement ve dentini de uzaklaştırır.³¹

Er,Cr:YSGG Lazer

Dalga boyu 278 µm'dir. Atımlı dalga formuna sahiptir. Er: YAG lazer gibi sert doku lazeri olarak anılır. Bu lazerin, spektrumun yakın ve orta kızıl ötesi bölümünde bulunan diğer tüm lazerler gibi suda emilimi çok yüksektir. Ayrıca hidroksiapatite yüksek afinitesi vardır.^{1,4}

Mine pürüzlendirmesi, çürük uzaklaştırılması, kök kanal hazırlığı, kavite preparasyonu gibi sert doku işlemlerinde kullanılır.³²⁻³⁴ Bu tip lazer dentin ve minede çatlak oluşturmadan pürüzlendirme yapılmasını sağlar. Pulpa için güvenlidir. Kavite hazırlığında ve çürük temizlerken lokal anesteziye gerek olmayabilir. Bu tip lazerle kavite preparasyonu yapıldığında mikrosızıntıyı önlemek için asit dağlama işlemi gereklidir.^{32,33}

Lazerin Protetik Tedavi Öncesindeki Kullanım Alanları

Başarılı bir protetik tedavi, yumuşak ve sert dokuların protez öncesi hazırlığı ile mümkün olur. Günümüzde lazerler, diğer diş hekimliği alanlarında olduğu gibi protez öncesi hazırlıkta da geleneksel yöntemlerin yerini almaya başlamıştır. Bu cihazlar protetik tedavinin vazgeçilmez öğeleri olan stabilite, retansiyon, fonksiyon ve estetik sağlamada önemli görevler üstlenmektedir. Lazerler, hareketli ve sabit protetik tedavi öncesi ağız hazırlığında kullanılarak bu görevleri yerine getirmektedir. Ayrıca lazer ile tedavi diğer geleneksel yöntemlere göre birçok avantaja sahiptir.^{34, 35}

- Mekanik travma ve ödem daha az olduğundan toplam tedavi zamanı azalır.
- Cerrahi alanın bakteriyel kontaminasyonu azalır.
- Cerrahi yapılan bölgede şişme, skar ve kontraksiyon azalır.
- Mükemmel hemostaz sağlanması sonucu cerrahi alan daha iyi görülür.

Lazerin Hareketli Protetik Tedavi Öncesi Ağız Hazırlığında Kullanım Alanları

1. Tüber çıkıntılarının düzeltilmesi

Tüberlerin düzensiz bir şekilde genişlemesi posterior bölgede alt ve üst protezin kullanımını

engelleyebilir. Genişlemiş tüberlerin sebebi genellikle yumuşak doku hiperplazileridir. Kemik konturları da düzensiz ise kemik cerrahisi de gerekir.³⁴ Karbon dioksit, diyot ve Nd:YAG lazer yumuşak doku cerrahisi için, erbiyum lazerlerden biri de sert doku cerrahisi için kullanılabilir.³⁶

2. Düzensiz alveoler kretlerin cerrahi tedavisinde

Alveoler rezorpsiyon genellikle vertikal ve lateral yönlerde olur. Bazen bir yönde düzensiz bir rezorpsiyon olabilir ve bunun sonucu düzensiz alveoler kretler oluşabilir. Düzensiz rezorpsiyon sonucu protezi destekleyen doku azalır ve sonuçta dokular üzerindeki yük artar ve protezin uyumu bozulur.^{34,35}

Konvansiyonel cerrahi yöntemlerle düzeltilebilecek bu durum artık günümüzde lazer cerrahisi ile de düzeltilebilmektedir. Karbon dioksit, diyot ve Nd:YAG lazer yumuşak doku cerrahisi için, erbiyum lazerlerden biri de sert doku cerrahisi için kullanılabilir.³⁶

Düzensiz alveoler kretlerin birçok sebebi vardır. En çok bilinen sebebi; çekim sonrası yetersiz kompresyon sonucu dilate diş soketi oluşmasıdır. Bir diğer sebebi ise çekim sırasında alveoler kemiğin kırılmasıdır.³⁷ Böyle bir alveol kretinin üstüne protez yapılırsa yumuşak doku travması, ülserasyon ve ağrı oluşabilir. Bu gibi durumlarda, karbon dioksit, diyot ve Nd:YAG lazer yumuşak doku cerrahisi için, erbiyum lazerlerden biri de sert doku cerrahisi için kullanılabilir.³⁶

3. Desteksiz yumuşak dokuların cerrahi tedavisinde

Desteksiz yumuşak dokular, genellikle alt anterior dişlerin mevcut olduğu üst dişsizlik vakalarında görülür. Çiğneme sırasında üst protez düzensiz hareket eder ve üst çenenin düzensiz rezorpsiyonuna sebep olur. Üst protezin stabilitesi daha da bozulur. Bu desteksiz yumuşak dokular konvansiyonel cerrahi yöntemlerle veya karbon dioksit, diyot ve Nd: YAG lazer gibi yumuşak doku lazerleri ile uzaklaştırılabilir.³⁶

4. Torus ve ekzostosların cerrahi tedavisinde

Torus ve ekzostoslar protezin uyumunu bozabilir ve mukoza ülserine olabilir. Bazen düzgün fazla yüksek olmayan palatinal orta hattaki torus rölyef veya protezin açık bırakılmasıyla kopmanse edilebilir. Kompanse edilemeyen durumlarda, karbon dioksit, diyot ve Nd:YAG lazer yumuşak doku cerrahisi için, erbiyum lazerlerden biri de sert doku cerrahisi için kullanılabilir.³⁷

5. Yumuşak doku lezyonlarının tedavisi

Keskin ve düzensiz protezin sürekli travması veya post dam sahasının baskısı sonucu hiperplastik fibröz dokular oluşabilir. Bu gibi hiperplastik fibröz yapıların, epulis fissuratumun, protez stomatitinin tedavisi yumuşak doku lazerleri (karbon dioksit, diyot ve Nd:YAG lazer) ile yapılabilir.³⁶

Lazerin Sabit Protetik Tedavideki Kullanım Alanları

1. Gingival retraksiyon

Sabit protetik tedavide son ölçüyü almadan önce retraksiyon yapmak önemli bir aşamadır. Elektrocerrahi ve radyocerrahi yöntemleri istenmeyen dişeti çekilmesine sebep olabilir. Günümüzde lazerler retraksiyon amacı için kullanılabilir. Düşük dozda yumuşak doku lazerleri (karbon dioksit, diyot ve Nd:YAG lazer) dişeti oluşu sıvısını buharlaştırmak ve sulkus epitelinin kurutmak için kullanılabilir. Ölçüyü aldıktan sonra kurutulmuş doku eski haline hemen döner ve sonuç olarak dişeti çekilmesi hiç oluşmaz.^{38,39} Ayrıca yumuşak doku lazerleri serbest dişeti marjininin altına uzanan restorasyonları yaparken gingivoplasti amacıyla da kullanılabilir.^{38,39}

2. Kron boyu uzatma

Preparasyon marjininin etrafındaki fazla yumuşak doku düzgün bir ölçü alınmasını engelleyebilir. Bu gibi durumlarda kron boyu uzatma gerekli olabilir. Eğer klinik kronun önemli bir bölümü de kırılmış veya harap ise kron boyu uzatma işlemi kemiği de içerebilir.

Tüm yumuşak doku lazerleri ile gingivoplasti yapılabilir,⁴¹ fakat kemiği de içeren bir kron boyu uzatma yapılacağı zaman sert dokuda etkili olan tipleri kullanılmalıdır. Örneğin erbiyum lazerler ile flep kaldırmadan kemik düzeltilebilir. Erbiyum lazerlerin ince uçları cebin tabanındaki yumuşak dokuyu kaldırır ve kemiği şekillendirmek için kullanılır. Bu şekilde yapılan işlem hem zaman kazandırır, hem de operasyon sonrası kontrollerin minimum olmasını sağlar. Ayrıca dişetin iyileşmesi de hızlı olur. Fakat bu işlem tehlikeli olabilir.^{6,8,40}

3. Gövde yerinin şekillendirilmesi

Sabit protez yapıldığında gövdenin mümkün olduğunca doğal dişi taklit eden bir çıkış profiline sahip olması önemli ve kritik bir durumdur. Gövde sahasının geleneksel yöntemlerle hazırlanması zordur ve genellikle çok kanamalı olan bir işlemdir. Bu işlem sırasında koagülasyonu sağlamak için lazer kullanılabilir. karbon dioksit lazer, Nd:YAG lazer bu işlem için sıklıkla kullanılır.^{39,41}

4. Ağartma

Birçok hasta dişlerinin kısa sürede beyazlatılmasını talep etmektedir. Beyazlatma sırasında oluşan kimyasal reaksiyonu hızlandırmak için yıllardan beri ışık kaynağı kullanılmaktadır. Günümüzde ışık kaynağı olarak lazer kullanılmaya başlanmıştır. Lazer ile beyazlatma diğer yöntemlere göre daha hızlı sonuç vermektedir. Ayrıca dişlerin etkilenmesi minimumdur.^{42,44} Argon, Nd:YAG ve karbon dioksit lazer bu amaçla en çok kullanılan lazer tipleridir.^{44,45}

5. Lehim

Özel olarak üretilmiş Nd:YAG lazer, protezleri lehimlemek amacıyla kullanılır. Bu şekilde lehimlenen protezlerin konvansiyonel yöntemle lehimlenenlere göre daha sağlam olduğu ve daha az porozite içerdiği çalışmalarla kanıtlanmıştır.⁴⁶⁻⁴⁸

6. Yüzey pürüzlendirme

Dental materyallerin ve diş dokusunun pürüzlendirilmesine yönelik yoğun çalışmalar vardır.

Lazer, ısıl bir etki oluşturarak yüzeyde erimelere sebep olarak pürüzlendirmede etkili olur.⁴⁵ Yöntem hakkında deneysel çalışmalar sürmektedir.

Dentin ve mineyi pürüzlendirmek amacıyla farklı lazer uygulamalarını kullanan ve konvansiyonel yöntemlerle karşılaştıran çalışmalar mevcuttur.⁴⁹⁻⁵¹ Ayrıca porselen pürüzlendirmede de farklı lazer uygulamalarını araştıran çalışmalar mevcuttur.⁵²⁻⁵⁴

Lazerin protetik diş hekimliğinde kullanımı ile ilgili araştırmalar devam etmektedir. Kim ve Cho yaptıkları çalışmada titanyum ile seramik ara yüzeyinde bağlantı direncini incelemişler ve Nd-YAG lazerle pürüzlendirmenin, asitle pürüzlendirme işlemine göre bağlantıyı daha fazla arttırdığını ve kumlama ve lazerle pürüzlendirme arasında bir fark olmadığını bildirmişlerdir.⁵⁵

Cavalcanti ve arkadaşlarının, Er:YAG lazerin Y-TZP seramiklerin rezin siman ile bağlantısı üzerine etkisini incelediği çalışmada, SEM görüntülerinde lazerin yüzey pürüzlülüğü yarattığı görülmüş, fakat kumlamanın lazer ile pürüzlendirmeden daha iyi bir yöntem olduğu bulunmuştur.⁵⁶ In-Ceram Spinell, In-Ceram Alumina and In-Ceram Zirconia üzerinde karbon dioksit lazerin etkinliğini araştıran bir çalışmada, bu lazerin özellikle In-Ceram Zirconia'nın rezin siman ile bağlantı değerlerini arttırdığı bulunmuştur.⁵⁷ Er:YAG lazerin, Procera ve Cercon seramiklerin üzerindeki etkinliğini araştıran bir çalışmada, Er:YAG lazerin pürüzlülüğü arttırdığı, fakat lazerin düşük enerjilerde kullanılması gerektiği, yüksek enerji parametrelerinde seramiklerin zarar görebileceği vurgulanmıştır.⁵⁸

Sonuç

Lazerler günümüzde diş hekimliğinin bütün alanlarında tercih edilen bir tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır. Protetik diş hekimliğine hazırlık olarak gingivektomi ve kron boyu uzatmada rutin olarak kullanılmaktadır. Lehim ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkileriyle ilgili ileri çalışmalara gerek vardır.

Kaynaklar

1. Coluzzi DJ. An overview of laser wavelengths used in dentistry. *Dent Clin North Am* 2000; 44: 753-65.
2. Cernavin I, Pugatschew A, de Boer N, Tyas MJ. Laser applications in dentistry: a review of the literature. *Aust Dent J* 1994; 39: 28-32.
3. Stabholz A, Zeltser R, Sela M et al. The use of lasers in dentistry: principles of operation and clinical applications. *Compend Contin Educ Dent* 2003; 24: 935-948.
4. Frentzen M, Koort HJ. Lasers in dentistry: new possibilities with advancing laser technology. *Int Dent J* 1990; 40: 323-32.
5. Dederich DN, Bushick RD. Lasers in dentistry. *J Am Dent Assoc* 2004; 135: 204-212.
6. Coluzzi DJ. Fundamentals of Dental Lasers: Science and Instruments. *Dent Clin North Am* 2004; 48: 751-70.
7. Wigdor H, Abt E, Ashrafi S, Walsh JT. The effect of lasers on dental hard tissues. *J Am Dent Assoc* 1993; 24: 65-70.
8. Midda M, Renton-Harper P. Laser in dentistry. *Br Dent J* 1991; 170, 343-346.
9. Convissar RA. The biologic rationale for the use of lasers in dentistry. *Dent Clin North Am* 2004; 48: 771-94.
10. Convissar RA. Lasers in general dentistry. *Oral Maxillofacial Surg Clin Am* 2004; 16: 165-79.
11. Kutsch VK. Lasers in dentistry: comparing wavelengths. *J Am Dent Assoc* 1993; 124: 49-54.
12. Miller M, Truhe T. Lasers in Dentistry: An overview. *J Am Dent Assoc* 1993; 124, 32-5.
13. Pick RM, Colvard MD. Current status of lasers in soft tissue dental surgery. *J Periodontol* 1993; 64: 589-602.
14. Pick RM, Powell GL. Lasers in Dentistry. *Dent Clin North Am* 1993; 37, 281- 96.
15. Powell GL, Ellis R, Blankenau RJ, Schouten JR. Evaluation of argon laser and conventional light-cured composites. *J Clin Laser Med Surg* 1995; 13, 315-7.
16. Hendler BH, Gateno J, Mooar P, Shrek HH. Holmium:YAG laser arthroscopy of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofacial Surg* 1992; 50, 931-4.
17. Brenner M, Wong H, Yoong B, et al. Comparison of Ho:YAG versus Nd:YAG thoracoscopic laser treatment of pulmonary bullae in a rabbit model. *J Clin Laser Med Surg* 1997; 15:103-8.
18. 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; 67-75.
19. Lee SC. Nd:YAG and Er:YAG laser: effect on intraoral soft tissue. *J Dent Res* 1998; 77:1317-21.
20. Keller U, Hibt R. Effects of Er:YAG laser in caries treatment: a clinical pilot study. *Lasers Surg Med* 1997; 20: 32-8.
21. Takeda FH, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. Efficacy of Er:YAG laser irradiation in removing debris and smear layer on root canal walls. *J Endod* 1998; 24:548-51.
22. Kimura Y, Yonaga K, Yokoyama K, Matsuoka E, Sakai K, Matsumoto K. Apical leakage of obturated canals prepared by Er:YAG laser. *J Endod* 2001; 27: 567-70.
23. Nair PN, Baltensperger MM, Luder HU, Eyrich GK. Pulpal response to Er:YAG laser drilling of dentine in healthy human third molars. *Lasers Surg Med* 2003; 32: 203-9.
24. Glockner K, Rumpler J, Ebeleseder K, Stadler P. Intrapulpal temperature during preparation with the Er:YAG laser compared to the conventional burr: an in vitro study. *J Clin Laser Med Surg* 1998; 16: 153-7.
25. Takamori K. A histopathological and immunohistochemical study of dental pulp and pulpal nerve fibers in rats after the cavity preparation using Er:YAG laser. *J Endod* 2000; 26: 95-9.
26. Mehl A, Folwaczny M, Haffner C, Hickel R. Bactericidal effects of 2.94 microns Er:YAG-laser radiation in dental root canals. *J Endod* 1999; 25: 490-3.
27. Folwaczny M, Mehl A, Aggstaller H, Hickel R. Antimicrobial effects of 2.94 microns Er:YAG laser radiation on root surfaces:an invitro study. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 73-8.
28. Folwaczny M, Aggstaller H, Mehl A, Hickel R. Removal of bacterial endotoxin from root surface with Er:YAG laser. *Am J Dent* 2003; 16: 3-5.
29. Frentzen M, Braun A, Aniol D. Er:YAG laser scaling of diseased root surfaces. *J Periodontol* 2002; 73: 524-30.
30. Gutknecht N, Apel C, Schafer C, Lampert F. Microleakage of composite fillings in Er,Cr:YSGG laser-prepared Class II cavities. *Lasers Surg Med* 2001; 28: 371-4.

31. Hossain M, Nakamura Y, Yamada Y, Murakami Y, Matsumoto K. Microleakage of composite resin restoration in cavities prepared by Er,Cr:YSGG laser irradiation and etched bur cavities in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent* 2002; 26: 263-8.
32. Convissar RA, Gharemani EH. Laser treatment as an adjuvant to removable prosthetic care. *Gen Dent* 1995; 43: 336-41.
33. Massad JJ, Anderson JF. Hamular frenum modification: a removable denture prosthesis retention and stability enhancement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001; 21: 183-9.
34. Kesler G. Clinical Applications of lasers during removable prosthetic reconstruction. *Dent Clin North Am* 2004; 48: 963-9.
35. Strauss R. Lasers in oral and maxillofacial surgery. *Dent Clin North Am* 2000; 44: 851-73.
36. Wigdor H, Walsh J, Featherstone JDB, et al. Lasers in dentistry. *Lasers Surg Med* 1995; 16:103-33.
37. Rice JH. Lasers in fixed, removable and implant dentistry. *Dent Clin North Am* 2000; 44: 767-7.
38. Moritz A, Gutknecht N, Doertbudak O, et al. Bacterial reduction in periodontal pockets through irradiation with a diode laser: a pilot study. *J Clin Laser Med Sur* 1997; 15: 37- 47.
39. Myers TD. The future of lasers in dentistry. *Dent Clin North Am* 2000; 44: 971-80.
40. Feinman RA, Madray G, Yarborough D. Chemical, optical and physiologic mechanisms of bleaching products: a review. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1991; 3: 32-7.
41. Tavares M, Stultz J, Newman M, et al. Light augments tooth whitening with peroxide. *J Am Dent Assoc* 2003; 134: 167-75.
42. Baik JW, Rueggeberg FA, Liewehr FR. Effect of light-enhanced bleaching on in vitro surface and intrapulpal temperature rise. *J Esthet Restor Dent* 2001; 13: 370-8.
43. Sulewski J.G. Historical Survey of Laser Dentistry. *Dent Clin N Am* 2000; 44, 717-51.
44. Yamagishi T, Ito M, Fujimura Y. Mechanical properties of laser welds of titanium in dentistry by pulsed Nd:YAG laser apparatus. *J Prosthet Dent* 1993; 70, 264-73.
45. Fornaini C, Vescovi P, Merigo E, Rocca J.P, Mahler P,Bertrand C, Nammour S. Intraoral metal laser welding; a case report. *Lasers Med Sci* 2010; 25:303-7.
46. Shahabi S, Brockhurst PJ, Walsh LJ. Effect of tooth-related factors on the shear bond strengths obtained with CO₂ laser conditioning of enamel. *Aust Dent J* 1997; 42:81-4.
47. Üşümez A, Aykent F. Bond strengths of porcelain laminate veneers to tooth surfaces prepared with acid and Er,Cr:YSGG laser etching. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 24-30.
48. DunnWJ, Davis JT, Bush AC. Shear bond strength and SEM evaluation of composite bonded to Er:YAG laser-prepared dentin and enamel. *Dent Mater* 2005; 21: 616-24.
49. Stubinger S, Homann F, Eter C, Miskiewicz M, Wieland M, Sader R. Effect of Er:YAG, CO₂ and Diode Laser Irradiation on Surface Properties of Zirconia Endosseous Dental Implants. *Lasers Surg Med* 2008; 40: 223-8.
50. Gökçe B, Özpınar B, Dündar M, Çömlekoglu E, Şen BH, Güngör MA. Bond Strengths of All Ceramics: Acid vs Laser Etching. *Oper Dent* 2007; 32-2: 168-73.
51. Akova T,Yoldaş O,Toroglu MS,Uysal H. Porcelain surface treatment by laser for bracket-porcelain bonding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 630-7.
52. Kim J.T,Cho S.A. The effects of laser etching on shear bond strength at the titanium ceramic interface. *J Prosthet Dent* 2009; 101: 101-6.
53. Cavalcanti AN, Foxtan RM, Watson TF, Oliveira MT, Giannini M, Marchi GM. Bond Strength of Resin Cements to a Zirconia Ceramic with Different Surface Treatments. *Oper Dent* 2009; 34: 280-7.
54. Ersu B, Yüzügüllü B, Yazıcı AR, Canay Ş. Surface roughness and bond strengths of glass-infiltrated alumina-ceramics prepared using various surface treatments. *J Dent* 2009; 37; 848-56.
55. Cavalcanti AN, Pilecki P, Foxtan RM, et al. Evaluation of the surface roughness and morphologic features of Y-TZP ceramics after different surface treatments. *Photomed Laser Surg* 2009; 27: 473-9.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Göknil ERGÜN KUNT
Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD,
Kurupelit, SAMSUN
Tel : (362) 312 19 19 / 36 87
E-posta : gergun@omu.edu.tr