

Çocuk dişhekimliğinde lazerler**Lasers in pediatric dentistry**Fatih Öznurhan, DDS, PhD,^a Ayşegül Ölmez, DDS, PhD^b^aCumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye.^bGazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Received: 08 March 2011 Accepted: 17 June 2011

ÖZET

Konvansiyonel frez sistemi ile yapılan dental tedaviler vibrasyon, basınç, sürtünme, ısıya neden olur ve tüm bunlar korkuya neden olabilir. Lazerle yapılan tedaviler tüm bunları engelleyebilir. Diş tedavisi korkularını yenmek açısından lazer kullanımı çocuk diş hekimliğinde büyük bir avantajdır. Lazerler diş hekimliğinin pek çok farklı alanında kullanılmaktadır. Bu yayının amacı hem yumuşak ve sert dokuda kullanılan lazerlerin çocuk diş hekimliğinde kullanım alanlarının özetlenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Çocuk Diş Hekimliği, Lazer

ABSTRACT

Dental treatment with convantional bur system can cause vibration, pressure, friction, heat and these might eventually cause fear. Laser treatment may prevent all these negative outcome. The use of laser for overcoming dental fear and anxiety of children is a great advantage in paediatric dentistry. Lasers are used in a variety of dental treatments. The aim of this review is to summarize the use of lasers in pediatric dentistry that can be used at both soft and hard tissues.

Keywords: Pediatric Dentistry, Laser

GİRİŞ

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Lazer) radyasyonun uyarılmış yayılımı ile ışık şiddetinin artırılmasıdır ve bu da ışığın uyarılarak güçlendirilmesi olarak tarif edilebilir. Bir ucu yansıtıcı diğer ucu yarı yansıtıcı olan iki aynaya sahip bir tüpün içine gaz, sıvı veya gaz madde doldurulmuştur. Bu maddenin atomlarına bir enerji verilir ve verilen enerji atomlar tarafından emilir. Enerji fazla gelirse atomların foton yayması söz konusu olabilir. Yayılan bu fotonlar diğer fotonların yayılmasına neden olur ve aynalara ulaştıkça tüpün içinde sağa sola olmak üzere iki ayna üzerinde yansımaya başlarlar.

Atomların her biri foton yaymaya başladığında kuvvetlenen fotonlar bir ışık demeti olarak yarı saydam uçtan çıkmaya başlar ve bu ışık demetine de lazer denir.¹⁻⁴

Lazerlerin diş hekimliğindeki kullanımı ise yumuşak dokular ve sert dokulardır. Diş hekimliğinde lazer çalışmaları Theodore H. Maiman tarafından yapılmıştır.⁵ Goldman, Stern ve Sognnaes lazerin diş hekimliğinde kullanımını inceleyen ilk araştırmacılarıdır.⁶

Lazerin diş hekimliğine getirdiği avantajlar

- Anesteziye daha az gereksinim olması ya da hiç olmaması
- Kanama kontrolü
- Dokuların kontrolü
- Frezlerin titreşimine bağlı olarak meydana gelen mikro-çatlakların önlenmesi
- Smear tabakasının oluşmaması, buna bağlı olarak asit uygulama işleminin gerekmemesi, sızıntı ve bakteri içermemesi

Fatih ÖZNURHAN
Cumhuriyet Üniversitesi
Diş hekimliği Fakültesi
Pedodonti AD Kampus/Sivas
Tel: 0 346 219 10 10-3103
Fax: 0 346.2191237
E-posta: foznurhan@cumhuriyet.edu.tr

- Doku iyileşmesinin çabuk olması
- Enfeksiyonun kontrolü
- Sessiz operasyon
- Titreşim ve basıncın olmaması
- Titreşim ve buna bağlı olarak gelişen ağrının önlenmesi
- Antibakteriyel etkisinin olmasıdır.⁷

Lazerin diş hekimliğine getirdiği dezavantajlar

- Bütün girişimler için tam olarak uygulanacak dalga boyunun dolayısıyla aletin bulunmaması
- Bazı işlemlerde geleneksel yöntemlere oranla daha yavaş çalışması
- Operasyon sırasında dokulara temas duygusunun olmaması
- Hedef bölgede ısının kontrol altına alınması gerekliliği
- Operasyon alanında minimum yansıtıcı yüzey gereksinimi
- Operasyon ortamına girişin sınırlı olması
- Ortamda bulunan herkes için koruyucu gözlük gereksinimi
- Yüksek maliyetinin olmasıdır.⁷

Lazerler yumuşak ve sert dokuda farklı amaçlarla kullanılabilir. Lazerler;

Yumuşak dokularda

- İnsizyonel ve eksizyonel biyopsileri içine alan oral yumuşak dokuların insizyonu, eksizyonu, vaporizasyonu, ablasyonu ve koagülasyonunda
- Yumuşak doku kesilmesi, flep kaldırılması ve kemiğe ulaşılmasında
- Kök kanal içeriğinin temizlenmesinde
- Pulpa ekstirpasyonunda
- Pulpatomide
- Sürmemiş dişlerin üzerinin açılmasında
- Fibroma çıkartılmasında
- Flep operasyonunda
- Frenotomi ve frenektomide
- Gingivektomi ve gingivoplastide
- Hemostazın sağlanmasında
- İmplantın çıkarılmasında
- İnsizyon ve abse drenajında
- Lököplaki tedavisinde
- Operkuloektomide

- Oral papillektomide
- Gingival hiperplazi azaltılmasında
- Aftöz ülser tedavisinde
- Vestibüloplastide
- Sulküler debridmanın sağlanmasında
- Granülasyon defektlerinin uzaklaştırılmasında
- Yumuşak doku küretajında^{5,8}

Sert dokularda

- Kavite preperasyonlarında (Sınıf I-VI) ve giriş kavitesinin açılmasında
- Kök kanal preperasyonu ve genişletilmesinde
- Kemiğin kaldırılıp kök apeksine ulaşılmasında
- Kök ucu rezeksiyonunda (amputasyonu)
- Kök ucunun kompozit yada amalgam restorasyon için hazırlanmasında
- Kök ucundaki patolojik dokuların uzaklaştırılmasında
- Mine, dentin, sement ve kemik gibi dokularda çürük temizlenmesinde
- Sert doku yüzeyinin pürüzlendirilmesi işleminde
- Pit ve fissürlerin örtücü için enameloplastisi ve ekskavasyonunda
- Asitlere karşı diş sert dokusunun direncini artırıcı etkisi nedeniyle koruyucu diş hekimliğinde ve bu özelliği sebebiyle yeni oluşacak çürüklerin önlenmesinde
- Dentin kanallarını tıkama özelliği ile diş hassasiyeti tedavilerinde
- Bleaching (beyazlatma) tedavilerinde
- Oral kemik dokuların kesilmesi, tıraşlanması, kontur verilmesinde
- Osteoplasti ve osteotomide
- Kuron boyu uzatılmasında kullanılabilir.^{5,8}

Çocuk diş hekimliğinde lazerlerin kullanımı

Yumuşak ve sert dokularda kullanılan lazerler çocuk diş hekimliğinde birçok amaçla kullanılabilir. Yumuşak dokularda ve sert dokularda farklı dalga boylarında farklı amaçlarla kullanımları bulunmaktadır. Geleneksel yöntemlerle yapılan tedavilerde aerötör kullanımındaki

basınç, titreşim, ses gibi etkiler çocuk hastaları olumsuz etkilemektedir fakat lazerle yapılan tedavilerde bu olumsuz etkiler elimine edilebilmektedir. Birçok lazer sisteminde hasta aletin dişine temas ettiğini hissetmemekte ve bu nedenle konvansiyonel frez sistemindeki basınç, sürtünme, vibrasyon, aletin sesi gibi dezavantajlarından dolayı oluşabilecek korku, endişe ve ağrı hissi elimine edilmektedir. Lazerin kanal tedavisinde, antibakteriyel etkinliğinin olması, uygulama sonrası bakteri içermemesi, sızıntı gibi sonuçların olmaması ve hızlı çalışması diğer avantajları arasındadır.^{7,9-17} Sistemin bir diğer avantajı ise dentin yüzeyinde kalsiyum ve fosfor miktarını arttırması, asit ataklarına karşı daha azalmış çözünürlüğü olan bir yüzey oluşturması ve böylece diş yüzeyini koruyup çürük oluşumunu önlemesi şeklinde ifade edilmektedir.¹⁷

Yumuşak doku lazerleri

Yumuşak dokularda lazerler oral bölgedeki rahatsızlıkların uzaklaştırılması ve oral mukoza lezyonlarının tedavisindeki spesifik uygulamalarında kullanılmaktadır. Birçok yazar yumuşak dokulardaki lazer uygulamalarının çabuk ve kolay olduğu, anestezi kullanımının daha az olduğu ya da hiç olmadığı, insizyon boyunca kanama kontrolünün mükemmel olması, suture gereksiniminin olmaması, dekontaminasyon ve biyostimülasyon gibi etkilerinden dolayı postoperatif iyileşmenin asemptomatik olması konusunda hemfikirdir. Bununla birlikte hasta tarafından kabul edilebilirliği mükemmeldir ve geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında operasyon sonrası antienflamatuar ve analjezik ilaç kullanımı daha azdır.¹⁸ Argon, diyot, karbondioksit (CO₂) türü lazerler yumuşak dokuda kesme, vaporizasyon ve dokunun dekontaminasyonunda etkilidir. İyi koagülasyon ve hemostaz sağlar ve vasküler lezyonlar için idealdirler. Erbium, chromium: yttrium, scandium, gallium, garnet (Er,Cr:YSGG) ve Erbium: yttrium-aluminum-garnet (Er:YAG) lazerleri bu

uygulamalarda etkilidir fakat kanama kontrolü daha azdır. Ayrıca erbium lazerleri periferalde nekrotik alan bırakmadan, yumuşak dokuda limitli bir ısı artışı yaparak düzgün bir kesim ve vaporizasyon alanı oluşturur.^{19,20} Yumuşak dokuda lazer kullanımı sonrasında yara kenarları birleştiği için suture, periyodontal pat ve bandaj kullanıma gerek kalmaz.²¹

Yumuşak doku lazerleri ile klinik uygulamalar

Lazerlerin klinik uygulamaları yetişkin hastalarda birçok alanda kullanılmakta etkinliğinin kanıtlanmasına karşın çocuk hastalarda bulunan vaka sayısı sınırlıdır. Herpes lezyonları, aft, hemanjiyom, fibrom, papillom, epulis, piyojenik granülom, mukosel, erupsiyon kisti, dentigeröz kist gibi hastalıkların tedavisinde uygulaması kolay, güvenli ve hızlıdır. En fazla kullanılan uygulama ise frenektomilerdir. Birçok yazar diyot, Neodymium: yttrium-aluminum-garnet (Nd:YAG), Er,Cr:YSGG ve Er:YAG ve CO₂ lazer uygulamalarının operasyon sonrasında daha az ağrı, rahatsızlık ve fonksiyonel komplikasyonların oluşturduğunu ve böylece hasta uyumunun daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Yeni doğanda ankiloglossi, yada frenulum gibi durumlar da bebeğin anne sütünü alması daha güç olduğundan bu tür uygulamalar basit ve etkilidir.^{22,23} Gingivektomi, gingivoplasti ve operkulektomi gibi işlemler anestezi gerektirmeden tamamlanabilmektedir. Bununla birlikte ortodontik hareketlerde oluşan ağrılarda biyostimülasyon etkilerinin pozitif etkileri görülebilmektedir.²⁴⁻²⁶

Sert doku lazerleri

Yumuşak dokuda kullanılan birçok lazer sert dokularda da uygulanmış fakat etkisi sınırlı kalmış ve istenilen etkiyi göstermemişlerdir. Daha önceki lazerlerin kullanımında sert dokuları buharlaştırma, eritmede etkin olmamaları, karbonizasyon görülmesi, çevre dokularda çatlak ve fissür oluşturmaları, pulpa dokusunda ısı artışı gibi büyük yan etkiler görülmüştür. Bu tip

yan etkilerin görülmediği bir lazer sistemi ihtiyaç haline gelmiştir.¹¹

Sert doku lazerleri yüksek enerjiye sahip lazerlerdir. Enerji açığa çıkardıkları için termik lazer olarak da adlandırılırlar. Bu grupta Argon, CO₂ ve yttrium-aluminum-garnet (YAG) lazerleri saymak mümkündür. Kompozit rezinlerin polimerizasyonu, sert doku preparasyonları, çürükten korunma, çürük teşhis ve uzaklaştırılmasında, pulpa kaplaması, pulpotomi, kök kanal içeriğinin dezenfeksiyonu ve kök düzeltilmesinde kullanılabilirler.⁶

Lazer ile yapılan süt dişi çalışmaları sınırlı sayıdadır. Yapılan bu çalışmalarda kullanılan lazerlerde süt dişlerinde ağrı oluşturmadığı, dentin dokusunda karbonizasyon, smear tabakası oluşturmadığı, dentin tübüllerinin ekspozite olduğu, yaptığı yüzey pürüzlendirmesinin yeterli olduğu bildirilmiştir.^{11-14,27} Kullanılan lazerlerin türlü sistemler gibi ısı, ses, basınç, titreşim, ağrı oluşturmaması, smear tabakası oluşturmaması ve pürüzlendirme etkinliğinin olması çocuk diş hekimliğinde büyük bir avantaj oluşturmaktadır.¹¹

Sert doku lazerleri ile klinik uygulamalar

Yapılan çalışmalarda lazerin mine, dentin, sement ve kemik dokular üzerinde güvenli kullanımı olduğu, çürüğün etkin bir şekilde temizlenebildiği, konvansiyonel frez sistemine göre daha az ses oluşturduğu, basınç ve pulpal dokuda ısı artışı oluşturmadığı ve böylece çocuk hastalarda kullanımında ağrı oluşturmadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte ağrının elimine edilmesi için anesteziğin kullanımından kaçınıldığı ve bunların yan etkilerinden ve anestezi sırasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonlardan kaçınılmış olunacağı, geleneksel ekskavator, çelik frez ve aerötör kullanımındaki ses, titreşim, basınç gibi etkilerin ortadan kaldırılacağı fakat tüm bunlarla birlikte işlemin geleneksel yöntemlere oranla daha uzun sürdüğü bildirilmektedir.^{13,14} Çeşitli araştırma ve

vaka raporlarına bakıldığında lazerin çocuk diş hekimliğinde geleneksel yöntemlere karşı güvenli bir alternatif olabileceği²⁸ ve çocuk tarafından daha kolay kabul edilebileceği bildirilmektedir.²⁹⁻³¹

Lazerler ile yapılan çalışmalar

Çürük tespiti ve yüzey çalışmaları

Çürük teşhisinde birçok metot kullanılmaktadır. Bu metotlara ek olarak 655nm deki görülebilir kırmızı spektrumdaki lazer floresans (LF) kullanılabilirlerdir. LF, okluzal ve proksimal çürük teşhisinde ek olarak kullanılabilirliğini bildirmiştir.³² LF ile yapılan birçok çalışma mevcuttur. Yapılan çalışmalarda araştırmacıların bir kısmı LF yönteminin diğer metotlara göre daha iyi olduğunu bildirirken³³⁻³⁵, bir grup araştırmacı diğer metotlarla eşdeğer olduğunu ve diğer bir grupsa ortam faktörlerine ve uygulayıcıya göre değişkenlik gösterebildiğini bildirmektedir.^{32,36,37}

Yapılan birçok çalışmada lazerle birlikte florid kullanımının diş çürüklerine karşı direnci arttırdığı bildirilmiştir.

Westerman ve ark³⁸ yaptıkları bir çalışmada lazer uygulaması sonrasında mine yüzey mikro sertliğinin kontrol grubuna oranla daha sert olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte CO₂ lazer uygulamasının mine yüzeyindeki demineralizasyonu azalttığı ve bununla birlikte yapılacak yüksek oranda florid uygulamasının bu etkiyi arttırdığı bildirilmiştir.³⁹ Yapılan bir diğer çalışmada kullanılan Er,Cr:YSGG lazerin asitlere karşı direnci arttırdığı ve mine çözünürlüğünü azalttığı bildirilmiştir.⁴⁰

Mine ve Dentin

Lazerin kullanıldığı bir diğer alan mine ve dentin dokusudur. Mine ve dentin dokusunda pürüzlendirme etkinliği, bağlanma kuvvetleri ve sızıntı üzerine birçok çalışma yapılmıştır.

Lazer sistemlerinin bir avantajı da diş yüzeyinde oluşan smear tabakasını elimine etmesi ve pürüzlendirme etkinliği oluşturmaktır. Yapılan çalışmalarda lazer sisteminin kavite preperasyonu sırasında smear tabakası oluşturmadığı, diş sert doku yüzeylerinde çatlak oluşturmadan ve dokuya zarar vermeden pürüzlendirme sağladığı bildirilmiştir.^{17,41} Lazerin sağladığı bu pürüzlendirme etkisinin asitle pürüzlendirmeye karşı bir alternatif olabileceği bildirilmiştir.^{11,17,42-44} Bu etki ile restorasyon işlemi sırasında asitle pürüzlendirme basamağını elimine edileceği ve bu eliminasyonun çocuk hastada tedavi süresini kısaltacağı düşünülmektedir.

Yapılan diğer çalışmalarda bağlanma kuvveti, mikrosızıntı değerleri lazer kullanılarak, invaziv yöntemler asitle pürüzlendirme yapılarak ve yapılmaksızın karşılaştırılmış ve aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Youssef ve ark⁴⁵ yaptıkları bir çalışmada asitle pürüzlendirme uygulandığında her iki tipteki mine yüzeyi hazırlanmasında bir fark bulamazken sadece Er:YAG lazer uygulamasında en fazla sızıntı olduğunu bildirmişlerdir.

Bununla birlikte Moshonov ve ark⁴⁶ yaptıkları bir çalışmada lazer ve asitle pürüzlendirme arasında bir fark olmadığını ve yöntemin etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Er,Cr:YSGG lazer sistemi ile yapılan çalışmalarda ise Çehrel ve ark⁴⁷ Er,Cr:YSGG lazer ile hazırlanan süt dişlerinin oklüzal yüzeylerindeki fissür örtücülerin bağlanmasının mikrosızıntısını değerlendirmişlerdir. Er,Cr:YSGG lazer ile hazırlanan süt dişi örneklerinin sızıntısının asitle pürüzlendirilen örneklerle eşdeğer olduğunu ve asitle pürüzlendirme yerine kullanılabilmesini bildirmişlerdir. Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde lazerle birlikte asitle pürüzlendirme yapılan tedavilerin daha başarılı olduğu bildirilmekte ve tavsiye edilmektedir.

Kompozit adezyonu ve sızıntı çalışmaları

Yapılan çalışmalarda lazer uygulanmış yüzeylerde kompozit adezyon sorusu tartışmalıdır. Bu konuda birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda farklı farklı görüşler bildirmişlerdir.

Hossain ve ark¹² süt dişlerinde frez ve lazer ile kavite hazırlanması sonrasında kompozit rezin restorasyonların sızıntısını incelemişler ve sonuç olarak kavite yüzeylerinin rezin restorasyon için iyi bir adezyon gösterdiğini ve asitle pürüzlendirme basamağının atlatılabileceğini bildirmişlerdir.

Hossain ve ark⁴⁸, Moshonov ve ark⁴⁶, Görgül ve ark⁴⁹, Quo ve ark⁵⁰, Ceballos ve ark⁵¹, Aranha ve ark⁵², Delme ve ark⁵³ ve Arısu ve ark⁵⁴ Nd:YAG ve Er:YAG lazerler ile hazırlanan kavitelerdeki pürüzlendirme etkisinin ve mikrosızıntısını karşılaştırdıkları çalışmalarında, her iki grupta da lazer ve frez ile hazırlanan kavitelerdeki pürüzlendirme etkisi ve mikrosızıntı açısından bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Bununla birlikte, Gutknecht ve ark⁴⁴, Er,Cr:YSGG lazer, lazer sonrası asitle pürüzlendirme ve frez ile hazırlanan sınıf II kaviteelerde kompozit dolguların sızıntısını araştırdıkları çalışmalarında, gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığını fakat Er,Cr:YSGG lazer grubunda daha fazla boyanma olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak Er,Cr:YSGG lazerle hazırlanan kaviteelerde asitle pürüzlendirme işlemi yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

Armengol ve ark⁵⁵ Er:YAG lazer, Neodymium: Yttrium, Aluminium, Pevroskite (Nd:YAP) lazer ve frez+asitle pürüzlendirme ile hazırlanan sınıf V kavitelerdeki kompozit restorasyonların sızıntı değerlerini araştırmışlar ve her iki lazerle hazırlanan kavitelerin iyi bir tıkama sağlamadığı ve frez+asitle pürüzlendirme grubunun ortalama sızıntı değerlerinin altında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Corona ve ark⁵⁶ Er:YAG lazer ve konvansiyonel frez sisteminin farklı sınıf

V kavitelerdeki restorasyonların sızıntısını değerlendirdikleri çalışmalarında, restoratif materyale bağlı olarak Er:YAG lazer ile hazırlanan kavitelerin daha fazla sızıntı gösterdiğini bildirmişlerdir.

Youssef ve ark⁴⁵ yüksek turlu el aleti ve Er:YAG lazer ile hazırlanan minede fissür örtücü olarak akışkan kompozit rezin kullanıldığında in vitro olarak marjinal mikrosızıntıyı değerlendirmişlerdir. Asitle pürüzlendirme yapılan gruplarda sızıntı değerlendirildiğinde istatistiksel olarak bir fark olmadığını fakat sadece Er:YAG lazer kullanıldığında sızıntı değerlerinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Roebuck ve ark⁵⁷ sınıf V kompozit rezin restorasyonlarda Er:YAG lazerin üç farklı ışınlama seviyesini kullanarak sızıntısını incelemişler ve tüm gruplarda hem dentin hem de mine seviyesinde sızıntı olduğunu bildirmişlerdir.

Ergücü ve ark⁵⁸ Er,Cr:YSGG ve frez ile hazırlanan sınıf V kavitelerdeki kompozit rezin restorasyonların sızıntısını inceledikleri bir çalışmada, lazer uygulanması ardından asitle pürüzlendirme yapılan grupta daha az sızıntı olduğunu bildirmişler ve Er,Cr:YSGG lazer uygulanması ardından asitle pürüzlendirme işlemini tavsiye etmişlerdir.

Yukarıda yapılan birçok çalışma ışığında lazer ile yapılan pürüzlendirmenin tek başına yeterli olmadığı ve lazer uygulanması sonrasında asitle pürüzlendirme yapılması tavsiye edilmektedir.

Lazer ve endodonti

Lazer erişkin hastaların endodontik uygulamalarında birçok kez kullanılmış fakat çocuk hastalarda yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Çocuk hastada pulpa kaplamalarında, pulpotomide, kök kanal içeriğinin temizlenmesinde ve disenfeksiyonunda kullanılabilir. ⁶⁰

Yamazaki ve ark⁵⁹, Chen ⁶⁰, Soares ve ark⁶¹, Jahan ve ark⁶², Shoop ve ark⁶³ lazerin kök kanal tedavisinde kullanımının etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, lazerin su soğutması ile

birlikte kullanımda kök kanal duvarlarında smear tabakası ve debris uzaklaştırmada etkin olduğunu, kök kanal içeriğinin temizlendiğini ve antibakteriyel olduğunu bildirmişlerdir.

Santucci⁶⁴ ve Moritz³ yaptıkları pulpa kaplaması çalışmalarında lazer kullanımında yüksek oranlarda başarı olduğunu bildirmişlerdir. İki lazer sistemi ve kalsiyum hidroksitin karşılaştırıldığı bir çalışmada en fazla başarı oranını Er,Cr:YSGG lazerde %80, Er:YAG lazerde %75 ve kalsiyum hidroksitte %63 olduğunu bildirilmiştir.¹⁹

Çocuk hastada bir diğer kullanım ise pulpatomidir. Süt dişi pulpatomi tedavilerinde formokrezolun 1:5 lik dilusyonu yaygın ve başarılı bir şekilde kullanılmaktadır fakat formokrezolun mutajenik ve karsinojenik olduğu düşünülmesi ile birlikte alternatif yöntemler araştırılmaktadır. Bu yüzden lazerlerin bu yönteme alternatif olabileceği önerilmiştir. Elliott⁶⁵ ve Odabaş⁶⁶ yaptıkları pulpatomi çalışmalarında lazer uygulanan grupların daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Lazerlerin, kök kanal tedavisinde el ile yapılan enstrumantasyon ve rotary sistemlerine oranla daha kısa sürede kök kanal içeriğinin temizlenmesinin ve kanalın şekillendirilmesini yaptığı bildirilmektedir.⁶¹

Lazerlerin tüm bu özelliklerinin dışında biyostimülasyon ve ağrı kontrolünde ve dental yaralanmalarda kullanımını bildiren araştırmalar bulunmaktadır.

Dental travmalarda hem yumuşak hem de sert doku etkilendiği için lazerler bu bölgelerde kullanılabilir. Travma etkilendiği bölgede hem mine hem dentini içine alan kırıklara sebep olabilir. Bu tip vakalarda hassasiyet gidermek amacıyla, pulpa kaplamasında, pulpatomide, kök kanal tedavisinde, yüzey pürüzlendirmede, gingival düzeltmelerde, dişeti insizyonunda ve avulsyon sonrası alveol socketin dekontaminasyonunda kullanılabilir.

Hem yumuşak hem sert dokuda düşük seviyede lazer uygulamaları yapılabilir.

Lezyonların biyostimülasyonunda, aftöz stomatitlerde, herpetik lezyonlarda, mukozitlerde, pulpatomide, aljezi, ortodontik ağrılarda, operasyon sonrası ağrılarda ve temporamandibular eklem ağrılarında kullanılabilir. Çocuk diş hekimliğinde düşük seviyeli lazer uygulamalarının beş ana endikasyonu olduğunu bildirilmiştir.

-Süt ve daimi dişlerin erüpsiyonu bazen ağrılıdır. Bu bölgelerdeki lenf nodlarının ışınlanması bu ağrılar için tavsiye edilebilir.

-Mukozaya yapılan 2J'lük düşük dozdaki ışınlama, enjeksiyon yapılırkenki iğne ağrısını dindirebilir.

-Süt dişlerinde kavite üzerine yapılan 4-6J'lük ışınlama ağrı kontrolünde kullanılabilir

-Travma sonrasında 3-4J'lük ışınlama dudak ve ön dişler bölgesinde oluşabilecek şişliklerin azaltılmasında kullanılabilir

-Pulpa kaplamalarında 1-2J'lük kullanımı tedavideki başarı oranını artırmaktadır.¹⁸

SONUÇ

Diş hekimliğinde lazer kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Gerek sert doku gerekse yumuşak doku uygulamalarında birçok alanda kullanılan lazerler çocuk diş hekimliğinde de kullanılabilir. Diş hekimliğinde birçok alanda kullanılabilen lazerler geleneksel aeratör kullanımı ile gündeme gelen basınç, titreşim, ses gibi etkileri elimine etmektedir. Lazer sisteminde çocuk hasta, aletin dişine temas ettiğini hissetmemekte ve bu nedenle konvansiyonel frez sistemindeki basınç, sürtünme, vibrasyon, aletin sesi, ısı gibi dezavantajlarından dolayı oluşabilecek korku, endişe ve ağrı hissi ortadan kalkmakta, operasyon sonrası ağrı daha az oluşmakta ve iyileşme süresi daha kısa sürmektedir.^{9-11,13-16,67-69} Yumuşak dokuda kullanılan lazerler benzer teknoloji ve benzer uygulama protokolleri ile gerek hasta uyumu, gerekse de operasyon sırası ve sonrası oluşabilecek komplikasyonların

azlığı sebebiyle çocuk hastalar için idealdir. Sert doku uygulamalarında daha çok erbiyum grubu lazerler kullanılmaktadır. Her iki lazerin farklı dalga boylarının olması, hedef dokuda farklı ışınlama süreleri, hava/su oranlarının farklılığı ve diğer parametreleri lazerlerin dokulardaki etkileşimini etkilemektedir. Aynı grupta sayılmalarına rağmen her iki lazeri bu gibi sebeplerden dolayı karşılaştırılmazlar. Çocuk hastalarda kullanımlarında gerek sert dokuda gerek yumuşak dokuda kullanılan bu lazerler doğru enerji ile uygulandıklarında çocuk hastaların en büyük korkusu olan sürtünme, titreşim, basınç ve ısı ile ortaya çıkan ağrıları ortadan kaldıracak hasta uyumu ve diş hekimi fobisini yenecektir.

KAYNAKLAR

1. Coluzzi DJ. An overview of laser wavelengths used in dentistry. Dent Clin North Am 2000;44(4):753-765.
2. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Sperr W. The CO2 laser as an aid in direct pulp capping. J Endod 1998;24(4):248-251. [CrossRef]
3. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Sperr W. Advantages of a pulsed CO2 laser in direct pulp capping: a long-term in vivo study. Lasers Surg Med 1998;22(5):288-293. [CrossRef]
4. Sulewski JG. Historical survey of laser dentistry. Dent Clin North Am 2000;44(4):717-752.
5. Dederich DN, Bushick RD. Lasers in dentistry: separating science from hype. J Am Dent Assoc 2004;135(2):204-212; quiz 229.
6. Altundaşar E. Kök Kanallarında Er,Cr:YSGG Lazer Kullanımının, Dentinin Mineral İçeriğine Etkisi ve Smear Tabakasını Uzaklaştırma Etkinliğinin Araştırılması [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi. 2006.
7. Akgün B. Diş Hekimliğinde Lazer. Dentalife 2004;9:14-19.
8. Walsh LJ. The current status of laser applications in dentistry. Aust Dent J

- 2003;48(3):146-155; quiz 198. [\[CrossRef\]](#)
9. Hadley J, Young DA, Eversole LR, Gornbein JA. A laser-powered hydrokinetic system for caries removal and cavity preparation. *J Am Dent Assoc* 2000;131(6):777-785.
 10. Hossain M, Nakamura Y, Tamaki Y, Yamada Y, Murakami Y, Matsumoto K. Atomic analysis and knoop hardness measurement of the cavity floor prepared by Er,Cr:YSGG laser irradiation in vitro. *J Oral Rehabil* 2003;30(5):515-521. [\[CrossRef\]](#)
 11. Hossain M, Nakamura Y, Yamada Y, Murakami Y, Matsumoto K. Compositional and structural changes of human dentin following caries removal by Er,Cr:YSGG laser irradiation in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent* 2002;26(4):377-382.
 12. 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(3):263-268.
 13. Jacobson B, Berger J, Kravitz R, Ko J. Laser pediatric Class II composites utilizing no anesthesia. *J Clin Pediatr Dent* 2004;28(2):99-101.
 14. Jacobson B, Berger J, Kravitz R, Patel P. Laser pediatric crowns performed without anesthesia: a contemporary technique. *J Clin Pediatr Dent* 2003;28(1):11-12.
 15. Lin S, Caputo AA, Eversole LR, RizoIU I. Topographical characteristics and shear bond strength of tooth surfaces cut with a laser-powered hydrokinetic system. *J Prosthet Dent* 1999;82(4):451-455. [\[CrossRef\]](#)
 16. RizoIU IM, Eversole LR, Kimmel AI. Effects of an erbium, chromium: yttrium, scandium, gallium, garnet laser on mucocutaneous soft tissues. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;82(4):386-395. [\[CrossRef\]](#)
 17. UsumeZ 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(1):24-30. [\[CrossRef\]](#)
 18. Olivi G, Genovese MD, Caprioglio C. Evidence-based dentistry on laser paediatric dentistry: review and outlook. *Eur J Paediatr Dent* 2009;10(1):29-40.
 19. Olivi G, Genovese MD, Maturo P, Docimo R. Pulp capping: advantages of using laser technology. *Eur J Paediatr Dent* 2007;8(2):89-95.
 20. Boj JR, Hernandez M, Espasa E, Poirier C. Laser treatment of an oral papilloma in the pediatric dental office: a case report. *Quintessence Int* 2007;38(4):307-312.
 21. Myers TD, McDaniel JD. The pulsed Nd:YAG dental laser: review of clinical applications. *J Calif Dent Assoc* 1991;19(11):25-30.
 22. Haytac MC, Ozcelik O. Evaluation of patient perceptions after frenectomy operations: a comparison of carbon dioxide laser and scalpel techniques. *J Periodontol* 2006;77(11):1815-1819. [\[CrossRef\]](#)
 23. Kara C. Evaluation of patient perceptions of frenectomy: a comparison of Nd:YAG laser and conventional techniques. *Photomed Laser Surg* 2008;26(2):147-152. [\[CrossRef\]](#)
 24. Cruz DR, Kohara EK, Ribeiro MS, Wetter NU. Effects of low-intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth: a preliminary study. *Lasers Surg Med* 2004;35(2):117-120. [\[CrossRef\]](#)
 25. Youssef M, Ashkar S, Hamade E, Gutknecht N, Lampert F, Mir M. The effect of low-level laser therapy during orthodontic movement: a preliminary study. *Lasers Med Sci* 2008;23(1):27-33. [\[CrossRef\]](#)

26. Pretel H, Lizarelli RF, Ramalho LT. Effect of low-level laser therapy on bone repair: histological study in rats. *Lasers Surg Med* 2007;39(10):788-796. [\[CrossRef\]](#)
27. Sung EC, Chenard T, Caputo AA, Amodeo M, Chung EM, RizoIU IM. Composite resin bond strength to primary dentin prepared with Er, Cr:YSSG laser. *J Clin Pediatr Dent* 2005;30(1):45-49.
28. Kornblit R, Trapani D, Bossu M, Muller-Bolla M, Rocca JP, Polimeni A. The use of Erbium:YAG laser for caries removal in paediatric patients following Minimally Invasive Dentistry concepts. *Eur J Paediatr Dent* 2008;9(2):81-87.
29. Keller U, Hibst R, Geurtsen W, Schilke R, Heidemann D, Klaiber B, Raab WH. Erbium:YAG laser application in caries therapy. Evaluation of patient perception and acceptance. *J Dent* 1998;26(8):649-656. [\[CrossRef\]](#)
30. Liu JF, Lai YL, Shu WY, Lee SY. Acceptance and efficiency of Er:YAG laser for cavity preparation in children. *Photomed Laser Surg* 2006;24(4):489-493. [\[CrossRef\]](#)
31. Takamori K, Furukawa H, Morikawa Y, Katayama T, Watanabe S. Basic study on vibrations during tooth preparations caused by high-speed drilling and Er:YAG laser irradiation. *Lasers Surg Med* 2003;32(1):25-31. [\[CrossRef\]](#)
32. Lussi A, Zimmerli B, Hellwig E, Jaeggi T. Influence of the condition of the adjacent tooth surface on fluorescence measurements for the detection of approximal caries. *Eur J Oral Sci* 2006;114(6):478-482. [\[CrossRef\]](#)
33. Burin C, Burin C, Loguercio AD, Grande RH, Reis A. Occlusal caries detection: a comparison of a laser fluorescence system and conventional methods. *Pediatr Dent* 2005;27(4):307-312.
34. Mendes FM, Ganzerla E, Nunes AF, Puig AV, Imperato JC. Use of high-powered magnification to detect occlusal caries in primary teeth. *Am J Dent* 2006;19(1):19-22.
35. Barberia E, Maroto M, Arenas M, Silva CC. A clinical study of caries diagnosis with a laser fluorescence system. *J Am Dent Assoc* 2008;139(5):572-579.
36. Bengtson AL, Gomes AC, Mendes FM, Cichello LR, Bengtson NG, Pinheiro SL. Influence of examiner's clinical experience in detecting occlusal caries lesions in primary teeth. *Pediatr Dent* 2005;27(3):238-243.
37. Olmez A, Tuna D, Oznurhan F. Clinical evaluation of diagnodent in detection of occlusal caries in children. *J Clin Pediatr Dent* 2006;30(4):287-291.
38. Westerman GH, Ellis RW, Latta MA, Powell GL. An in vitro study of enamel surface microhardness following argon laser irradiation and acidulated phosphate fluoride treatment. *Pediatr Dent* 2003;25(5):497-500.
39. Steiner-Oliveira C, Rodrigues LK, Lima EB, Nobre-dos-Santos M. Effect of the CO2 laser combined with fluoridated products on the inhibition of enamel demineralization. *J Contemp Dent Pract* 2008;9(2):113-121.
40. Apel C, Birker L, Meister J, Weiss C, Gutknecht N. The caries-preventive potential of subablative Er:YAG and Er:YSGG laser radiation in an intraoral model: a pilot study. *Photomed Laser Surg* 2004;22(4):312-317. [\[CrossRef\]](#)
41. Eversole LR, RizoIU I, Kimmel AI. Pulpal response to cavity preparation by an erbium, chromium:YSGG laser-powered hydrokinetic system. *J Am Dent Assoc* 1997;128(8):1099-1106.

42. Yazıcı AR. Kompozit Rezin Restorasyonlarda İki Farklı Yüzey Pürüzlendirme Yöntemi Olan Asit ve Lazerin Kenar Sızıntısına Etkisinin İn Vitro Olarak İncelenmesi [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 1999.
43. Usumez S, Orhan M, Usumez A. Laser etching of enamel for direct bonding with an Er,Cr:YSGG hydrokinetic laser system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(6):649-656. [CrossRef]
44. Gutknecht N, Apel C, Schafer C, Lampert F. Microleakage of composite fillings in Er,Cr : YSGG laser-prepared class II cavities. *Lasers in Surgery and Medicine* 2001;28(4):371-374. [CrossRef]
45. Youssef MN, Youssef FA, Souza-Zaroni WC, Turbino ML, Vieira MM. Effect of enamel preparation method on in vitro marginal microleakage of a flowable composite used as pit and fissure sealant. *Int J Paediatr Dent* 2006;16(5):342-347. [CrossRef]
46. Moshonov J, Stabholz A, Zyskind D, Sharlin E, Peretz B. Acid-etched and erbium:yttrium aluminium garnet laser-treated enamel for fissure sealants: a comparison of microleakage. *Int J Paediatr Dent* 2005;15(3):205-209. [CrossRef]
47. Cehreli SB, Gungor HC, Karabulut E. Er,Cr:YSGG laser pretreatment of primary teeth for bonded fissure sealant application: a quantitative microleakage study. *J Adhes Dent* 2006;8(6):381-386.
48. Hossain M, Yamada Y, Nakamura Y, Murakami Y, Tamaki Y, Matsumoto K. A study on surface roughness and microleakage test in cavities prepared by Er:YAG laser irradiation and etched bur cavities. *Lasers Med Sci* 2003;18(1):25-31. [CrossRef]
49. Gorgul G, Kivanc BH, Maden M, Ulusoy OI, Tinaz AC. Effects of Nd:YAG laser irradiation on the adaptation of composite resins to root dentin. *J Contemp Dent Pract* 2005;6(4):116-123.
50. Quo BC, Drummond JL, Koerber A, Fadavi S, Punwani I. Glass ionomer microleakage from preparations by an Er/YAG laser or a high-speed handpiece. *J Dent* 2002;30(4):141-146. [CrossRef]
51. Ceballos L, Osorio R, Toledano M, Marshall GW. Microleakage of composite restorations after acid or Er-YAG laser cavity treatments. *Dent Mater* 2001;17(4):340-346. [CrossRef]
52. Aranha AC, Turbino ML, Powell GL, Eduardo Cde P. Assessing microleakage of class V resin composite restorations after Er:YAG laser and bur preparation. *Lasers Surg Med* 2005;37(2):172-177. [CrossRef]
53. Delme KI, Deman PJ, De Moor RJ. Microleakage of class V resin composite restorations after conventional and Er:YAG laser preparation. *J Oral Rehabil* 2005;32(9):676-685. [CrossRef]
54. Arisu HD, Sadik B, Bala O, Turkoz E. Computer-assisted evaluation of microleakage after apical resection with laser and conventional techniques. *Lasers Med Sci* 2008;23(4):415-420. [CrossRef]
55. Armengol V, Jean A, Enkel B, Assoumou M, Hamel H. Microleakage of class V composite restorations following Er:YAG and Nd:YAP laser irradiation compared to acid-etch: an In vitro study. *Lasers Med Sci* 2002;17(2):93-100. [CrossRef]
56. Corona SA, Borsatto MC, Pecora JD, De SARRA, Ramos TS, Palma-Dibb RG. Assessing microleakage of different class V restorations after Er:YAG laser and bur preparation. *J Oral Rehabil* 2003;30(10):1008-1014. [CrossRef]

57. Roebuck EM, Saunders WP, Whitters CJ. Influence of Erbium:YAG laser energies on the microleakage of Class V resin-based composite restorations. *Am J Dent* 2000;13(5):280-284.
58. Ergucu Z, Celik EU, Turkun M. Microleakage study of different adhesive systems in Class V cavities prepared by Er,Cr:YSGG laser and bur preparation. *Gen Dent* 2007;55(1):27-32.
59. Yamazaki R, Goya C, Yu DG, Kimura Y, Matsumoto K. Effects of erbium,chromium:YSGG laser irradiation on root canal walls: a scanning electron microscopic and thermographic study. *J Endod* 2001;27(1):9-12. [CrossRef]
60. Chen WH. YSGG laser root canal therapy. *Dent Today* 2002;21(5):74-77.
61. Soares F, Varella CH, Pileggi R, Adewumi A, Guelmann M. Impact of Er,Cr:YSGG laser therapy on the cleanliness of the root canal walls of primary teeth. *J Endod* 2008;34(4):474-477. [CrossRef]
62. Jahan KM, Hossain M, Nakamura Y, Yoshishige Y, Kinoshita J, Matsumoto K. An assessment following root canal preparation by Er,Cr: YSGG laser irradiation in straight and curved roots, in vitro. *Lasers Med Sci* 2006;21(4):229-234. [CrossRef]
63. Schoop U, Barylyak A, Goharkhay K, Beer F, Wernisch J, Georgopoulos A, Sperr W, Moritz A. The impact of an erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet laser with radial-firing tips on endodontic treatment. *Lasers Med Sci* 2009;24(1):59-65. [CrossRef]
64. Santucci PJ. Dycal versus Nd:YAG laser and Vitrebond for direct pulp capping in permanent teeth. *J Clin Laser Med Surg* 1999;17(2):69-75.
65. Elliott RD, Roberts MW, Burkes J, Phillips C. Evaluation of the carbon dioxide laser on vital human primary pulp tissue. *Pediatr Dent* 1999;21(6):327-331.
66. Odabas ME, Bodur H, Baris E, Demir C. Clinical, radiographic, and histopathologic evaluation of Nd:YAG laser pulpotomy on human primary teeth. *J Endod* 2007;33(4):415-421. [CrossRef]
67. Kimura Y, Yu DG, Fujita A, Yamashita A, Murakami Y, Matsumoto K. Effects of erbium,chromium:YSGG laser irradiation on canine mandibular bone. *J Periodontol* 2001;72(9):1178-1182. [CrossRef]
68. RizoIU I, Kohanghadosh F, Kimmel AI, Eversole LR. Pulpal thermal responses to an erbium,chromium: YSGG pulsed laser hydrokinetic system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86(2):220-223. [CrossRef]
69. Genovese MD, Olivi G. Laser in paediatric dentistry: patient acceptance of hard and soft tissue therapy. *Eur J Paediatr Dent* 2008;9(1):13-17.