



Çocuk Diş Hekimliğinde Yumuşak Doku Lazer Uygulamaları

Soft Tissue Laser Applications in Paediatric Dentistry

 Gamze AREN^a,
 GülsevİM USTA^a

^aPedodonti AD,
İstanbul Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
İstanbul, TÜRKİYE

Received: 19.06.2017
Received in revised form: 15.10.2017
Accepted: 17.10.2017
Available online: 28.02.2019

Correspondence:
GülsevİM USTA
İstanbul Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti AD, İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
gulsevimusta@gmail.com

ÖZET Günümüzde oldukça popüler bir hâle gelmiş olan diş hastalıklarının erken tanı ve tedavisinde mikro-diş hekimliği kavramı; olabildiğince az doku kaybı ile tedavilerin uygulanarak hastalıkların önlenmesi amacıyla hizmet eden en önemli yaklaşımlardan biri olup, bu yaklaşımda lazer uygulamaları gibi yeni teknolojilerden yararlanılabilmektedir. Lazer teknolojisi de erken tanıda sağladığı kolaylıklarla, yalnızca etkilenen dokuların tedavisine odaklanarak sağlıklı diş yapılarının korumasını sağlaması açısından diş hekimliğinde minimal invaziv yaklaşımı desteklemektedir. Çevre dokuda minimum hasar oluşturması, lokal anestezi ve bazı hastalarda hissedilen ağrıyı azaltması, hemostatik etki sağlaması, doku hasarını azaltması, postoperatif inflamasyon, ödem ve ağrıyı azaltması, iyileşme sürecini hızlandırması gibi avantajları lazer tedavilerinin tercih edilmesinde rol oynamaktadır. Çocuklarda frenektomi, diş eti şekillendirilmesi, jinjival hiperplazilerin tedavisi, operkülektomi, sürmemiş dişlerin açığa çıkarılması ve bazı oral patolojilerin (piyojenik granülomlar, mukoseller, aftöz ülserler, herpes labialisler vs.) tedavisinde lazer cihazları kullanılabilir. Lazer tedavileri minimal invaziv bir yaklaşım olmasından dolayı çocuklar ve ebeveynleri tarafından tercih edilen bir yöntem olmuştur. Lazerlerin minimal invaziv özellikleri, çocuklar tarafından kooperasyonda da olumlu bir etki yaratmaktadır. Bu çalışmada, yumuşak dokuda lazer uygulamalarının çocuk diş hekimliğinde kullanım alanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çocuklarda dental işlemlerde güvenli ve etkin bir biçimde lazer uygulamalarına yönelik çalışmaların yapılmasına gereksinim duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çocuk diş hekimliği; lazer tedavisi

ABSTRACT Having increasingly gained popularity, micro-dentistry is lately becoming one of the most prominent approaches serving to the purpose of minimally invasive treatments for less tissue loss. Laser application technologies are one of the approaches of the micro-dentistry. Laser technology is preferred due to its many advantages such as minimal tissue damage, faster coagulation, less post-operative discomfort, edema, scarring and rapid healing. It also reduces the need for analgesics and antiinflammatory medication. Laser indications in pediatric dentistry mainly are frenectomies (lingual frenum, maxillary labial frenulum), gingival recontouring, gingival hyperplasia removal, operculectomies, exposure of unerupted teeth and some oral pathology treatments (pyogenic granulomas, mucocelas, aphthous ulcers, herpes labialis etc.). Regarded as minimal invasive technique, laser applications are rather suitable for children and they lead to a better cooperation and post-operative satisfaction. The purpose of this study is to determine the areas of use of soft-tissue laser applications in pediatric dentistry. Studies on laser applications for children are needed to be further practiced for safer and better quality treatments.

Keywords: Pediatric dentistry; laser therapy

Çocukluk çağı, büyüme ve gelişimin oldukça dinamik olduğu bir döneme rastlamaktadır. Edelstein'a göre diş sağlığı bir çocuğun sağlıklı bir biçimde büyüyüp gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır ve diş tedavileri de ileride oluşabilecek problemlerin önlenmesi açısından

önemli bir sağlık hizmetidir.¹ Günümüzde oldukça popüler bir hâle gelmiş olan diş hastalıklarının erken tanı ve tedavisinde mikro-diş hekimliği hizmeti; olabildiğince az doku kaybı ile tedavilerin uygulanarak hastalıkların önlenmesi amacıyla hizmet eden en önemli yaklaşımlardan biri olup, bu yaklaşımda lazer uygulamaları gibi yeni teknolojilerden yararlanılabilmektedir. Böylelikle gereksiz doku kaybına yol açacak uygulamalardan kaçınılması hedeflenmiştir. Lazer teknolojisi de erken tanıda sağladığı kolaylıklarla, yalnızca etkilenen dokuların tedavisine odaklanarak sağlıklı diş yapılarının korumasını sağlaması açısından diş hekimliğinde minimal invaziv yaklaşımı desteklemektedir.²

Kelime olarak, “radyasyonun uyarılmış salınımı ile ışığın kuvvetlendirilmesi (light amplification by stimulated emission of radiation)” anlamına gelen lazer, sağladığı minimal invaziv işlemlerden ötürü giderek artan biçimde diş hekimliği uygulamalarında bir alternatif yaratmaktadır.^{3,4}

Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi [American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)], lazerlerin dikkatli kullanılmasını ve diş hekimlerini; çocuk diş hekimliğinde lazer kullanımının temelleri, türleri, tanı ve klinik uygulamaları, yararları ve kısıtlamaları hakkında bilgilendirmek ve eğitmek amacıyla belirli protokoller hazırlamıştır.⁵

-AAPD bildirimini, lazer uygulamalarını aşağıda sunulan yaklaşımları temel alarak savunmaktadır;

-Lazer; çocuklarda, gençlerde ve özel bakım gerektiren çocuklarda yumuşak ve sert doku uygulamalarında tamamlayıcı ve alternatif bir yöntemdir,

-Lazer teknolojisinin pediatrik diş hekimliğinde kullanılabilmesi için klinisyenin teorik ve pratik özel bir eğitimden geçmesi gerekmektedir,

-Diş hekimleri, belirtilen işlem için spesifik ve optimal olan uygun lazeri araştırmaya ve uygulamaya teşvik edilmelidir,

-Diş hekimi ve ekibi ile hasta ve gözlemcilerin, tedavi sırasında kullanılan lazer dalga boyuna özgü koruyucu gözlük kullanmaları gerekmektedir.

LAZER TARİHİ

İlk olarak 1960 yılında sentetik yakut kristali kullanılarak geliştirilen lazerin o dönemdeki uygulama alanı, deri hastalıklarının tanı ve tedavisi olmuştur.⁶ Daha sonra sırasıyla endoskopik cerrahi ve göz hastalıklarının tedavisinde kullanılmıştır.⁷ Özellikle diş hekimliği uygulamalarında kullanılan ilk lazer, 1987 yılında geliştirilen ve 1990 yılında Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi tarafından onaylanan Nd: YAG lazerdir.^{8,9} Diş hekimliğinde ilk uygulamalar ise ağız içindeki yumuşak dokuların cerrahisinde olmuştur.¹⁰ Lazer ışını, dokunun kesilmesinde bir bistüri gibi işlev görmektedir. Temel olarak mekanizması, lazer cihazı içerisindeki ışık haznesinde bulunan sentetik malzemenin uyarılarak yoğunlaştırılmış ışık üretilmesine dayanmaktadır. Işık enerjisi homojen ve sürekli olarak hedef organa doğru direkt kontak olmaksızın ilerlemektedir.¹¹ Dental lazerler, farklı dalga boylarına sahip olmanın yanı sıra; sürekli, nabız şeklinde ve dalgalı akımlı ışın veren modlarda olmak üzere farklı çalışma özellikleri de taşımaktadırlar. Tıp ve diş hekimliği alanında kullanılan lazerlerin dalga boyu 193-10.600 nm arasındadır ve bu dalga boyu hangi klinik uygulamalarda hangi tip lazer cihazının kullanılacağına da belirleyicidir.¹⁰

LAZERİN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Işık; dalgalar hâlinde, sabit hızla hareket eden, fotonların oluşturduğu bir tür elektromanyetik enerjidir. Lazer ışığını normal ışıktan ayıran iki temel özellik bulunmaktadır. Bunlardan ilki monokromatik olması, ikincisi ise kendi içinde fiziksel boyut olarak eş değer bir uyum göstermesi, yani koherent olmasıdır.¹²

Lazer cihazları özel bir tasarıma sahip olup, merkezinde optik bir boşluk bulunmaktadır. Aktif ortam diye tanımlanan bu boşluk; çeşitli kimyasal maddelerden, moleküllerden ve bileşenlerden oluşmaktadır. Lazerlerin adlandırılmaları da bu aktif ortamı dolduran materyalin cinsine göre yapılmaktadır. Bu materyaller; gaz, kristal ya da katı hâlde bulunan yarı iletken maddeler olabilmektedir. Bu boşluğun çevresinde ise uyarıcı bir kaynak bulunmaktadır. Bu kaynak; bir flaş lambası, bir

elektrik devresi veya elektrik bobini olabilmektedir. Bu optik boşluğun içerisinde, başında ve sonunda birbirine paralel olarak konumlandırılmış iki adet ayna bulunmaktadır (yarı iletkenler için ise cilalanmış yüzeyler kullanılır). Bu aynaların görevi lazer oluşumunda amplifikasyonu sağlamaktır. Optik boşluk içerisindeki maddenin atomlarına uyarıcı kaynak tarafından verilen enerji, atomlar tarafından emilmektedir. Atomlar uyarıldığında ise fotonlar spontane olarak yayılmakta ve bu arada uyarılan elektronlar düşük enerji yörüngesine doğru inmektedirler. Daha sonra bu fotonlar, aynalardan yansiyarak diğer elektronları uyarmakta ve onların da foton yaymasına sebep olmaktadır. Zincir mekanizmanın başlaması ve kuvvetlenen fotonlar sonucunda, yarı saydam uçtan çıkan ışık demetine lazer adı verilmektedir. Bunun dışında soğutma sistemi, odaklama lensleri ve diğer kontrol ekipmanları da lazer cihazının diğer mekanik bileşenleridir.¹² Lazer sistemlerinin sınıflandırılması **Tablo 1**'de görülmektedir.

Lazerlerin doku etkileşimleri, hedef doku üzerinde dört farklı şekilde olup, dokunun optik özelliklerine ve kullanılan lazerin dalga boyuna bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Bu etkileşimlerden yansıma; lazer ışığının hedef doku üzerine herhangi bir etki göstermeksizin direkt olarak doku yüzeyinden yansımasıyla oluşan etkileşimdir.⁸ Soğu-

rulma (absorpsiyon); lazerin esas etkisinde önemli bir özelliği olup; doku tarafından soğurulan enerjinin miktarı, pigmentasyon derecesi, su içeriği, doku kalınlığı, yüzey ıslaklığı gibi doku özelliklerinin yanı sıra, lazerin dalga boyu ve salınım moduna, kontaklı ya da kontaklı çalışmasına, lazer ışığının doku ile yaptığı açığa da bağlıdır.¹³

Belirli bir dalga boyuna sahip lazer ışığını soğurma özelliğine sahip doku bileşenleri kromofor olarak adlandırılmaktadır. Ağız dokuları; hemoglobin, melanin ya da diğer renk verici proteinler ile hidroksiapatit ve su gibi kromoforlardan bir ya da birkaçını içermektedirler.^{8,13}

Dişsel yapılar ağırlık olarak farklı miktarlarda su içermektedirler. En az su içerenden, en çok su içeren yapıya göre bir sınıflandırma yapılacak olursa; mine, dentin, kemik, diş taşı, çürük ve yumuşak doku şeklinde olmaktadır. Hidroksiapatit diş sert dokularının ana yapısı olup, dalga boyuna bağlı olarak geniş bir soğurulma aralığına sahiptir.⁸ Genellikle kısa dalga boyları (500 nm-1.000 nm) pigmente dokular ve kan elemanları tarafından soğurulmaktadır. Argon, (488-514 nm) hemoglobin tarafından soğurulmaktadır. Diyod (800-980 nm) ve Nd:YAG (1064 nm) lazerler melanine karşı yüksek bir afinite gösterir iken, hemoglobin ile daha az etkileşime girmektedirler. Daha uzun dalga boyları su ve hidroksiapatit ile daha çok etkileşim

TABLO 1: Lazer sistemlerinin sınıflandırılması.

Lazer ışığının aktif maddesine göre:	Lazer ışığının hareketine göre:	Lazer ışığında dalga boyuna göre:	Lazer ışığının enerjisine göre:	Lazer ışığının uygulanış şekline göre:
Katı lezzetler: Er:YAG (2.940 nm) Er:Cr: YSGG (2.780 nm) Ho:YAG (2.100 nm) Nd:YAG (1.064 nm) Alexandrite (720-780 nm) Ruby (6943 nm)	-Sürekli ışık verenler (continuous) -Atımlı ışık verenler (pulsed) -Kesikli ışık verenler (free running-pulsed)	-Mor ötesi (ultra viyole-UV) spektrum (140-400 nm) -Görünür (vizuel-VIS) spektrum (400-700 nm) -Kızıl ötesi (infrared-IR) spektrum (700 nm ve üstü)	-Soft lazer Low Level Lazer (He, Ne, GaAs, GaAlAs) -Hard lazer (CO ₂ , Nd: YAG, Argon, Excimer, Ho: YAG, Er, Cr: YSGG, Er: YAG)	-Kontaklı -Kontaksız
Gaz lazerler: CO ₂ (10.600 nm) He-Ne (632,8 nm) Ar/Krypton (457-528 nm) Excimer				
Sıvı lazerler: Boya (çeşitli) (VIS)				

içindedirler. Suyun en yüksek absorpsiyon miktarı 3.000 nm'nin biraz altındadır ve bu da Er:YAG lazerin dalga boyuna denk gelmektedir. Erbiyum lazer; hidroksiapatit tarafından da iyi soğurulmaktadır. 10.600 nm'lik CO₂ lazer su tarafından iyi soğurulmaktadır ve diş dokularına en büyük afiniteye sahiptir.⁸ Özetle; su ve hidroksiapatitin soğurma tepelerinin Er:YAG, Er,Cr:YSGG ve CO₂ lazerlerin dalga boyları ile çakışmasından dolayı, sert dokularda bu lazer tiplerinin kullanımı tercih edilmektedir.^{8,13}

Bir diğer etkileşim olan geçme özelliği; lazer ışığının dalga boyuna bağlı olarak, hedef dokuya hiçbir etki göstermeksizin dokuyu geçip gitmesidir. Saçılma ise lazer ışığının molekülden moleküle sekerek dağılması ya da sıçramasıdır.⁸

Lazer hedef dokularda temel olarak foto-termal etki göstermektedir.² Hedef dokuda sıcaklık 100°C'nin üzerine çıktığında, içeriğindeki su buharlaşmakta ve yumuşak doku ablasyonu meydana gelmektedir. Yumuşak dokuların su içeriği fazla olduğundan, ancak bu sıcaklıkta eksizyonu gerçekleştirebilmektedir.⁸

Belirli bir işlem için en uygun olan lazerin seçiminde; hedef dokuda en az yansıma, saçılma ve transmisyon yapan, en fazla soğurulan dalga boyunun belirlenmesi gerekmektedir.¹⁴

Diş hekimliğinde kullanılan lazerler şu şekilde sıralanabilmektedir;

- HO:YAG (holmium itriyum alüminyum garnet),
- Nd:YAG (neodimyum-doped itriyum alüminyum garnet),
- CO₂ lazer (karbondioksit),
- Er:YAG (erbiyum-doped itriyum alüminyum garnet),
- Nd:YAP (neodimyum doped itriyum alüminyum peroksit),
- Diode lazer (GaAs-galyum arsenit),
- Er-Cr:YSGG (erbiyum, krom doped itriyum skandiyum galyum garnet),
- Argon lazer.

Örnek olarak; CO₂ lazeri 10.600 nm dalga boyuna sahip olup; yumuşak doku insizyonu, diş eti

şekillendirilmesi, frenektomi ve jinjivektomi gibi yumuşak doku uygulamalarında kullanılabilir. Diyet lazerler; 810/980 nm arasında dalga boyuna sahip olabilmekte ve yine frenektomi, jinjivektomi ve diş eti şekillendirilmesi gibi uygulamalarda tercih edilmektedir.¹⁵

Çevre dokuda minimum hasar oluşturması, lokal anestezi ve bazı hastalarda hissedilen ağrıyı azaltması, hemostatik etki sağlaması, doku hasarını azaltması, postoperatif inflamasyon, ödem ve ağrıyı azaltması, iyileşme sürecini hızlandırması, daha az yara izi oluşturması, operasyon sonrası suture ve tampona gereksinim olmaması, titreşim ve basınç hissedilmemesi, operasyon süresini nispeten kısaltması lazer cihazlarının kullanım avantajları olarak sıralanabilmektedir.^{2,12}

Hekimin doğru lazeri seçebilmesi konusunda bilinçli olması çok önemlidir. Dental lazer cihaz ve ekipmanları, gerekli eğitim ve öğretimi yüksek maliyet gerektirmektedir. Klinik uygulamalarda gerekli önlemler alınmazsa tehlike (göz, doku hasarları vb.) yaratabilmektedir. Çeşitli uygulamalar için farklı lazerler gerekli olabilmektedir. Çok güçlü tükürük emicilerin kullanılması gerekmektedir. Bu durum, özellikle başı sıkışık sistemi baskılanan hastaların tedavileri sırasında viral hastalıkların bulaşma riskini azaltması açısından önemlidir. Aynı zamanda, bu hastalarda bulaş riskini aza indirmek için palyatif farmakolojik yöntemler tercih edilmelidir.^{2,12}

ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE LAZER UYGULAMALARI

Ağız ve diş sağlığının korunması için, çocukları diş hekimi ziyaretine motive etmek önemlidir. Dolayısıyla çocuk diş hekimlerinin diş hekimliğindeki prosedürlerin yanı sıra, yeni teknolojileri de yakından takip etmeleri gerekmektedir.¹⁶ Çocuklarda lazer teknolojisi, ağız içerisindeki sert ve yumuşak dokuda daha etkili tanı ve tedavi imkânı sunmaktadır. Lazer pedodontide; çürük ve diş vitalitesinin teşhisinde, çürük oluşumunun önlenmesinde, kavite hazırlığında, fissür örtücü uygulamalarında, pürüzlendirmede, antibakteriyel etki sağlamada, vitalite testlerinde, endodontide ve yumuşak doku cerrahisinde kullanılmaktadır.¹⁷

Lazer tedavileri, minimal invaziv bir yaklaşım olmasından dolayı çocuklar ve ebeveynleri tarafından tercih edilen bir yöntem olmuştur.¹⁸ Yapılan araştırmalara göre; lazer kullanılarak yapılan restoratif, pulpal ve cerrahi tedavilerde çocuklar daha koopere hâle gelmiş ve bu durum tedavinin kalitesini ve tedavi sürecini önemli derecede iyileştirmiştir. Lazerin yakın gelecekte çocuk diş hekimliğinde altın standart olması beklenmektedir.⁴

YUMUŞAK DOKUDA LAZER UYGULAMALARI

Çocukların ağız içi yumuşak dokularında görülen pek çok iyi huylu patolojiler ya da oral anomaliler diş hekimleri tarafından tedavi edilebilmektedir. Bu tedavilerde kullanılan geleneksel yöntemler; soğuk bıçak, elektrokoter ya da kriyocerrahidir.¹⁹ Son gelişmeler lazerin geleneksel yöntemlere iyi bir alternatif olacağını göstermektedir.²⁰

Lazer, allerjik reaksiyon ya da bakteriyel direnç gibi yan etkilere sebep olmaksızın çocuklarda periodontal hastalıklarda güvenli bir tedavi imkânı sunmaktadır.⁷ Lokal anesteziye gerek olmadan ve kanama oluşturmaksızın tüm dalga boylarındaki lazerler ile jinjivektomi, jinjivoplasti ve operkulektomi uygulamaları yapılabilmektedir.²¹ Diş sürmesinin geliştirilmesi, hatalı diş hareketlerine bağlı oluşan anormal jinjival lezyonların eliminasyonu, ilaç kullanımına bağlı oluşan jinjival hiperplazilerin tedavisi, fibrom, aftöz ülser, herpes labialis, mukosel ve piyojenik granüloma rezeksiyonu ve ayrıca estetik prosedürler lazerin diğer uygulamaları arasında yer almaktadır.^{4,22}

Diş hekimliğinde yumuşak dokuda lazer uygulamaları şu şekilde sıralanabilmektedir;²³

- İnsizyonel ve eksizyonel biyopsileri içine alan oral yumuşak dokuların insizyonu, eksizyonu, vaporizasyonu, ablasyonu ve koagülasyonu,

- Yumuşak doku kesilmesi, flep kaldırılması ve kemiğe ulaşılması,

- Frenektomi; maksiller labial, lingual,

- Vasküler lezyonlar; granülamatöz hiperplazi, piyojenik granüloma, hemanjiyomlar ve telanjiektazik epulis,

- Jinjival hiperplaziler; antiepileptik ilaç kullanımına bağlı oluşan ya da kötü ağız hijyeni sonucu oluşan hiperplaziler,

- Periodontoloji; lazerler periodontal cebin dezenfeksiyonunda kullanılabilir (atılımlı moddaki lazerin enerjisi dirençli subjinjival bakterileri öldürür). Nd:YAG lazer ile yapılan kök düzleştirme ve periodontal ölçeklendirme işlemlerinde, kemik ve sementte kayıp azalmış ve epitelyal bağlantı gelişmiştir,

- Mukozit; kemoterapi ya da radyoterapi gören genç ve çocuklarda,

- Sürme bozukluğu; sürme kisti veya hematoma, dentijeröz veya foliküler kist, sürmemiş veya gömülü kalmış dişlerin cerrahi olarak ortaya çıkarılması (operkulektomi),

- Apse ve kist drenajı,

- Minör tükürük bezi lezyonları; mukosel ve ranula,

- Papilloma virüsünün neden olduğu lezyonlar; skuamöz hücreli papilloma, fokal epitel hiperplazisi, oral kondilom ve verruca vulgaris (siğil),

- Diğer iyi huylu mukoza lezyonları; fibröz hiperplazi, fibromalar, diapneusia (diyapeni), epulis, angular şelitis, coğrafi dil, herpes labialis, intraoral herpes, travmatik ülserler,

- Diş eti melanin pigmentasyonu,

- Malign dönüşüm potansiyeli olan lezyonlar (bir önceki insizyonel biyopsi çok önemli); sadece displazi yapmayan lezyonlar ortadan kaldırılabilmektedir, çünkü displazi durumunda uzman müdahalesi gerekmektedir.

Tüm bu yukarıdakiler yüksek güçlü lazerin kullanımı ile ilgilidir. İlaveten, düşük güç lazerleri (low level lazer); biyo uyarıcı (doku yenileyici), analjezik ve antiinflamatuvar etkilere sahiptir.²⁴

Er:YAG lazerler çocuklarda fibrotik maksiller frenulum frenektomisinde ya da ankiloglosi frenektomisinde kullanılmaktadır.²⁵

CO₂ lazer, ağız içerisindeki vasküler tümörlerin ve siklosporin kullanımına bağlı diş eti büyümesinin cerrahi rezeksiyonunda kullanılabilir. Bu da bistüriye göre, dezenfeksiyon ve koagülasyon açısından avantaj sağlamaktadır.^{26,27}

Sürmemiş dişlerin travmatik yaralanmalarının tedavisinde lazer ile mikro jinjival ameliyatlar yapılabilmektedir.²⁸ Diş etinin servikal çürük lezyon-

larını kaplayan kısmı erbium lazerler ile ortadan kaldırılabilmektedir.²⁹

Yapılan araştırmalar, düşük güç lazer terapilerinin (low level laser therapy) ortodontik diş hareketini hızlandırdığını göstermektedir.³⁰ Yapılan çalışmalarda, lazer/ışık yayıcı diyot (light emitting diode)'ün çocuklarda viral enfeksiyona bağlı oluşan lezyonların iyileşmesini hızlandırdığı gösterilmektedir.⁷

KLİNİK UYGULAMALAR

Çocuk hastalarda lazerin yumuşak dokuda kullanımı üzerine yapılan çalışmalar kısıtlıdır. Herpes lezyonları, aft, hemanjiyom, fibrom, papillom, epulis, piyojenik granülom, mukosel, erüpsiyon kisti, dentijeröz kist gibi hastalıkların tedavisinde uygulaması kolay, güvenli ve hızlıdır. Çocuklarda frenektomi uygulamalarında çok fazla kullanılmaktadır. Birçok araştırmacı; diyot, Nd:YAG, CO₂, Er, Cr:YSGG ve Er:YAG lazer uygulamalarının operasyon sonrasında daha az ağrı, rahatsızlık ve fonksiyonel komplikasyonlar oluşturduğunu ve böylece hasta uyumunun daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Yenidoğanda ankiloglosi ya da frenulum patolojileri gibi durumlarda, bebeğin anne sütünü alması daha güç olduğundan bu tür uygulamalar basit ve etkilidir.^{31,32}

Jinjivektomi, jinjivoplasti ve operkulektomi gibi işlemler anestezi gerektirmeden tamamlanabilir iken, ortodontik diş hareketleri sırasında oluşan ağrıların giderilmesinde biyostimülasyon etkileri pozitif bildirilmiştir.^{31,33}

Argon, diyot, CO₂ türü lazerler yumuşak dokuda kesme, vaporizasyon ve dokunun dekontaminasyonunda etkili iken, iyi koagülasyon ve hemostaz sağlayan özellikleri vasküler lezyonlar için idealdir. Erbium, krom: itriyum-skandiyum-galyum-garnet (Er,Cr:YSGG) ve erbium: itriyum-alüminyum-garnet (Er:YAG) lazerleri ise bu uygulamalarda etkili olmakla birlikte kanama kontrolleri zayıftır. Yine erbium lazerleri periferalde nekrotik alan bırakmadan, limitli bir ısı artışı ile düzgün bir kesim ve vaporizasyon alanı oluşturması açısından tercih edilebilmektedir.^{34,35} Yumuşak dokuda lazer kullanımı sonrasında dikiş, periodontal pat ve bandaj kullanımına gerek kalmaması avantaj yaratmaktadır.³⁶

Boj ve ark., yaş aralığı 6-14 yıl olan 7 çocuktan oluşan hasta grubu üzerinde yaptıkları çalışmada, Er,Cr:YSGG lazer kullanarak; kuron boyu uzatma işlemi, sürmemiş azı dişinin açığa çıkarılması, lingual ve maksiller frenektomi, jinjivektomi, piyojenik granüloma eksizyonu ve pulpotomi gibi yumuşak doku tedavileri gerçekleştirmişler ve 4 yıllık izlem sonrasında oldukça olumlu sonuçlar elde ettiklerini vurgulamışlardır. Ayrıca, çocuk hastaların lazer tedavisine karşı daha toleranslı olduklarını belirtmişlerdir.³⁷

Frigerio ve Tan, hazırladıkları retrospektif bir çalışmada, 26 vasküler ve pigmente iyi huylu oral lezyonun tedavisinde selektif lazer uygulamalarını değerlendirmişlerdir. Araştırmacı; lazerlerin, çevre doku ve kritik yapıların zarar görmesini en aza indirirken, endojen kromoforları içeren lezyonları etkin bir şekilde yok edip edemeyeceğinin de belirlenmesini hedeflemişlerdir. Lazer uygulamasının, dudak hemanjiyomlarının tedavisinde lezyonun büyüklüğünü önemli derecede azaltılabileceği belirtilir iken, tedaviden sonraki birkaç ay içerisinde lezyonun tekrarına dair bir bulguya rastlamadıklarını da vurgulamışlardır.³⁸

Nicoloso ve ark., kısa lingual frenulumu bağlı olarak dil hareketlerinde kısıtlama ve bu nedenle de yutkunma, beslenme ve diksiyonda sorun yaşayan 9 yaşındaki ankiloglosili hastanın, dil frenektomisinde yüksek yoğunluklu diyot lazer kullanmışlardır. Araştırmacılar, operasyonun bu yolla daha konservatif ve daha az travmatik gerçekleştiğini belirterek, lazerin kanamasız bir ortam sağlaması, dikiş gerektirmemesi, operasyon sonrası ağrı ve şişme gibi şikâyetleri minimuma indirmesi gibi avantajlarından ötürü tercih sebebi olduğunu bildirmişlerdir.³⁹

Hanna ve Parker, yaş aralığı 4-15 yıl olan 100 pediatrik sağlıklı hastada, yumuşak dokuda CO₂ lazer uygulamalarını Wong-Baker yüz skalası kullanılarak değerlendirdikleri çalışmanın sonuçlarını; lazer tedavisi öncesi, tedaviden hemen sonra klinikte ve bir gün sonra telefonla hasta aranarak geri bildirim olarak değerlendirmişlerdir. Ağrı skalasında operasyon öncesi, operasyon süresince ve hemen sonrasında "0" olarak yani "hiç acı yok" şeklinde değerlendirilen tedavinin, operasyondan bir gün sonra ise "0" ile "2" arasında geri bildirimleri-

nin yer aldığını belirtmişlerdir. İyileşme süresi 2 haftanın üzerinde ölçülmüştür. Hastaların hiçbiri postoperatif komplikasyon geri bildirimini yapmaz iken; bu kohort çalışmada, CO₂ lazerlerin yumuşak dokularda kullanımının kabul edilebilen ve minimal invaziv bir teknik olduğunu belirtmişlerdir.⁴⁰

Mısır ve ark., 5 yaşındaki sistemik bir hastalığı olmayan, sert damağında şişlik şikâyeti ile başvuran hastanın klinik muayenesi sonrası sert damağın orta hattından başlayan ve yaklaşık 0,7 cm boyutunda olan bir lezyon saptamışlar ve tedavisinde diyot lazer kullanmışlardır. Lokal anestezi altında sert damak bağlantısı diyot lazer ile tamamen ayrılan lezyona, patoloji sonuçlarına göre oral skuamöz papillom tanısı konmuştur. İşlemden bir ay sonra yapılan klinik muayenede, dokunun tamamen iyileştiğini gözlemleyen araştırmacılar, bir yıllık izlem sonucunda lezyonun tekrarına dair bir bulguya rastlamadıklarını bildirmişlerdir.⁴¹

Kwon ve ark., ağız içerisinde beslenmelerine engel olan kitle sebebiyle çocuk diş kliniğine yönlendirilen iki yenidoğan hastanın tedavisinde, Er,Cr:YSGG lazer kullanarak kitleleri temizlemişlerdir. Her iki eksizyon sonucunda da histopatoloji sonuçlarına göre konjenital granüler hücre tümörü tanısı konulmuştur. Araştırmacılar, tedaviden sadece saatler sonra her iki bebeğin de normal beslenebildiğini belirtir iken, 3 ve 8 ay sonra yaptıkları kontrol muayenesinde, kitlenin tekrarına rastlamadıklarını vurgulamışlardır. Ayrıca, tümörün eksizyonundan sonra dikiş ve medikasyon gereksiniminin olmaması, iyileşmenin çok hızlı olması, postoperatif komplikasyon riskini azaltması ve kanamanın kontrol altına alınabilir olması gibi avantajlara sahip olmasından dolayı lazer uygulamalarının geleneksel yöntemlere alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.⁴²

Kendre ve ark.nın, ankiloglosi tedavisinde diyot lazer kullanımı ile geleneksel cerrahi yöntemleri karşılaştırmayı amaçlayan çalışmalarında, 5 yaşında kısıtlı dil hareketine bağlı konuşma zorluğu çeken iki hastanın biri diyot lazer kullanılarak, diğeri ise geleneksel cerrahi yöntemle aynı hekim tarafından tedavi edilir iken; hastaların korku, ağrı ve rahatsızlık hisleri Frankl davranış eğilimi skalasına göre değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda lazer uygulamaları, işlem sırasında hastada daha az stres ve

korkuya sebep olur iken, kanamanın ve rahatsızlık hissinin de az olmasıyla daha konservatif olduğu ve bu nedenle de pediatrik diş hekimliğinde bir nimet olarak düşünülebileceği belirtilmiştir.⁴³

SONUÇ

Lazerler, çocuk diş hekimliğinde çağdaş minimal invaziv yaklaşımda umut verici uygulamalar olarak gösterilmektedir.² Çocuk diş hekimlerine pek çok geleneksel işlemin yanında uygun bir alternatif sunmaktadır. Tanıda, pulpa tedavilerinde, enfeksiyon, şişlik ve inflamasyon risklerinin azaltılmasında, kanama olasılığının düşürülmesinde, yumuşak doku iyileşmesinin olumlu yönde etkilenmesinde, ağrı ve bulantı refleksini düşürmesi açısından çocuk diş hekimliği uygulamalarında tercih edilebilmektedir. Lazerlerin minimal invaziv özellikleri çocuklar tarafından kooperasyonda da olumlu bir etki yaratmaktadır. Çocuk ve ebeveynler açısından bu sonuçlar hizmet kalitesini yükselttiğinden olumlu karşılanmaktadır. Çocuklarda dental işlemlerde güvenli ve etkin bir biçimde lazer uygulamalarına yönelik çalışmaların yapılmasına gereksinim duyulmaktadır.¹⁶

Ancak diş hekimi; lazerin bilimsel ilkeleri hakkında bilgi sahibi olmalı, güvenliği ve etkili kullanımını konusunda bilimsel literatüre hâkim olmalıdır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/kavram: Gamze Aren; **Tasarım:** Gamze Aren; **Denetleme/danışmanlık:** Gamze Aren; Gülsevım Usta; **Analiz ve/veya yorum:** Gamze Aren; **Kaynak taraması:** Gülsevım Usta; **Makalenin yazımı:** Gülsevım Usta; **Eleştirel inceleme:** Gamze Aren.

KAYNAKLAR

1. Edelstein BL. Dental care considerations for young children. *Spec Care Dentist*. 2002;22(3 Suppl):11S-25S. [PubMed]
2. Prathima GS, Bhadrashetty D, Babu SB, Disha P. Microdentistry with lasers. *J Int Oral Health*. 2015;7(9):134-7. [PubMed] [PMC]
3. Norbert G, Rene F, Leon V, Frieclrich L. Laser in pediatric dentistry- a review. *J Oral Laser Appl*. 2005;5:207-9.
4. Ramazani N, Ahmadi R, Daryaeian M. Oral and dental laser treatments for children: applications, advantages and considerations. *J Lasers Med Sci*. 2012;3(1):44-9.
5. American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Policy on the use of lasers for pediatric dental patients. 2013;36(6):75-7.
6. Javan A, Bennette WR Jr, Herriott DR. Population inversion and continuous optical maser oscillation in a gas discharge containing a He-Ne mixture. *Physiol Rev*. 1961;6(3):1106-10. [Crossref]
7. Koci E, Almas A. Laser application in dentistry: an evidence-based clinical decision-making update. *Pak Oral Dent J*. 2009;29(2):409-23.
8. Coluzzi DJ. Fundamentals of dental lasers: science and instruments. *Dent Clin North Am*. 2004;48(4):751-70. [Crossref] [PubMed]
9. Myers TD, Myers WD, Stone RM. First soft tissue study utilizing a pulsed Nd:YAG dental laser. *Northwest Dent*. 1989;68(2):14-7. [PubMed]
10. Aoki A, Mizutani K, Takasaki AA, Sasaki KM, Nagai S, Schwarz F, et al. Current status of clinical laser application in periodontal therapy. *Gen Dent*. 2008;56(7):674-87. [PubMed]
11. Strauss RA, Jonesb G, Wojtkowskic DE. A comparison of postoperative pain parameters between CO2 laser and salpel biopsies. *J Oral Laser Appl*. 2006;6(1):39-42.
12. Marhow N, Mathur E, S Bhat S, et al. Lasers in Pediatric Dentistry (17 Section), *Textbook of Pediatric Dentistry*. 3rd ed. Jaypee Brothers Medical Publishers, India; 2014. p.947-83.
13. Parker S. Verifiable CPD paper: laser-tissue interaction. *Br Dent J*. 2007;202(2):73-81. [Crossref] [PubMed]
14. Convissar RA. The biologic rationale for the use of lasers in dentistry. *Dent Clin North Am*. 2004;48(4):771-94. [Crossref] [PubMed]
15. Nazemiasalman B, Farsadeghi M, Sokhansanj M. Types of lasers and their applications in pediatric dentistry. *J Lasers Med Sci*. 2015;6(3):96-101. [Crossref] [PubMed] [PMC]
16. Rai S, Kaur M, Bhatnagar P. Laser: a powerful tool for treatment of pyogenic granuloma. *J Cutan Aesthet Surg*. 2011;4(2):144-7. [Crossref] [PubMed] [PMC]
17. Martens LC. Laser-assisted paediatric dentistry: review and outlook. *J Oral Laser Appl*. 2003;3(4):203-9.
18. Boj JR, Poirier C, Espasa E, Hernandez M, Espanya A. Lower lip mucocele treated with an erbium laser. *Pediatr Dent*. 2009;31(3):249-52. [PubMed]
19. Ishida CE, Ramos-e-Silva M. Cryosurgery in oral lesions. *Int J Dermatol*. 1998;37(4):283-5. [Crossref] [PubMed]
20. Gontijo I, Navarro RS, Haypek P, Ciamponi AL, Haddad AE. The applications of diode and Er:YAG lasers in labial frenectomy in infants patients. *J Dent Child (Chic)*. 2005;72(1):10-5.
21. Fomaini C, Rocca JP, Bertrand MF, Merigo E, Nammour S, Vescovi P. Nd:YAG and diode laser in the surgical management of soft tissue related orthodontic treatment. *Photomed Laser Surg*. 2007;25(5):381-92. [Crossref] [PubMed]
22. Parkins F. Lasers in pediatric and adolescent dentistry. *Dent Clin North Am*. 2000;44(4):821-30. [PubMed]
23. Boj JR, Poirier C, Hernandez M, Espasa E, Espanya A. Review: laser soft tissue treatments for paediatric dental patients. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2011;12(2):100-5. [Crossref] [PubMed]
24. Pinheiro AL, Cavalcanti ET, Pinheiro TI, Alves MJ, Miranda ER, De Quevedo AS, et al. Low-level laser therapy is an important tool to treat disorders of the maxillofacial region. *J Clin Laser Med Surg*. 1998;16(4):223-6. [Crossref] [PubMed]
25. Kotlow LA. Oral diagnosis of abnormal frenum attachments in neonates and infants: evaluation and treatment of the maxillary and lingual frenum using Erbium:YAG laser. *J Pediatric Dent Care*. 2004;10(3):11-4.
26. Monteiro LS, Azevedo A, Cadilhe S, Sousa D, Faria C, Martins M. Laser treatment of vascular anomalies of oral cavity. *Rev Port Stomatol Med Dent Maxillofac Surg*. 2013;54(3):171-5. [Crossref]
27. Guelmann M, Britto LR, Katz J. Cyclosporin-induced gingival overgrowth in a child treated with CO2 laser surgery: a case report. *J Clin Pediatr Dent*. 2003;27(2):123-6. [Crossref] [PubMed]
28. 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. [PubMed]
29. 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):238-43. [PubMed]
30. 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):117-20. [Crossref] [PubMed]
31. 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):1815-9. [Crossref] [PubMed]
32. Kara C. Evaluation of patient perceptions of frenectomy: a comparison of Nd:YAG laser and conventional techniques. *Photomed Laser Surg*. 2008;26(2):147-52. [Crossref] [PubMed]
33. 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):788-96. [Crossref] [PubMed]
34. Olivi G, Genovese MD, Maturo P, Docimo R. Pulp capping: advantages of using laser technology. *Eur J Paediatr Dent*. 2007;8(2):89-95. [PubMed]
35. 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):307-12. [PubMed]
36. Myers TD, McDaniel JD. The pulsed Nd:YAG dental laser: review of clinical applications. *J Calif Dent Assoc*. 1991;19(11):25-30. [PubMed]
37. Boj JR, Poirier C, Hernandez M, Espasa E, Espanya A. Case series: laser treatments for soft tissue problems in children. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2011;12(2):113-7. [Crossref] [PubMed]
38. Frigerio A, Tan OT. Laser applications for benign oral lesions. *Lasers Surg Med*. 2015;47(8):643-50. [Crossref] [PubMed]
39. Nicoloso GF, dos Santos IS, Flores JA, Silveira BL, Oliveira MD. An alternative method to treat ankyloglossia. *J Clin Pediatr Dent*. 2016;40(4):319-21. [Crossref] [PubMed]
40. Hanna R, Parker S. The advantages of carbon dioxide laser applications in paediatric oral surgery. A prospective cohort study. *Lasers Med Sci*. 2016;31(8):1527-36. [Crossref] [PubMed]
41. Misir AF, Demiriz L, Barut F. Laser treatment of an oral squamous papilloma in a pediatric patient: a case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2013;31(4):279-81. [Crossref] [PubMed]
42. Kwon YD, Kim MS, Seminario AL, Choi SC. From newborn to toddler: report of two cases of congenital granular cell tumor. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015;73(2):291-4. [Crossref] [PubMed]
43. Kendre SB, Shaikh AA, Kaur M, Gupta P, Mahindrakar SD, Shekhar PS. Evaluation of anxiety and post-operational discomfort in frenectomy paediatric patients by comparing conventional method and laser application-a case report. *J Adv Med Dental Sci Res*. 2016;4(2):56.