

# Dentin Hassasiyeti Tedavisinde Lazerlerin Etkinliği

## Effectiveness of Lasers in Dentin Hypersensitivity Treatment

Mehmet Uğur<sup>1</sup>, İdris Kavut<sup>1</sup>, Esin Özlek<sup>2</sup>, Rabia Bozbay<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Van

<sup>2</sup>Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Van

### ÖZET

Dentin hassasiyeti; mine kaybı veya dişeti çekilmesi ile dentin yüzeylerinin açığa çıkması sonucu görülen yaygın bir problemdir. Açığa çıkan dentin yüzeyinin uyarılara (termal, fiziksel ve kimyasal) karşı cevabı olarak gelişir. Hastalar tarafından kısa süreli ve keskin ağrı olarak tarif edilmektedir. Dentin hassasiyeti tedavisindeki amaç; tübüllerdeki sıvı akışını azaltmak ve pulpadaki sinir iletimini bloke etmektir. Günümüzde bu amaçla çeşitli mekanizmalara sahip topikal ajanlar kullanılmaktadır. Ayrıca son yıllarda dentin hassasiyeti tedavisinde lazerler de etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Dentin hassasiyetinin tanısı ve tedavisi ile ilgili birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen kesin tanı ve tedavi konusunda hala yeterli veri mevcut değildir ve tartışmalı bir konudur. Bu çalışmada dentin hassasiyetinin etyolojisi, mekanizması, lazer tipleri ile mekanizmaları ve bunlarla ilgili yapılan klinik çalışmalar derlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Dentin hassasiyeti, hassasiyet tedavisi, lazerler

### ABSTRACT

Dentin hypersensitivity is a common problem caused by the exposure of dentin surface due to the loss of enamel or gum recession. The open dentine surface evolves as a response to stimuli (thermal, physical and chemical). It is described by the patients as short and sharp pain. The purpose of dentin hypersensitivity treatment; reduce fluid flow in dentin tubules and block the nerve response in the pulp. Today, topical agents with various mechanisms are used for this purpose. Furthermore, in recent years, lasers have been used effectively in the treatment of dentin hypersensitivity. Although there are many studies about dentin hypersensitivity diagnosis and treatment, there is still insufficient data on definite diagnosis and treatment and a controversial issue. The aim of this paper is to summarize existing information etiology, mechanism, laser types and mechanisms of dentin hypersensitivity and clinical studies related to them.

**Key Words:** Dentin hypersensitivity, hypersensitivity treatment, lasers

## Dentin Hassasiyetinin Tanımı ve Etiyolojisi

Dentin Hassasiyeti (DH) dentinin termal, dokunma, buharlaşma, osmotik veya kimyasal uyarılara maruz kalmasıyla oluşan ve uyarı ortadan kalktıktan sonra geçen ağrı olarak tanımlanmaktadır. DH'de ağrı, kısa, keskin, iyi lokalizedir. DH, muhtemelen hastalıktan çok bir semptom kompleksidir ve dental defekt veya patolojilerden herhangi birinden kaynaklanmayan, yedi kişiden birini etkileyen sürekli bir problemdir.

DH'nin etyolojisi multifaktöriyeldir ve dentinin herhangi bir nedenle ağız ortamına açılması gerekmektedir. Atrizyon, abrazyon, abfraksiyon, preparasyon, travma gibi nedenlerle mine ve sement dokusu kaybı dentinin açığa çıkmasına ve DH'ye neden olabilir (1, 2). Bazen dentin ağız ortamına

açılmış olmasa da dentin tübülleri yüzeye kadar uzanmış ve açık olabilirler. Dentin dokusunun açığa çıkmış olduğu bütün insanlarda DH oluşmayabilir. Çünkü DH'nin oluşumunda açığa çıkmış dentin alanının yüzeyi, kalan dentin tabakasının kalınlığı, kök ve kron dentininin durumu ve tamir dentinin oluşumu etkindir (3, 4). Dişeti çekilmesine neden olan yaş, dişin dental ark üzerindeki malpozisyonu, kenar uyumu bozuk restorasyonlar, hatalı diş fırçalamaya bağlı mekanik travmalar da DH'ye neden olabilir (5, 6).

## Dentin Hassasiyetinin Mekanizması

DH'nin mekanizmasını açıklamak için birçok teori ortaya atılmıştır. Günümüzde en yaygın kabul göreni,

Brännström tarafından açıklanan hidrodinamik teoridir (7). Bu teoriye göre, fiziksel ve kimyasal uyarılar dentin tübüllerindeki sıvının ani hareketlenmesine ve mekanik olarak duyarlı sinir liflerinin uyarılmasına neden olmaktadır. DH, dentin tübüllerinde bulunan A- $\delta$  sinir liflerinin aktivasyonunun sonucudur ve bu lifler hidrodinamik mekanizma ile harekete geçirilir. Bu nedenle, sinir liflerinin aktivasyonu doğrudan açılmış veya tıkanmış tübüllerin varlığı ile ilişkilidir (8). DH dentin tübüllerinin boyutu ve açıklığı ile doğrudan ilişkilidir. Absi ve ark. (9) aşırı hassas dişlerin hassas olmayan dişlere göre dentin tübüllerinin daha geniş ve sayıca daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

### Dentin Hassasiyetinin Prevalansı

DH özellikle gelişmiş ülkelerde artan bir problem haline gelmektedir. İnsanlar oral hijyen bakımlarına özen göstererek dişlerini uzun süre ağızlarında tutabilmekte ve bundan dolayı DH ile karşılaşma riskleri de artmaktadır. DH göreceli olarak ırkları, sosyal sınıfları, meslek gruplarını, yaş ve cinsiyet gruplarını etkilemektedir. DH'nin kadınlarda biraz daha fazla sıklıkta görüldüğü belirtilmiştir (10). Çalışılan popülasyona ve kullanılan metodolojiye bağlı olarak DH prevalansının % 3-57 oranında değiştiği ancak dikkatli bir muayenede elde edilen oranın yaklaşık % 15 olduğu bildirilmektedir (11, 12). DH genelde 20-50 yaşlarında görülse de erken ergenlikten yetmişli yaşlara kadar dağılım gösterdiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda yaşlı bireylerde diş eti çekilmesinin daha fazla olduğu bildirilse de hassasiyet semptomlarının 30-39 yaşları arasındaki grupta daha çok görüldüğü belirtilmiştir. Artan yaşla birlikte dentin tübüllerinin daha dar hale gelebildiği ve hidroksiapatit kristallerinin çökmesiyle tıkanabildiği bildirilmiştir. Dentinde geçirgenliğin ve sıvı iletkenliğinin azalmasıyla da hassasiyetin gerileyebileceği bildirilmiştir. DH prevalansının gelecekte, ağız bakımına verilen önemin artmasına ve asidik yiyeceklerin alımındaki artışa bağlı olarak özellikle genç yaş gruplarında daha yaygın düzeyde olacağı düşünülmektedir (13).

### Dentin Hassasiyetinin Tedavisi

DH, yaygın görülen ve tedavi sonucu her zaman başarılı olmadığı için zor bir klinik durumdur. Mevcut tedavi teknikleri geçici olabilir ve sonuçlar her zaman öngörülebilir değildir (14). DH'nin tedavisinde birçok tedavi seçeneği bulunmaktadır ve farklı etki mekanizmalarına sahip birçok hassasiyet giderici ürün kullanıma sunulmuştur (15). DH tedavisi hekim veya hasta tarafından uygulanabilir ancak hasta tarafından

uygulanan tedavi kolay ve ekonomik olmakla birlikte klinik etkilerinin yavaş görülmesi, belirli bölgelere uygulama güçlükleri ve devamlı kullanım gereksinimi dezavantaj oluşturmaktadır (16). Hassasiyet giderici ajanlar etki mekanizmalarına göre sedatif ajanlar, anti-inflamatuar ilaçlar, protein çöktürücüler, tübül tıkaçıcı ajanlar ve tübül örtücüler olarak sınıflandırılmıştır (17). Günümüzde klinikte kullanılan topikal tedavi yöntemlerinin dezavantajı etkinliklerini sınırlı bir zaman koruyabilmeleri ve etkinliklerinin devamı için tekrar tekrar uygulanmaları gerekliliğidir (18). Günümüzde DH tedavisinin başarısını ve süresini arttırmak amacıyla lazerler kullanılmaya başlanmıştır. Lazer tedavisinde hassasiyette azalmaya neden olan mekanizmanın büyük bölümü tam olarak bilinmemektedir ancak her bir lazer için mekanizmanın farklı olduğu düşünülmektedir (19-22).

### Dentin Hassasiyetinde Lazer Tedavisi ve Mekanizması

Lazer tedavisi, 1985 yılında DH tedavisinde potansiyel bir yöntem olarak tanıtılmıştır (23). O zamandan beri DH tedavisi için lazer uygulamaları üzerine birçok çalışma yapılmış ve çok bilgi toplanmıştır. DH'nin lazer tedavisinin konvansiyonel yaklaşımlarla karşılaştırıldığında klinik yararını kısıtlayan bazı dezavantajları (yüksek maliyet, kullanım karmaşıklığı, zaman içindeki etkinliği azaltma, vb.) bulunmaktadır (24). Buna ek olarak, DH terapisi için lazer tedavisinin etkinliği ve etki mekanizması çok tartışmalıdır (25). Özellikle lazer tedavisinden hemen sonra hasta raporları pozitif olduğu için, plasebo etkisi olasılığı dikkate alınmalıdır. Bu etki, fizyolojik ve psikolojik etkileşimlerin kompleks bir karışımından oluşur; bu durum hasta ve hekimin tedavinin değerli olduğuna inanması ve semptomların hafifletilmesini istemesiyle alakalıdır. Öte yandan, ilgili mekanizmalar çoklu ve net olmadığından bu tekniğin tekrarlanabilirliği ve güvenliği konusunda sorular ortaya çıkmaktadır. Çalışmalar, bazı yazarlar tarafından özellikle lazer kaynaklı pulpa hasarı olasılığından dolayı lazer kullanma güvenliğini ele almıştır. Bu çalışmalardan birinde, pulpa içindeki sıcaklık artışı 5°C'nin altında kalırsa pulpa hasarının görülmediği bildirilmiştir. Lazerin enerji ve güç ayarları bildirilen aralıklarda kaldığında, bu termal eşik genellikle aşılmamaktadır (26, 27). DH'yi tedavi etmek için lazer tedavisinin ve topikal olarak uygulanan hassasiyet giderici ajanların etkinliğini araştıran He ve arkadaşları, dentin hassasiyeti tedavisinde lazer tedavisinin topikal ilaçlara kıyasla hafif bir klinik avantaja sahip olma ihtimalini göstermişlerdir (28). Son olarak bazı çalışmalara göre lazer tedavisinin geçici olduğu ve zaman içinde

hassasiyetin geri dönebileceği belirtilmiştir (29). Bu durumun nedeni ve mekanizması bilinmemektedir. Lazer etkileri dentin tübüllerinin, sinir analjezinin veya plasebo etkisinin sızdırmazlığının etkilerinden olduğu kabul edilmektedir. Sinir analjezi veya plasebo etkisi öyle olmasada sızdırmazlık etkisi dayanıklıdır (30).

Dentin aşırı duyarlılığının lazerle tedavisinde yer alan mekanizmalar tam olarak bilinmemektedir (26). Lazer, doku ile etkileşerek aktif ortamına, dalga boyuna ve güç yoğunluğuna ve hedef dokunun optik özelliklerine göre farklı doku reaksiyonlarına neden olur (31). Lazer tedavisinin, dentinin yüzeyini değiştirmeden proteinin pıhtılaşmasıyla hassasiyeti düşürdüğü düşünülmektedir (14, 26). Pashley, plazmanın dentin sıvısında pıhtılaşma ve protein çökmesi veya sinir lifi aktivitesinin değişmesi yoluyla oluşabileceğini belirtmektedir (29). McCarthy ve ark. (32) yaptığı çalışmada DH'deki azalmanın dentin tübüllerini fiziksel olarak tıkayan kök dentin yüzeyinin değişimi sonucu olabileceğini göstermiştir. Myers & McDaniel'in (26) çalışmasına göre, lazer enerjisi sodyum pompa mekanizmasına müdahale ederek hücre zarı geçirgenliğini ve/veya sensör aksonların sonlarını değiştirmektedir. Brugnera ve ark.(33) tarafından diyet lazer ile DH tedavisinde acil analjezik etki olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmaya dayanarak, diş pulpa ile lazer etkileşimi, fotobiyomodüle edici bir etkiye neden olur ve odontoblastların hücre metabolik aktivitesini artırır ve üçüncül dentin üretiminin yoğunlaşmasıyla dentin tübüllerini yok eder (31, 33).

**Helyum-neon (He-Ne) Lazer:** DH tedavisinde kullanılan bu lazer ilk olarak Senda ve ark. (34) tarafından 1985 yılında rapor edilmiştir. Pulsatif ve devamlı atım olarak iki tip ışınlama modu vardır. Bu lazer tipi diş yüzeyine olabildiğince yakın fakat temas etmeyecek şekilde kullanılır. Bu lazerin DH tedavisinde mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber sinirlerdeki aksiyon potansiyeli yükselttiği düşünülmektedir (34, 35). He-Ne lazerin değişik çalışmalarda %5,2'den %100'e kadar tedavi etkinliği olduğu gösterilmiştir (35). Işınlamadan 8 ay sonra sinir aksiyon potansiyeli miktarındaki artış ile uzun süreli etki olduğu bulunmuştur (34, 35).

**Galyum Alüminyum Arsenid (GaAlAs) (Diyot) Lazer:** DH'nin tedavisinde kullanılan GaAlAs (diyet) lazer ilk olarak Matsumoto ve ark.(23) tarafından 1985 yılında rapor edilmiştir. GaAlAs lazer 660 nm den 904 nm' ye kadar dalga boylarını üretebilmektedir. Diş yüzeyine yakın şekilde kontakt olmayan modda çalışır. Düşük doz lazer tedavisinin hassasiyet üzerine etkinliği inceleyen birçok araştırmacı çeşitli dalga boylarında 20 mW

ile 60 mW güç aralığında diyet lazerleri kullanmıştır ve tedavi etkinliği %53.3 ile %94.2 oranlarında olduğunu bildirmişlerdir. GaAlAs lazerin analjezik etkisiyle birlikte tamir dentini üretimini uyarması ve uzun dönemde dentin tübüllerinin tıkanması ağrıyı baskılamasının sebebi olabileceği bildirilmiştir (36).

**Karbonyoksit (CO<sub>2</sub>) Lazer:** Bu lazerin DH tedavisinde ilk kullanımı Moritz ve ark.(37) tarafından 1995 yılında olmuştur. CO<sub>2</sub> lazer, dentin tübüllerini daraltarak geçirgenliğinin azalmasını sağladığı bildirilmiştir. Çıkış gücü 1 ile 2 W arasında devamlı dalga veya pulsatif moddadır. Bu lazer tipi diş yüzeyine 10 ile 20 cm uzaktan hızlı bir şekilde uygulanır. Uzun süre uygulandığında diş yüzeyinde termal etkisinden dolayı sakıncalıdır. CO<sub>2</sub> lazerin orta seviyeli güçlerde kullanımıyla tübüllerin tıkanması ve permeabilitenin azalması sağlanır. CO<sub>2</sub> lazer, termal olarak dentin tübüllerinde daralmalara ve takibinde tıkanmalara neden olmaktadır (38, 39). Dentin yüzeyine CO<sub>2</sub> lazer ve stannöz florür gel uygulamasının tedavi sonrası altı aylık süreçte tübül tıkamayı indüklediği belirtilmiştir. Tedavi etkinliği % 59.8 ile % 100 arasında değiştiği bildirilmiştir (40, 41).

**Nd:YAG (neodymium: yttrium aluminum-garnet) Lazer:** Dentin hassasiyetinde kullanımı Matsumoto ve ark.(23) tarafından ilk olarak 1985 yılında rapor edilen bu lazerin çıkış gücü 0.3 ile 2 W arasında değişmektedir. Devamlı ya da pulsatif modda kullanılabilen bu lazerin pulsatif moddaki dalga boyu 10 ile 20 Hz arasında değişmektedir. Nd:YAG lazer dentini eriterek tübüleri tıkadığı bildirilmiştir (42). 1064 nm' deki Nd:YAG lazer enerjisi dentine iletiildiği, termal olarak etki göstererek pulpal analjezi oluşturduğu bildirilmiştir. Lazerin sodyum pompası mekanizmasına karıştığı, hücre membran permeabilitesini ve duyu aksonları sonlanmalarını geçici olarak değiştirdiği öne sürülmektedir. Tedavi etkinliği %5,2 ile 100 arasında değişmektedir (43). Nd:YAG lazerler sodyum florid verniklerle birlikte kullanıldıklarında tübül örtücü etkinliği % 90'lara kadar ulaştığı bildirilmiştir (44).

**KTP (Potasyum-titanil-fosfat) Lazer:** Nd:YAG lazerin bir çeşididir. Hemoglobun ve melanin tarafından iyi absorbe edildiği (45), fakat hidroksiapatit ve su tarafından iyi absorbe edilmediği bildirilmiştir (46). Dişin sert dokularına ve pulpaya zarar vermediği belirtilmektedir. Nd:YAG lazer gibi DH tedavisinde, kök kanal dezenfeksiyonunda ve yumuşak doku cerrahisinde kullanılabilir (42, 45).

**Er:YAG (erbiyum: yttrium aluminium garnet) Lazer:** Bu lazer tipi çürük temizlemede kullanılırken endodontik ve periodontal

uygulmalar için çalışmalar sürmektedir. DH tedavisinde ilk kullanımı Schwarz ve ark.(38) tarafından 2002 yılında rapor edilmiştir. DH tedavisinde kullanılan parametreleri 1 W ve 10-12 Hz dalga boyu ve 60 sn den az ışınlama süresidir. Diş ve gingival dokulara zararlı etkilerini azaltmak için en az 10 cm uzaktan ışınlanmalıdır. 6 aylık DH etkinliği % 38.2 ile %47 arasında değiştiği bildirilmiştir. Er:YAG lazerin dentinal sıvının yüzeyel tabakalarındaki buharlaşma ile sıvı hareketlerinde azalma yapması sonucu DH tedavisinde kullanılabileceği düşünülmektedir. Gutknecht ve ark.(47), yapmış olduğu çoğu çalışmada 3 Hz, 100 mJ' de 60 s/cm<sup>2</sup> Er:YAG lazer ışınlamasının DH için yeterli olduğunu savunmuştur.

**Er,Cr: YSGG (erbium, chromium:ytrium-scandium-gallium-garnet) Lazer:** Er,Cr: YSGG lazer yumuşak doku cerrahisinde kullanıldığı gibi mine dentin ve kemik kesiminde de kullanılmaktadır. Bu lazerin DH kullanımında çıkış gücü 0.25 ile 0.5 W arasında değişmektedir. Kısa dönem klinik değerlendirmelerde en iyi sonucun 0.25 W çıkış gücünde sağlandığı bildirilmiştir. DH tedavisinde Er,Cr:YSGG lazerin suda yoğun absorpsiyonuyla lazer irradyasyonu sonucu dentin lenfinin buharlaşması ve ekspoze dentin kanallarının içerisinde çözünmez tuzlar birikmesi ve bu depozisyonun dentin kanallarını tıkamasıyla DH'yi azalttığı belirtilmiştir (48). Ayrıca inflamatuvar medyatörlerin senteziyle oluşan hassasiyette önemli rol oynayan bakteriler üzerine Er,Cr:YSGG lazerin yüksek antibakteriyel potansiyelide göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir (49).

### Dentin Hassasiyeti İle İlgili Yapılan Klinik Araştırmalar

Birang ve ark (50) tarafından yapılan çalışmada soğutmasız Nd:YAG ve soğutmalı Er:YAG lazerlerin etkinliğine bakılmıştır. Değerlendirmeler 1, 3, 6. aylarda dokusal uyarı ile yapılmıştır. Görsel ağrı skalası'nda (VAS) tüm gruplarda, başlangıca göre önemli ölçüde düşüş olmuş, yan etki rapor edilmemiş ve tüm dişlerin vital kaldığı rapor edilmiştir.

Lier ve ark.(51) Nd:YAG lazerin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, Nd:YAG lazeri bukkal yüzeye 30 sn soğutmasız ve 90 sn soğutmalı uygulamıştır. Dentin hassasiyeti hava sıkma yöntemi ile ölçülmüştür. Klinik veriler başlangıç, 1, 4, 6. haftalarda alınmış ve VAS değerinin her bir zaman grubunda önemli derecede düştüğü görülmüştür. Fakat gruplar arasında farklılık ve klinik komplikasyon gözlenmemiştir.

Vieira ve ark. (52) %3 potasyum oksalat jel ile GaAlAs lazerin etkinliğini değerlendirdiği çalışmada lazer grubunda hassasiyet 3 ayda %64-65 oranında, diğer gruplarda ise %60-65 oranında düşmüştür. Gruplar arasında önemli bir fark gözlenmemiştir.

Dilsiz ve ark.(53) yaptığı çalışmada Er:YAG, Nd:YAG ve diyot lazerin etkinliklerini değerlendirmiştir. Çalışmada Er:YAG 2940 nm, 60 mJ/atım, 20 Hz, 20 sn; Nd:YAG 1064 nm, 100 mJ/atım, 15 Hz, 100 sn; diyot lazer 808 nm, 100 mW, 20 sn değerlerinde kullanılmıştır. Değerlendirmeler 15, 30, 60. günlerde yapılmıştır. Çalışma sonucunda VAS değerlerinde önemli bir düşüş görülmüştür. Gruplar arasında belirgin bir fark bulunamamıştır.

Dilsiz ve ark.(54) yaptığı diğer bir çalışmada Nd:YAG lazerin daha etkili olduğu, DH tedavisinde daha uygun olduğu sonuçlarda gösterilmiştir. Ayrıca literatürde Nd:YAG lazerin analjezik etki gösterdiği belirtilmiştir.

Lapes ve ark.(55) yaptıkları çalışmada Gluma ve Nd:YAG lazerin etkinliğini incelemiştir. Nd:YAG lazer kontakt modda 1,5 W, 110 Hz ve 100 mJ değerlerinde, 15 sn uygulanmıştır. VAS değerleri 5 dk - 1 hafta - 1 - 3 - 6 ay sonrasında değerlendirilmiştir. Hava uyarısıyla yapılan değerlendirmede, hiçbir zaman aralığında belirgin farklılık bulunamamıştır. Uzun dönem değerlendirmede Gluma ve Nd:YAG lazer arasında önemli fark bulunmuştur.

Hsu ve ark.(56) florid içeren hassasiyet giderici ajanlar ile Nd:YAG lazerin dentin tübül tıkaçıcı etkilerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada, dalga boyu 1062 nm olan Nd:YAG lazer kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, florid içeren hassasiyet giderici ajan tek başına dentin yüzeyine uygulanınca 1,5 - 2,5 mikrometre derinliğinde kristal depozit oluşturduğu, Nd:YAG ile kombine kullanınca dentin tübüllerini 2,5 - 4 mikrometre derinliğinde kapattığı görülmüştür. Bu etkinin C vitamini ve fırçalamayla kaldıramadığı belirtilmiştir.

Corona ve ark.(57) düşük seviyeli GaAlAs lazer (660 nm) ve NaF verniğin servikal dentin hassasiyeti tedavisindeki etkinliğini değerlendirmiştir. NaF vernik ve GaAlAs lazer 15 mW, 4J/cm<sup>2</sup>) kontakt modda 60 dişe uygulamış, tedavi etkinliği uygulama sonrası 15 ve 30. günler olarak değerlendirmişlerdir. GaAlAs lazer ve NaF vernik arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Değerlendirme periyotlarında NaF vernikte anlamlı bir fark bulunamazken, GaAlAs lazerde 30. gün değerlendirilmesinde önemli bir düşüş görülmüştür.

Yılmaz ve ark. (58) Er,Cr:YSGG ve GaAlAs lazerin dentin hassasiyetine etkilerini incelediği çalışmada GaAlAs lazeri 810 nm dalga boyunda 8,5 J/cm<sup>2</sup> enerji seviyesinde kullanmıştır. Er,Cr:YSGG lazeri 2780 nm dalga boyunda 0,25 W enerji seviyesinde temassız

modda uygulamıştır. GaAlAs lazeri 60 sn Er,Cr:YSGG lazeri 30 sn uygulamışlardır. Klinik veriler başlangıç, 1. hafta, 1. ay, 3. ayda alınmış ve VAS değeri her bir zaman grubunda düşmüştür. Gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir.

Yılmaz ve ark. (59) yaptığı başka bir çalışmada, Er,Cr:YSGG lazerin tedavi etkinliğini değerlendirmiştir. Lazer temassız modda 0,25 W enerji seviyesinde, 20 kHz tekrarlama oranıyla uygulamıştır. Klinik veriler başlangıç, 1. hafta, 1. ay, 3. ay olarak alınmış, VAS skor değeri tüm zaman aralıklarında düşmüştür. VAS skor değeri başlangıçta belirgin bir şekilde düşmüş, diğer zaman aralıklarında düşmeye devam etmiştir.

Ladacardo ve ark.(31) GaAlAs (diyet) lazerin farklı dalga boylarında etkilerini incelemiştir. Diğer parametrelerin aynı olduğu çalışmada bir grupta 660 nm dalga boyunda lazer kullanılırken diğer grupta 830 nm dalga boyunda lazer kullanılmıştır. Klinik veriler başlangıç, 15, 30, 60. günlerde alınmıştır. Çalışma sonucunda 660 nm lazer grubunda ilk 15 dakikada daha yüksek desensitizasyon görülmüştür. Her iki grupta da VAS değerleri başlangıca göre düşmüştür.

Bal ve ark.(60) yaptıkları çalışmada diyet lazer ile %8'lik arjinin, kalsiyum, karbon içeren desensitize edici macun (DP) ayrı ayrı ve kombine olarak etkinliğini değerlendirmişlerdir. Lazer 685 nm dalga boyunda 25 mW gücünde 9 Hz frekansında uygulanmıştır. Klinik veriler başlangıç, 10 gün, 30 gün, 60 gün, 90 gün olarak kaydedilmiştir. Tedavinin hemen sonrasında tüm gruplarda VAS skoru belirgin derecede düşmüştür. 90. günden sonra VAS skoru lazer grubunda %72, DP grubunda %65,4 olarak ölçülmüştür. Lazer + DP uygulanan gruplarda %54, DP + lazer uygulanan gruplarda %69 oranında düşmüştür.

Sonuç olarak, dentin hassasiyetinin tedavisinde ilk olarak etyolojik sebebin tespit edilmesi ve ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bununla beraber tedavi seçeneklerinde ilk olarak basit ve konvansiyonel yöntemler tercih edilmelidir. Bu tedavilerinin etkilerinin olmadığı durumlarda klinikte kullanılan lazerler hassasiyet gidermede etkili ve başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Günümüzde doğru parametrelerle lazer tedavisi alternatif bir tedavi olarak kullanılabilir. Çalışmalarda farklı lazerler arasında genel olarak önemli farklılıklar bulunmazken, genel olarak soft lazerler (He-Ne, Diyet) sert doku lazerlerine(Er:YAG, Nd:YAG) göre daha az etkinliğine sahiptirler. Bazı çalışmalarda Nd: YAG lazerin daha başarılı etkinliğe sahip olduğu görülmüştür. Nd:YAG lazer genel olarak 1064 nm dalga boyunda daha etkili olduğu savunulmuştur. Ayrıca Nd:YAG lazer analjezik etkiye sahip olması ile

avantaj sağlamaktadır. Diyet lazerler 660-800nm dalga boyunda daha etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. Er:YAG lazerler ise ortalama 2750-3000 nm dalga boyunda daha etkin olduğu görülmüştür. Lazerin topikal hassasiyet ajanları ile kullanılmasıyla tek başına kullanılmasına göre daha etkili sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir.

## Kaynaklar

1. Litonjua LA, Andreana S, Bush PJ, Tobias TS, Cohen RE. Noncarious cervical lesions and abfractions: a re-evaluation. J Am Dent Assoc 2003; 134(7): 845-850.
2. Orchardson R, Gillam DG. Managing dentin hypersensitivity. J Am Dent Assoc 2006; 137(7): 990-998.
3. Addy M, Absi E, Adams D. The effects in vitro of acids and dietary substances on root-planed and burred dentine. J Clin Periodont 1987; 14(5): 274-279.
4. Aw TC, Lepe X, Johnson GH, MANCL L. Characteristics of noncarious cervical lesions: a clinical investigation. J Am Dent Assoc 2002; 133(6): 725-733.
5. Chabanski M, Gillam D, Bulman J, Newman H. Clinical evaluation of cervical dentine sensitivity in a population of patients referred to a specialist periodontology department: a pilot study. J Oral Rehabil 1997; 24(9): 666-672.
6. Walters PA. Dentinal hypersensitivity: a review. J Contemp Dent Pract 2005; 6(2): 107-117.
7. Akca T, Yazici A, Celik C, Özgünaltay G, Dayangaç B. The effect of desensitizing treatments on the bond strength of resin composite to dentin mediated by a self-etching primer. Oper Dent 2007; 32(5): 451-456.
8. Närhi M, Kontturi-Närhi V, Hirvonen T, Ngassapa D. Neurophysiological mechanisms of dentin hypersensitivity. Proc Finn Dent Soc. 1992; 88(Supp 1):15-22.
9. Absi E, Addy M, Adams D. Dentin hypersensitivity, a study of the patency of dentinal tubules in sensitive and non-sensitive cervical dentin. J Clin Periodont 1987; 14(5): 280-284.
10. Flynn J, Galloway R, Orchardson R. The incidence of 'hypersensitive' teeth in the West of Scotland. J Dent 1985; 13(3): 230-236.
11. Rees J. The prevalence of dentine hypersensitivity in general dental practice in the UK. J Clin Periodont 2000; 27(11): 860-865.
12. Bartold P. Dentinal hypersensitivity: a review. Aust Dent J 2006; 51(3): 212-218.
13. Kielbassa AM. Dentine hypersensitivity: Simple steps for everyday diagnosis and management. Int Dent J 2002; 52(S5P2): 394-396.

14. Trushkowsky RD, Oquendo A. Treatment of dentin hypersensitivity. *Dent Clin North Am.* 2011; 55(3): 599-608.
15. Saraç D, Külünk S, Saraç YS, Karakas Ö. Effect of fluoride-containing desensitizing agents on the bond strength of resin-based cements to dentin. *J Appl Oral Sci* 2009; 17(5): 495-500.
16. Ling TY, Gillam DG. The effectiveness of desensitizing agents for the treatment of cervical dentine sensitivity (CDS)--a review. *J West Soc Periodontol Periodontol Abstr* 1996; 44(1): 5-12.
17. Huh J-B, Kim J-H, Chung M-K, Lee H-y, Choi Y-G, Shim J-S. The effect of several dentin desensitizers on shear bond strength of adhesive resin luting cement using self-etching primer. *J Dent* 2008; 36(12): 1025-1032.
18. Blaggana A, Vohra P, Nagpal A. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. *J Innov Dent* 2011; 1(3): 1-4.
19. Sgolastra F, Petrucci A, Severino M, Gatto R, Monaco A. Lasers for the treatment of dentin hypersensitivity: a meta-analysis. *J Dent Res* 2013; 92(6): 492-499.
20. Asnaashari M, Moeini M. Effectiveness of lasers in the treatment of dentin hypersensitivity. *J Lasers Med Sci* 2013; 4(1): 1-7.
21. Uysal AGDD, Güler Ç. Diş hekimliğinde lazer: bir literatür derlemesi. *J Dent Fak Atatürk Üni.* 2012; 2012(6).
22. Kumar S, Rupesh P, Daokar SG, Kalekar A, Ghunawat DB, Siddiqui S. Effect of Desensitising Laser Treatment on the Bond Strength of Full Metal Crowns: An In Vitro Comparative Study. *J Int Oral Health: JIOH* 2015; 7(7): 36-41.
23. Matsumoto K, Funai H, Shirasuka T, Wakabayashi H. Effects of Nd: YAG-laser in treatment of cervical hypersensitive dentine. *Jpn J Conserv Dent* 1985; 28: 760-765.
24. Miglani S, Aggarwal V, Ahuja B. Dentin hypersensitivity: Recent trends in management. *Journal of conservative dentistry: JCD* 2010; 13(4): 218.
25. Sgolastra F, Petrucci A, Gatto R, Monaco A. Effectiveness of laser in dentinal hypersensitivity treatment: a systematic review. *J Endod* 2011; 37(3): 297-303.
26. Kimura Y, Wilder-Smith P, Yonaga K, Matsumoto K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. *J Clin Periodont* 2000; 27(10): 715-21.
27. Kimura Y, Wilder-Smith P, Yonaga K, Matsumoto K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. *J Clin Periodontol* 2000; 27(10): 715-721.
28. He S, Wang Y, Li X, Hu D. Effectiveness of laser therapy and topical desensitising agents in treating dentine hypersensitivity: a systematic review. *J Oral rehabil* 2011; 38(5): 348-358.
29. Orchardson R, Gangarosa L, Holland G, Pashley DH, Trowbridge H, Ashley F, et al. Dentine hypersensitivity-into the 21st century. *Arch oral biol* 1994; 39: 113-S9.
30. Garg N, Garg A. *Textbook of endodontics:* Boydell & Brewer Ltd; 2010.
31. Ladalardo TCCGP, Pinheiro A, Campos RAdC, Brugnera Júnior A, Zanin F, Albernaz PLM, et al. Laser therapy in the treatment of dentine hypersensitivity. *Braz Dent J* 2004; 15(2): 144-150.
32. McCarthy D, Gillam D, Pearson G. In vitro effects of laser radiation on dentine surfaces. *J Dent Res*; 1997.
33. Brugnera Jr A, Garrini AEC, Campos DHS, ngela Donamaria E, Magalhaes F, Zanin FA. LLLT in treating dentinary hypersensitivity: a histologic study and clinical application. *Biomed Optics* 2003; *Int Soc Optics and Photon.*
34. Senda A, Gomi A, Tani T, Yoshino H, Hara G. [A clinical study on "soft laser 632", a He-Ne low energy medical laser. 1: Pain relief immediately after irradiation]. [Article in Japanese] *Aichi Gakuin Daigaku Shigakkai Shi* 1985; 23(4): 773-780.
35. Asnaashari M, Moeini M. Effectiveness of lasers in the treatment of dentin hypersensitivity. *J Lasers Med Sci* 2013; 4(1): 1-7.
36. Ölmez A, Erdemli E. Dentin hassasiyeti ve tedavi yöntemleri. *Acta Odont Turcica* 2003; 20(3): 65.
37. Moritz A, Gutknecht N, Schoop U, Wernisch J, Lampert F, Sperr W. Effects of CO2 laser irradiation on treatment of hypersensitive dental necks: results of an in vitro study. *J Clin Laser Med & Surg* 1995; 13(6): 397-400.
38. Schwarz F, Arweiler N, Georg T, Reich E. Desensitizing effects of an Er: YAG laser on hypersensitive dentine. *J Clin Periodont* 2002; 29(3): 211-215.
39. Ding M, Shin S-W, Kim M-S, Ryu J-J, Lee J-Y. The effect of a desensitizer and CO2 laser irradiation on bond performance between eroded dentin and resin composite. *J Adv Prosthodont* 2014; 6(3): 165-170.
40. Ciaramicoli MT, Carvalho RC, Eduardo CP. Treatment of cervical dentin hypersensitivity using neodymium: yttrium-aluminum-garnet laser. *Clinical evaluation. Lasers Surg and Med* 2003 ;33(5): 358-362.
41. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Aoid M, Reichenbach P, Lothaller M, et al. Long-term effects of CO2 laser irradiation on treatment of hypersensitive dental necks: results of an in vivo study. *J Clin Laser Med & Surg* 1998; 16(4): 211-215.
42. Dilber E ÇP, Akpınar YZ, Öztürk AN. The Effect of Different Dentin Hypersensitivity Treatments on the Shear Bond Strength Between Adhesive Composite Resin and Dentin. *Clin Dent and Res* 2014; 38(1): 11-20.

43. Kobayashi CA, Fujishima A, Miyazaki T, Kimura Y, Matsumoto K, Osada T, et al. Effect of Nd:YAG laser irradiation on shear bond strength of glass-ionomer luting cement to dentin surface. *Int J Prosthodont* 2003; 16(5): 493-498.
44. Lan W-H, Liu H-C, Lin C-P. The combined occluding effect of sodium fluoride varnish and Nd: YAG laser irradiation on human dentinal tubules. *J Endod* 1999; 25(6): 424-426.
45. Bachmann A, Ruzsat R. The KTP-(greenlight-) laser-principles and experiences. *Minim Invasive Ther & Allied Technol* 2007; 16(1): 5-10.
46. Tope WD, Kageyama N. "Hot" KTP-laser treatment of facial angiofibromata\*. *Lasers Surg and Med* 2001; 29(1): 78-81.
47. Gutknecht N, Moritz A, Dercks H, Lampert F. Treatment of hypersensitive teeth using neodymium: yttrium-aluminum-garnet lasers: a comparison of the use of various settings in an in vivo study. *J Clin Laser Med& Surg* 1997; 15(4): 171-174.
48. Nandakumar A, Iyer VH. In vitro Analysis Comparing Efficacy of Lasers and Desensitizing Agents on Dentin Tubule Occlusion: A Scanning Electron Microscope Study. *Int J Laser Dent* 2014; 4(1):1.
49. Kumar NG, Mehta D. Short-term assessment of the Nd: YAG laser with and without sodium fluoride varnish in the treatment of dentin hypersensitivity-a clinical and scanning electron microscopy study. *J Periodont* 2005; 76(7): 1140-1147.
50. Birang R, Poursamimi J, Gutknecht N, Lampert F, Mir M. Comparative evaluation of the effects of Nd: YAG and Er: YAG laser in dentin hypersensitivity treatment. *Lasers Med Sci* 2007; 22(1): 21-24.
51. Lan W-H, Liu H-C. Treatment of dentin hypersensitivity by Nd: YAG laser. *J Clin Laser Med & Surg* 1996; 14(2): 89-92.
52. Vieira AHM, Passos VF, de Assis JS, Mendonça JS, Santiago SL. Clinical evaluation of a 3% potassium oxalate gel and a GaAlAs laser for the treatment of dentinal hypersensitivity. *Photomed Laser Surg* 2009; 27(5): 807-812.
53. Dilsiz A, Aydin T, Canakci V, Gungormus M. Clinical evaluation of Er: YAG, Nd: YAG, and diode laser therapy for desensitization of teeth with gingival recession. *Photomed Laser Surg* 2010; 28(S2): 11-17.
54. Dilsiz A, Canakci V, Ozdemir A, Kaya Y. Clinical evaluation of Nd: YAG and 685-nm diode laser therapy for desensitization of teeth with gingival recession. *Photomed Laser Surg* 2009; 27(6): 843-848.
55. Lopes AO, Aranha ACC. Comparative evaluation of the effects of Nd: YAG laser and a desensitizer agent on the treatment of dentin hypersensitivity: a clinical study. *Photomed Laser Surg* 2013; 31(3): 132-138.
56. Hsu P-J, Chen J-H, Chuang F-H, Roan R-T. The combined occluding effects of fluoride-containing dentin desensitizer and Nd-Yag laser irradiation on human dentinal tubules: an in vitro study. *Kaohsiung J Med Sci* 2006; 22(1): 24-29.
57. Corona SAM, Do Nascimento T, Catirse A, Lizarelli R, Dinelli W, Palma-DIBB R. Clinical evaluation of low-level laser therapy and fluoride varnish for treating cervical dentinal hypersensitivity. *J Oral Rehabil* 2003; 30(12): 1183-1189.
58. Yılmaz HG, Cengiz E, Kurtulmus-Yılmaz S, Leblebicioglu B. Effectiveness of Er, Cr: YSGG laser on dentine hypersensitivity: a controlled clinical trial. *J Clin Periodont* 2011; 38(4): 341-346.
59. Yılmaz HG, Kurtulmus-Yılmaz S, Cengiz E, Bayindir H, Aykac Y. Clinical evaluation of Er, Cr: YSGG and GaAlAs laser therapy for treating dentine hypersensitivity: A randomized controlled clinical trial. *J Dent* 2011; 39(3): 249-254.
60. Bal MV, Keskiner I, Sezer U, Açikel C, Saygun I. Comparison of low level laser and arginine-calcium carbonate alone or combination in the treatment of dentin hypersensitivity: a randomized split-mouth clinical study. *Photomed Laser Surg* 2015; 33(4): 200-205.