

Dentin hassasiyeti ve tedavi yöntemleri**Dentin hypersensitivity and treatment methods**

Hasan Guney Yilmaz, DDS, PhD,^a Hakan Bayindir, DDS,^a Esra Cengiz, DDS,^b Atilla Berberoğlu, DDS, PhD^a

^aYakın Doğu Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Lefkoşa, KKTC.

^bYakın Doğu Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Lefkoşa, KKTC.

Received: 28 January 2011 Accepted: 14 May 2011

ÖZET

Günümüzde giderek artan bir sorun olarak karşımıza çıkan dentin hassasiyeti (DH) herhangi bir dental defekt veya patoloji ile açıklanamayan, kimyasal, termal, temas, ozmotik veya buharlaştırıcı uyarana karşı ortama açılmış dentin yüzeylerinden yayılan, kısa süreli keskin bir ağrı olarak tanımlanmaktadır. Sert doku kaybı veya dişeti çekilmesiyle dentin yüzeyinin açığa ve dentin kanallarının oral kaviteye doğru açılmasıyla DH oluşabilir. Evde veya klinikte uygulanacak tedavinin belirlenmesinden önce tedavi planı etiyolojik faktörler ve hastanın oral hijyen alışkanlıkları da dikkate alınmalıdır. Tedavi ekspozite dentin kanallarını kapatarak tübüllerdeki sıvı akışını azaltmaya ve pulpadaki sinir iletimini bloke eden desensitivite edici birçok kimyasal ya da lazerlerin de dahil olduğu fiziksel ajanların kullanımına dayalıdır. Bu derleme dentin hassasiyetinin tanımı, epidemiyolojisi, mekanizması, etyolojisi, teşhis ve tedavi protokolleri tanımlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dentin hassasiyeti, etiyoloji, teşhis, lazer, desensitivite edici ajan.

ABSTRACT

Dentin hypersensitivity (DH) is a relatively common problem experienced in clinical dental practice. This condition has been defined as a short, sharp pain arising from exposed dentin in response to stimuli typically thermal, evaporative, tactile, osmotic or chemical and which cannot be described to any other form of dental defect or pathology. DH may occur as a result of exposed dentinal tubules through either loss of enamel or gingival recession. Management strategies, which take into account aetiological factors and patient's oral hygiene behaviour, should be considered before the home or in office treatment protocols. Treatment plan should include reduce fluid flow in the tubules by means of occlude exposed tubules and block the nerve response in the pulp with many desensitizing chemical agents or physical agents which also include lasers. The purpose of this review is to summarize the definition, epidemiology, mechanism, aetiology, diagnosis and treatment protocols of dentin hypersensitivity.

Key words: Dentine hypersensitivity, aetiology, diagnosis, laser, desensitizing agents.

Prevalans ve Etiyoloji

Günümüzde giderek artan bir sorun olarak karşımıza çıkan dentin hassasiyeti herhangi bir dental defekt veya patoloji ile açıklanamayan, kimyasal, termal, temas, ozmotik veya buharlaştırıcı uyarana karşı

ortama açılmış dentin yüzeylerinden yayılan, kısa süreli keskin bir ağrı olarak tanımlanmaktadır.¹ Dikkatli bir muayene ile elde edilen dentin hassasiyeti oranı yaklaşık %15 olarak bildirilmiştir. Periodontal hastalığı olan bireylerde bu oran %70-98 arasında değişmektedir.^{2,3} Genelde 20-40 yaşlarında görülse de 70' li yaşlara kadar dağılım gösterebilir. Dentin hassasiyeti genç yetişkinlerde en yüksek oranda prevalansa sahip iken artan yaşla birlikte bu prevalans düşmektedir. Dentin ve pulpada yaşa bağlı olarak gelişen

Hasan Güney YILMAZ,
Yakın Doğu Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi,
Periodontoloji AD,
Lefkoşa, KKTC
Tel: 03926802030/2654 Faks: 03926802025
e-posta: guneyyilmaz@hotmail.com

sklerotik ve sekonder dentin yapımı gibi değişiklikler, hassasiyet seviyesinde görülen bu farklılıkları açıklamaktadır. Kötü oral hijyene sahip popülasyona göre iyi oral hijyene sahip popülasyonlarda prevalans daha yüksektir.^{4,5} Genellikle dentin hassasiyeti kadınlarda erkeklere göre daha yüksek oranda görülmektedir. Bu durum kadınların erkeklere göre daha iyi ağız ve diş bakımı sağlamaları ve diş fırçalama alışkanlıklarına daha bağlı olmalarıyla açıklanabilir.^{6,7,8} Kanin dişler, I. premolarlar, anterior dişler, II. premolarlar sırasıyla en çok etkilenen dişlerdir. En az etkilenen dişler molarlardır. Dişlerin daha çok bukkal servikal bölgeleri etkilenir. Ancak dentin aşırı hassasiyeti herhangi bir dişte herhangi bir yüzeyde de görülebilir. En sık lokalizasyonu vestibüle yakın servikal marjindir, bununla birlikte hassasiyetin lingual, palatinal bölgelerde ve tüberkül yüzeylerinde de görüldüğü bildirilmiştir.^{3,6,7,9}

Dentin hassasiyetini açıklama birçok teori ileri sürülmüştür. Bunlar: dentin reseptör mekanizması, odontoblastik transdüksiyon teorisi ve dentin tübülleri içerisindeki sıvının hareketiyle oluşan ağrı geniş olarak kabul gören Brännström ve Aström tarafında ortaya konan hidrodinamik teoridir. Hidrodinamik teoriye göre her türlü uyarı dentin tübülleri içerisindeki dentin sıvısının hidrodinamik hareketi ile pulpaya iletilmektedir. Isısal, fiziksel veya ozmotik değişimler dentin sıvısı hacminin değişimine veya hareketine neden olarak bir basınç reseptörünü uyandır ve bu da sinirler üzerinde impuls oluşturur. Uyarının cinsine göre (termal, ozmotik, elektriksel, kimyasal) dentin tübülleri içerisindeki sıvı ya pulpa yönünde ya da dışarı doğru hareket etmekte ve pulpaya iletilmektedir.^{1,3,4,7,10} Elektron mikroskobu incelemelerinde hassas olan bölgelerdeki dentinin, hassasiyet belirtisi olmayan bölgelerdeki dentine göre daha geniş çaplı ve ortamlarla bağlantısı olan dentin tübülleri içerdiği gösterilmiştir. Bu da stimülüs iletimini hidrodinamik teoriyle açıklayan

hipotezi desteklemektedir.^{1,8,11} Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, dentin hassasiyetinin oluşması için mine veya sementin kaybıyla, dişeti çekilmesiyle veya her ikisinin kombinasyonu ile dentin tübüllerinin ağız ortamına açılmış olması gerekir. Bununla birlikte ortama açılmış her dentin yüzeyinde hassasiyet olması gerekmez, hastanın yaşı, fizyolojik ve psikolojik durumu, ağrı eşiği, tükürük içerisindeki proteinlerin, dentin tübüllerindeki kalsiyum fosfatın çökmesi ve pulpaya yakın bölgede tamir dentini oluşması gibi faktörler dentin hassasiyeti oluşumunu etkileyebilir.^{12,13}

Erozyon, abrazyon, atrizyon ve abfraksiyon lezyonları dentin tübüllerinin açığa çıkmasına neden olan sert doku kayıplarıdır. Atrizyon yaşa bağlı olarak insizal, oklüzal ve bazen proksimal yüzeylerde de görülen, brüksizm gibi parafonksiyonel aktiviteler ile şiddeti artan fizyolojik aşınmalardır.^{6,10,14} Abrazyon, yabancı bir cisim ile diş yüzeyinin aşınmasıdır. Yoğun kuvvet uygulanarak yapılan özellikle eroziv asit atağı sonrası fırçalama abrazyona sebep olabilir.^{4,6,14} Diş aşınmasının en büyük etkeni olarak sayılan erozyon ise bakteriyel orijinli olmayan asitlerle diş yüzeyinin aşınmasıdır. İnorganik matris gastrit reflü hastalarında içsel (hidroklorik asit), yiyecek ve içeceklerden kaynaklanan dışsal asitler (sitrik asit, malik asit, fosforik asit) vasıtasıyla demineralize olur. Böylece minenin çözünürlüğü artar, yapısından demineralizasyonla kalsiyum kaybı başlar, abrazyonlara direnç azalır.^{6,13} Son olarak abfraksiyondan söz edilebilir. Oklüzal parafonksiyonel kuvvetlerin baskı ve gerilim stresleri sonucu servikal bölge zayıflar ve buna bağlı çatlak ve kırıklar oluşarak abrazyon ve erozyonun oluşmasında predispozan faktör olarak rol alır.^{10,14,15} Dentin hipersensitivitesinin bir diğer sebebi de dişeti çekilmesiyle kökün açığa çıkması, sementin kolayca aşınarak dentin kanallarının ağız ortamına açılması gösterilebilir. Travmatik fırçalama, periodontal hastalıklar sonucu periodontal

dokulardaki yıkım, restorasyonların marjinal uyumunun bozulması, diş malpozisyonları, scaling ve kök düzlemesi, cep eliminasyonunu, kron boyu uzatma işlemlerinin içeren cerrahi ve cerrahi olmayan periodontal tedaviler dişeti çekilmesiyle sonuçlanabilir.^{3,6,16}

Dentin hassasiyetinde termal uyarılar, osmatik uyarılar ve fiziksel uyarılar sonucu kısa süreli, keskin ve rahatsız edici ağrı şikâyeti oluşturmaktadır.^{1,12,15} Dikkatli klinik ve radyografik muayene dentin hassasiyetini dişleri etkileyen diğer patolojilerden ayrılmasını sağlar. Bu patolojiler; genellikle posterior dişlerde görülen çigneme esasında da kısa ve ağrılı cevap veren çatlak diş sendromu, çatlak restorasyonlar, çürükler, post-operatif hassasiyet, akut hiperfonksiyonlu diş, palato-gingival oluk, konjenital olarak açık mine sement birleşimi, pulpanın reversibl veya irreversibl enflamasyonları, vital ağartma sonrası oluşan hassasiyettir.⁴ Teşhiste hava spreyi, soğuk su gibi ısı testleri, sond ile muayene, radyografi, perküsyon testi, ısırma stres testi, oklüzyon değerlendirilmesi, ayırıcı anestezi testi, transillüminasyon gibi yöntemler kullanılabilir.^{10,12,17} Genel olarak hassas bölgelerde mekanik veya termal stimulusların sond ve hava-su spreyiyle uygulanması ardından hastaların verdiği cevapların değerlendirilmesinde görsel karşılaştırma skalası (VAS) ya da şiddetli, orta, hafif gibi kelimelerle ağrının tanımlandığı sözel tanımlama skalası kullanılır (VRS). VAS hastalara doğru anlatıldığında hipersensitive değerlendirilmesinde anlaşılır, ağrı yoğunluğunun ölçülmesinde ve tedavilerin etkinliğinin değerlendirilmesinde hassas ve kullanımının kolay olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir.^{3,4,7,18}

Tedavi Yöntemleri

Dentin hassasiyeti tedavisinde çok sayıda tedavi seçeneği ve desensitivite edici ajan bulunmaktadır. Bu materyaller ve tedavi yöntemleri kullanılırken, Grossman' ın, ideal desensitize edici

ajanda aranan; pulpaya iritan olmamalı uygulama sırasında ağrı yaratmamalı, kolaylıkla uygulanabilmeli, etkinlik süresi uzun olmalı, hızlı etki etmeli, dişlerde renklenme yapmamalı etkinliği kalıcı olmalı önermeleri göz önünde bulundurulmalıdır.³ Tedavi genel olarak dentin tübüllerindeki sıvı akışını azaltmak ve sinir iletimini bloke eden ajanların kullanımına dayalıdır. Dentin hassasiyetinin tedavisi problemin derecesine göre hekimler tarafından ya da evde hasta tarafından uygulanabilir. Bunlardan evde bireyin kendi uyguladığı tedaviler hassasiyet giderici diş macunları ile yumuşak kıllı diş fırçaları ve ağız gargaralarıdır. Bu amaçla ilk kullanılan diş macunları içine eklenen sodyum monoflorofosfat, sodyum florür ve kalay florür gibi florür bileşiklerini remineralizasyonu artırır ve açık dentin yüzeyinde çökelerek dentin tübüllerini tıkarlar.^{4,19,20} Son zamanlarda ise çoğu hassasiyet giderici diş macunlarının, potasyum nitrat, potasyum klorür, potasyum sitrat ve potasyum oksalat gibi potasyum tuzları içerdiği bilinmektedir. Potasyum iyonlarının dentin tübülleri boyunca yayıldığını ve A sinir liflerinin membran potansiyelini değiştirerek sinir iletimini azalttığı düşünülmektedir.^{10,19,20} Diş macunlarındaki abrazyivler (kalsiyum karbonat, alüminyum, kalsiyum fosfat, silikat) direkt olarak tübül obliterasyonuna sebep olurlar ya da fırçalama sırasında oluşan smear tabakası oluşumuyla indirekt olarak obliterasyona yardımcı olurlar.^{3,10} Son olarak birkaç yeni kimyasal formül dentin hassasiyetini azaltmak amacıyla üretilmiştir. Bunlar açık dentin kanallarını kapatarak dentin hassasiyetiyle ilişkili diş stimulusları bloke eden arginine-kalsiyum karbonat,²¹ kalsiyum-sodyum fosfosilikat biyoaktif cam,²² karbonize hidroksiapatit nanokristallerdir.^{23,24} Ayad ve ark.,²¹ tarafından yapılan klinik çalışmada %8 arginine, kalsiyum karbonat ve 1450 ppm florid olarak sodyum monoflorofosfat içeren diş macunuyla günde iki kere fırçalamanın üç gün içerisinde hassasiyette

anlamli bir azalmaya sebep olduğu gösterilmiştir. Yeni kimyasal bileşimlerden bir tanesi olan kalsiyum-sodyum fosfosilikat, biyoaktif camdır ve ağız ortamıyla etkileştiğinde mine ve sementteki yapıya kimyasal olarak benzeyen hidroksi-karbonat-apatit oluşturan kalsiyum ve fosfat iyonları ağığa çıkararak demineralizasyonu azaltır.²² Pradeep ve ark. %5 potasyum nitrat içeren diş macunu ve %5 kalsiyum-sodyum fosfosilikat içeren diş macunlarını klinik etkinliğini 110 hasta üzerinde altı hafta boyunca değerlendirmiş ve kalsiyum-sodyum fosfosilikat içeren diş macunu kullanımının, potasyum nitrat içeren diş macununa gore daha üstün oranda hassasiyette azalma gösterdiğini bildirmişlerdir.²² Son olarak karbonize hidroksiapatit nanokristalleri, hassasiyet tedavisinde diş macunlarında kullanılmaya başlanmıştır. Sentetik karbonize HA nanokristallerinin mine yüzeyinde in vitro remineralizasyonları ve dentin kanallarını kapatmada etkili oldukları gösterilmiştir.^{23,24} Hassasiyet giderici diş macunlarıyla diş firalama sonrası su ile ağzın alkalanmasının aktif ajanın seyreltilip ağzdan uzaklaşmasına neden olduğu ve böylece beklenen etkiyi azaltacağı hastaya anlatılmalıdır.^{3,7} Hassasiyet tedavisinde hastanın evde uygulayabileceği diğer preparatlar arasında potasyum klorit içeren sakızlar ve potasyum sitrat, potasyum nitrat ve sodyum florür içeren gargaralar sayılabilir.^{4,26} Pereira ve ark. 50 hasta üzerinde yaptıkları klinik kontrollü bir çalışmada %3 potasyum nitrat ve %0,2 sodyum florür içeren gargaranın altı hafta boyunca günde iki defa kullanımı sonucunda dentin hassasiyetinden doğan rahatsızlığın azaltılmasında etkili olduğu gösterilmiştir.²⁶

Evde, 2-4 hafta süre ile devam edilen DH tedavisine rağmen, ağrı şiddetinde bir değişme meydana gelmemiş ise tedaviye klinik ortamda devam edilmesinin etkili ve başarılı olduğu bildirilmiştir.⁷ Klinik olarak DH nin tedavisinde; sinirin

duyarsızlaştırılması, anti-inflamatuar ajanlar ve dentin tübüllerinin kaplanması veya tıkanmasını sağlayacak çeşitli kimyasal ve fiziksel ajanlar kullanılmaktadır.⁸ Bu ajanlardan sinirin duyarsızlaştırılması için kullanılabilecek potasyum nitratın etki mekanizmasının oksidasyon ya da tübülleri kristalleştirerek sinir iletimini bloke etmek şeklinde olduğu dşnlmş ancak kanıtlanmamıştır. Bir diğer olası mekanizma ise, yüksek miktarlarda uygulanan potasyum iyonlarının ekstraselüler potasyum konsantrasyonunu artırdığı ve böylece sinir membranlarını depolarize ederek sinirlerin uyarılması ve bunu ileride aksiyon potansiyeli yayılımında bir blokaj oluşturduğu belirtilmiştir.^{4,10,25,26} Bu bulguların tersine Orchardson ve Gillam bu önerinin sağlam insan dişlerinde henüz doğrulanamadığını bildirmişlerdir.²⁷

Antiinflatuar ajanlardan biri olan kortikosteroidlerin dentin hassasiyeti tedavisinde kullanılması önerilmiş, yapılan çalışmalarda tam olarak etkililiği kanıtlanmasa da dentin tübüllerinin tıkanmasında mineralizasyonu arttırarak hassasiyeti azaltacakları dşnlmştir. Günümüzde bu ajanların kullanımı hala sorgulanmaktadır.^{2,8}

Dentin tübüllerini kapatan ve tıkayan ajanlara sırasıyla bakılacak olursa ilk olarak kalsiyum bileşiklerinden söz edilebilir. Etki mekanizmasının, kalsiyum iyonlarıyla protein yapıyı ozmek ve mineralizasyonu arttırarak dentin tübüllerini tıkamak şeklinde olduğu gösterilmiştir. Kalsiyum hidroksit çabuk etki göstermekle birlikte uygulamanın tekrarlanması gerekliliği ve gingival dokular üzerine irritasyonu olumsuz özellikleri olarak söylenebilir.^{2,8} Bir diğer desensitivite edici ajan kalsiyum –fosfat iyonları ağız ortamında buldukları zaman minede remineralizasyon sağlarlar.⁷ Yapılan çalışmalarda kalsiyum fosfat bileşiğinin dentin tübülleri ağzını kapattığı ve geçirgenliği azaltarak hassasiyeti önlemede etkili olduğunu bildirilmiştir.^{28,29} Kazein fosfopeptid ve amorf kalsiyum

fosfat bileşimi de dentin hassasiyeti tedavisinde kullanılmıştır. Amorf kalsiyum fosfat suda çözünerek kalsiyum fosfat iyonlarına ayrışarak etki ettiği öne sürülmüştür; ancak Yates ve ark. plasebo kontrolü split- mouth bir çalışmada amorf kalsiyum fosfatın etkinliğinin 84. gün kontrolde plaseboya göre anlamlı bir fark oluşturmadığını belirtmiştir.³⁰

Sodyum florür (NaF) içeren kavite vernikleri ve stannöz florür içeren jeller ve iyontofrez ile sodyum florür uygulanması dentin hassasiyetinin tedavisinde kullanılmaktadırlar.^{3,31-33} Florürlü verniklerin ve iyontofrezin etkileri, NaF ile dentin sıvısının kalsiyum iyonları arasında meydana gelen reaksiyon ile dentin tübüllerinin ağızlarında biriken kalsiyum florür kristallerini oluşturarak tübülün tıkanmasına bağlıdır. Ayrıca bu kalsiyum florür tabakası asit atağına karşı diş yüzeyinde demineralizasyonun azaltılmasında katkı sağlayabilmektedir.^{3,8,31-33} %5 sodyum florür içerikli verniklerin etkinliklerini karşılaştırıldığı klinik çalışmalarda tedavi sonrası 8-24 hafta arasında hassasiyet şikâyetinin kontrol altına alınabildiğini bildirmişlerdir.^{31,32} Singal ve ark. 50 hastada yaptıkları klinik çalışmalarında hassasiyet tedavisinde iyontofrez ile %2'lik sodyum florür solusyonu ile hidroksi-etil-metakrilat ve gluteralehit (HEMA-G) içeren solusyon uygulamasının tedaviden hemen sonra, 2 hafta, 1 ve 3 ay sonra kontrollerinde her iki yöntemi de başarılı olarak saptamışlar ancak iyontofrez grubunu daha başarılı bulmuşlardır.³³ DH tedavisinde kullanılan bir diğer ajan ise oksalat bileşikleridir. Dentin yüzeyine uygulandıklarında dentindeki kalsiyum iyonlarıyla reaksiyona girerek dentin tübüllerini tıkayan çözünmeyen kristaller oluşturarak ve potasyum iyon salınımla sinir hücreleri üzerine inhibitör etkileri olduğu bildirilmiştir.^{2,34} Ferrik oksalat, potasyum oksalat ve fotokompleks içeren oksalatların kullanıldığı çalışmalarda dentin hassasiyetinin kontrolünde etkili oldukları

bildirilmiştir.³⁵⁻³⁷ Ancak generalize DH tedavisinde gastrik irritasyondan dolayı dikkatli kullanılmalıdır.³

Birçok topikal desensitivite edici ajanın dentin yüzeyine tutulumunun yetersiz olmasından dolayı etkileri kısa sürmektedir. Cam iyonomer, rezin modifiye cam iyonomerler/kompomerler, adeziv rezin primer ve adeziv rezin bonding sistemleri uygulandıktan sonra yapılarında kırık görülmediği sürece kabul edilebilir dayanıklılıkta dentin tübül tıkayıcıları olarak düşünülmektedir.^{3,38} Dental yapıda bir kayıp olmadığında bonding ajanları endike olabilir. Anlık olarak etkindirler ve kolaylıkla ortadan kalkarlar.³⁹ Rezin içerikli hidroksimetil metakrilat (HEMA), benzalkonyum klorit, gluteralehit ve florit içeren dentin desensitivite ediciler immediate ve uzun dönem etkinlik göstermeleri ve dentin tübüllerini kapatmak için üretilmişlerdir. HEMA fiziksel olarak dentin tübüllerini tıkarken gluteralehitte dentin tübül plasma proteinlerinin koagülasyonuna sebep olmaktadır.^{3,40} Rezin kompozitler, cam iyonomer ve rezin modifiye cam iyonomer simanlar örtü tabakası oluşturarak açık dentin tübül açıklıklarını kapatırlar ancak restoratif materyal kullanımı dental yapıda bir kayıp olduğunda ve lokalize vakalarında düşünülmelidir.^{2,8} Duran ve Şengün 52 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada adeziv rezin bonding ve primer, HEMA, benzalkonyum klorit, gluteralehit, florit içeren rezinler ve sadece sodyum-kalsiyum florit içerikli vernik gibi beş farklı desensitivite edici ajanın tedavi sonrası, 10. gün ve üç aylık kontrollerde değerlendirmişlerdir. Tüm grupların başlangıca göre hassasiyette belirgin azalma gösterdiği gruplar arası değerlendirmede ise adeziv rezin bond ve primer ajanın belirgin farkı rapor edilmiştir.⁴⁰

DH tedavisinde desensitivite edici ajanların yanı sıra günümüzde lazerler de kullanılmaktadırlar. Günümüzde diş hekimliğinde kullanılan lazerler iki ana grup: 1.Düşük güçteki helyum-neon (He-

Ne) ve gallium-aluminium-arsenide (GaAlAs) (Diyot) lazerler; 2.Orta güçteki neodmium-doped:yttrium-aluminium-garnet (Nd:YAG), karbon dioksit (CO₂), erbium-doped:yttrium-aluminium-garnet (Er:YAG), erbium, chromium-doped:yttrium-scandium-gallium-garnet (Er,Cr:YSGG) lazerler olarak sayılabilir.⁴¹⁻⁴³ Dentin üzerinde lazer irradyasyonunun etkisini açıklamak için; dentinin erime ve yeniden kristalizasyonu ile dentin tübüllerinin kapatılması, dentin lenfinin buharlatılması, deprese sinir taşınımına bağlı analjezik etki ve dentin tübüllerinin tersiyer dentin ürünleriyle tıkanması gibi birçok farklı teori önerilmiştir.⁴⁴⁻⁴⁷

DH'nin tedavisinde He-Ne lazer ışınlarından faydalanılan çalışmalarda etkinliğin %5 ile %100 arasında olduğu bildirilmiştir. He-Ne lazerin etki mekanizması için A ve C sinir lifleri reseptörleri üzerine etki etmediği, fakat aksiyon potansiyelini değiştirdiğini ve bu etkinin uzun sürdüğü bildirilmiştir.^{41,48}

DH'nin tedavisinde kullanılan diğer bir lazer de GaAlAs(diyot) lazer 660 nm den 904 nm ye kadar dalga boylarını üretebilmektedir. Düşük doz lazer tedavisinin hassasiyet üzerine etkinliği inceleyen birçok araştırmacı çeşitli dalga boylarında 20 mW ile 60 mW güç aralığında diyot lazerleri kullanılmıştır ve tedavi etkinliği %30 ile %100 oranlarında olduğu bildirilmiştir.^{41,44,49-51} Diyet lazerin maksimum gücü olan 60mW mine veya dentin yüzeyine morolojik olarak etki etmez. Ancak 830 nm dalga boyundaki lazer enerjisinin küçük bir bölümü dental sert dokulardan pulpaya ulaşabilir. GaAlAs lazerin analjezik etkisi C sinir fibril sonlanmalarının depolarizasyonunu bloke etmesine bağlanmıştır.^{41,48} Analjezik etkisinin yanı sıra uzun zaman aralığında provake olmuş odontoblast stimülasyonu, irregüler tamir dentini üretimi ve dentin tübüllerinin tıkanması DH de ağrı baskılanmasının sebepleri olarak sayılabilir.⁵⁰⁻⁵³

DH 'nin tedavisinde orta güçteki lazerlerden 1064 nm dalga boyuna sahip

Nd:YAG lazerin genel olarak 1W -2W güç aralığında kullanıldığı çalışmalarda tedavi etkinliği %5.2 ile %100 arasında değiştiği belirtilmiştir.^{52,54-58} Nd:YAG lazer ışınlarının emilimini arttıran ve ışınların daha iç bölgelere penetrasyonunu önleyerek pulpanın korunmasını sağlayan siyah mürekkep kullanılmasını öneren ve etkinliğin arttığını bildiren çalışmalar vardır.^{41,55} Nd:YAG lazerin direkt sinir analjezisi ve dentin tübüllerinin ağzının daraltılması ve tıkanmasına sebep olarak hassasiyetin giderilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Analjezik etkiyi hücre membranı permeabilitesinin değişimiyle oluşturduğu ileri sürülmüştür.^{41,52,54-58} Ayrıca çalışmalarda 1.5W altı güç parametrelerinde dentinde erime ve açık dentin kanallarının kapandığı; 1,5 W üzeri parametrelerde ise kök üzerinde çatlak ve fissürlerin görüldüğü ve pulpa yaralanması görülebileceği bildirilmiştir.^{54,59} CO₂ lazer de DH tedavisinde kullanılmaktadır. CO₂ lazerin DH tedavisindeki etkinliği %59 ile %100 arasında olduğu rapor edilmiştir.^{41,60} CO₂ lazerin etki mekanizması, dentinin erimesi ile dentin kanallarının tıkanması ve daralması şeklinde açıklanmıştır. CO₂ lazer ayrıca dentin permeabilitesini azaltması yanında dentinde kurumaya da neden olduğu ve hassasiyette geçici rahatlama sebepleri olduğu bildirilmiştir.^{41,60}

Termal yan etkileri sebebiyle Nd:YAG ve CO₂ lazerlerden farklı lazer tiplerinin kullanılması çalışmaları yönlendirmiştir.^{60,61} Bu amaçla Er:YAG ve Er,Cr:YSGG lazerler DH tedavisinde kullanılmıştır. Bu lazerlerin, termomekanik ablasyon mekanizması, bu dalga boylarındaki lazer enerjisinin de su molekülleri tarafından maksimum derecede emilmesi ve dentindeki hidroksil gruplarını da hedef alması sebebiyle dental uygulamalarda termal olarak güvenli ve etkindirler.^{42,62} Er:YAG lazer irradyasyonun DH nin tedavisinde klinik başarısı çalışmalarda gösterilmiştir.^{46,54,61,63} DH tedavisinde Er;Cr:YSGG lazeri ilk defa Yılmaz ve ark. kullanmışlardır. Tedavide etkinliğinin plaseboya göre

üçüncü ayda da korunduğu bildirilmiştir.⁵¹ Er:YAG lazerin dalga boyunun (2940 nm) Er:Cr:YSGG lazerin dalga boyuna (2780 nm) yakın olması sebebiyle benzer özelliklere sahiptir. Erbiyum lazerin suda yoğun absorpsiyonu sonucu lazer irradyasyonu sonucu dentin lenfinin buharlaşmasıyla ekspozite dentin kanallarının içerisinde çözünmez tuzların depozisyonuyla dentin kanallarını tıkadığı ve ayrıca yüksek bakterisidal potansiyel ile ağrı eşliğini düşüren enflamatuvar medyatörelere salınımı azaltarak dentin hassasiyetini azalttığı düşünülebilir.^{46,62,64} Lazer enerjisinin OH iyonları tarafından daha fazla abzorbe edildiğinden yüzey sıcaklığının lokalize olarak artarak mine ve dentinin mineral yapısındaki kalsiyum/fosfat oranının belirgin bir biçimde artmasıyla çözünürlüğün azalıp çürüklere karşı dirençli bir yüzey elde edilebildiğini bildirilmiştir.^{51,65}

Farklı lazer tiplerinin karşılaştırılıp DH tedavisinde etkinliğini inceleyen araştırmalara bakılacak olursa; DH tedavisinde Nd: YAG ve Diyet etkinliğini değerlendirilen çalışma da, her iki lazer tipinin DH tedavisinde kullanılabilirliği, Nd: YAG lazerin daha etkin olduğunu bildirilmiştir.⁵² Dişeti çekilmesi sebebiyle hassasiyet şikayeti olan 24 hastada Er: YAG, Nd:YAG ve Diyet lazerin etkinliklerini değerlendiren başka bir çalışmada Nd:YAG lazerin diğer lazer gruplarına göre 3 aylık kontrollerde daha başarılı olduğunu bildirmiştir.⁵⁴ Nd:YAG ve Er:YAG lazerin DH tedavisindeki etkinliğini değerlendirilen başka bir çalışmada, Nd:YAG lazerin daha etkili olduğunu rapor edilmiştir.⁶¹ Son olarak DH tedavisinde Er:Cr:YSGG ve Diyet lazerlerin kontrol grubu ile karşılaştırıldığı çalışmada her iki lazerinde 3.ay kontrollerinde DH kontrolünde etkin oldukları ve lazer tedavisi uygulanan gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı rapor edilmiştir.⁵¹ Lazerler ile çeşitli hassasiyet giderici materyallerin etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmalar da vardır; lazerlerin daha

başarılı ve etkili olduğunu ve bu etkilerinin uzun süreli olduğu rapor edilmiştir.^{44,66,67} GaAlAs, Nd:YAG, CO₂ ve Er:YAG lazerlerin, sodyum florür jel ile birlikte kullanımları ve tek başlarına kullanımlarının tedavideki etkinliklerinin incelendiği araştırmalarda ise, desensitivite edici ajanla lazerin kombine kullanımlarının hassasiyet tedavisinde daha etkili oldukları bildirilmiştir.^{18,68,69}

Son olarak DH nin konvansiyonel tedavisinde açığa çıkmış kök yüzeylerinin kapatılmasında periodontal plastik cerrahiden bahsedilebilir. Serbest dişeti grefti, laterale ya da koronale pozisyone flep, semilunar flep, subepitelyal bağ dokusu grefti ve yönlendirilmiş doku rejenerasyonu seçenekleri periodontal plastik cerrahide rutin olarak kullanılmaktadır.⁷⁰⁻⁷² Ancak periodontal plastik cerrahinin sonuçları her zaman öngörülebilir değildir. Etkinlikleri sınırlı olabileceğinden dikkatli bir planlama gerekir.⁷⁰⁻⁷³ Genel olarak periodontal plastik cerrahi, hassasiyet tedavisinde ilk olarak tercih edilen bir yöntem değildir.

SONUÇ

Dentin hipersensitivitesi, gerek etiyolojik, gerekse teşhis ve tedavi yönünden karmaşık ve bir semptomlar dizisidir. Teşhisinde, ekpoze dentinin genişliğinin ve etkenlerin saptanması ve elimine edilmesi gerekmektedir. Duyarlılığın önlenmesi için hekimin önerileri ve hasta bilgilendirmesi, etiyolojik faktörlerin eliminasyonunda çok önemlidir. Bu amaçla, travmatik olmayan diş fırçalama teknikleriyle ilgili öneriler verilmeli; asidik diyet alınımı kontrol altına alınmalı ve dentinin ekspozite olmasına neden olabilecek alışkanlık, iatrojenik ve sistemik faktörler elimine edilerek doğal remineralizasyon yoluyla tübüllerin kapanmasına fırsat tanınmalıdır. Başarı elde edilemediğinde tedavi, ağrının süresi ve şiddeti esas alınarak yapılmalı, tercih edilecek ajan uzun süreli tübül tıkaçıcı etkiye sahip olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity. Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. *J Can Dent Assoc* 2003;69:221-226.
2. Al-Sabbagh M, Brown A, Thomas MV. In-office treatment of dentinal hypersensitivity. *Dent Clin North Am* 2009;53:47-60. [\[CrossRef\]](#)
3. Porto IC, Andrade AK, Montes MA. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. *J Oral Sci* 2009;51:323-332. [\[CrossRef\]](#)
4. Gilliam DG, Orchardson R. Advances in the treatment of root dentine sensitivity: mechanisms and treatment principles. *Endod Top* 2006;13:13-33.
5. Clayton DR, McCarthy D, Gillam DG. A study of the prevalence and distribution of dentine sensitivity in a population of 17-58-year-old serving personnel on an RAF base in the Midlands. *J Oral Rehabil.* 2002;29:14-23. [\[CrossRef\]](#)
6. Dababneh RH, Khouri AT, Addy M. Dentine hypersensitivity - an enigma? A review of terminology, mechanisms, aetiology and management. *Br Dent J* 1999;11:606-611. [\[CrossRef\]](#)
7. Orchardson R, Gillam DG. Managing dentin hypersensitivity. *J Am Dent Assoc* 2006;137:990-998
8. Bartold PM. Dentinal hypersensitivity: a review. *Aust Dent J* 2006;51:212-218. [\[CrossRef\]](#)
9. Rees JS, Addy M. A cross-sectional study of dentine hypersensitivity. *J Clin Periodontol* 2002;29:997-1003. [\[CrossRef\]](#)
10. West NX. Dentine hypersensitivity: preventive and therapeutic approaches to treatment. *Periodontol* 2000 2008;48:31-41. [\[CrossRef\]](#)
11. Orchardson R, Gangarosa LP Sr, Holland GR, Pashley DH, Trowbridge HO, Ashley FP, Kleinberg I, Zappa U. Dentine hypersensitivity-into the 21st century. *Arch Oral Biol* 1994;39:113-119. [\[CrossRef\]](#)
12. Kielbassa AM. Dentine hypersensitivity: Simple steps for everyday diagnosis and management. *Int Dent J* 2002;52:394-396
13. Litonjua LA, Andreana S, Bush PJ, Cohen RE. Tooth wear: attrition, erosion, and abrasion. *Quintessence Int* 2003;34:435-446.
14. Wolff MS. Dentine hypersensitivity, the biofilm and remineralization: what is the connection? *Adv Dent Res* 2009;21:21-24.
15. Addy M. Dentine hypersensitivity: new perspectives on an old problem. *Int Dent J* 2002;52:387-375.
16. Drisko CH. Dentine hypersensitivity – dental hygiene and periodontal considerations. *Int Dent J* 2002;52:385-393.
17. Kleinberg I, Kaufman HW, Wolff M. Measurement of tooth hypersensitivity and oral factors involved in its development. *Arch Oral Biol* 1994;39:63-71. [\[CrossRef\]](#)
18. Kumar NG, Mehta DS. 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 Periodontol* 2005;76:1140-1147. [\[CrossRef\]](#)
19. Davies R, Scully C, Preston AJ. Dentifrices--an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010;15:976-982. [\[CrossRef\]](#)
20. Chu CH, Lo ECM. Dentine hypersensitivity: a review. *Hong Kong Dent J* 2010;7:15-22.
21. Ayad F, Ayad N, Delgado E, Zhang YP, DeVizio W, Cummins D, Mateo LR. Comparing the efficacy in providing instant relief of dentin hypersensitivity of a new toothpaste containing 8.0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride to a benchmark desensitizing toothpaste containing 2% potassium

- ion and 1450 ppm fluoride, and to a control toothpaste with 1450 ppm fluoride: a three-day clinical study in Mississauga, Canada. *J Clin Dent* 2009; 20: 115-122.
22. Pradeep AR, Sharma A. Comparison of clinical efficacy of a dentifrice containing calcium sodium phosphosilicate to a dentifrice containing potassium nitrate and to a placebo on dentinal hypersensitivity: a randomized clinical trial. *J Periodontol* 2010;81:1167-1173. [\[CrossRef\]](#)
 23. Lee SY, Kwon HK, Kim BI. Effect of dentinal tubule occlusion by dentifrice containing nano-carbonate apatite. *J Oral Rehabil* 2008;35:847-853. [\[CrossRef\]](#)
 24. Orsini G, Procaccini M, Manzoli L, Giuliadori F, Lorenzini A, Putignano A. A double-blind randomized-controlled trial comparing the desensitizing efficacy of a new dentifrice containing carbonate/hydroxyapatite nanocrystals and a sodium fluoride/potassium nitrate dentifrice. *J Clin Periodontol* 2010;37:510-517.
 25. Pereira R, Chava VK. Efficacy of a 3% potassium nitrate desensitizing mouthwash in the treatment of dentinal hypersensitivity. *J Periodontol* 2001;72:1720-1725. [\[CrossRef\]](#)
 26. Cuesta Frechoso S, Mene ´ndez M, Guisasola C, Arregui I, Tejerina JM, Sicilia A. Evaluation of the efficacy of two potassium nitrate bioadhesive gels (5% and 10%) in the treatment of dentine hypersensitivity. A randomised clinical trial. *J Clin Periodontol* 2003;30:315-320.
 27. Orchardson R, Gillam DG. The efficacy of potassium salts as agents for treating dentin hypersensitivity. *J Orofac Pain* 2000;14:9-19.
 28. Suge T, Ishikawa K, Kawasaki A, Yoshiyama M, Asaoka K, Ebisu S. Effects of fluoride on the calcium phosphate precipitation method for dentinal tubule occlusion. *J Dent Res* 1995;74:1079-1085. [\[CrossRef\]](#)
 29. Cherng AM, Chow LC, Takagi S. Reduction in dentin permeability using mildly supersaturated calcium phosphate solutions. *Arch Oral Biol* 2004;49:91-8. [\[CrossRef\]](#)
 30. Yates R, Owens J, Jackson R, Newcotnbe RG, Addy M. A split-mouth placebo-controlled study to determine the effect of amorphous calcium phosphate in the treatment of dentine hypersensitivity. *J Clin Periodontol* 1998;25:687-692. [\[CrossRef\]](#)
 31. Hoang-Dao BT, Hoang-Tu H, Tran-Thi NN, Koubi G, Camps J, About I. Clinical efficiency of a natural resin fluoride varnish (Shellac F) in reducing dentin hypersensitivity. *J Oral Rehabil* 2009;36:124-131. [\[CrossRef\]](#)
 32. Ritter AV, de L Dias W, Miguez P, Caplan DJ, Swift EJ Jr. Treating cervical dentin hypersensitivity with fluoride varnish: a randomized clinical study. *J Am Dent Assoc* 2006;137:1013-1020
 33. Singal P, Gupta R, Pandit N. 2% sodium fluoride-iontophoresis compared to a commercially available desensitizing agent. *J Periodontol* 2005;76:351-357. [\[CrossRef\]](#)
 34. Cunha-Cruz J, Stout JR, Heaton LJ, Wataha JC. Dentin Hypersensitivity and Oxalates: a Systematic Review. *J Dent Res* 2010; doi:10.1177/0022034510389179. [\[CrossRef\]](#)
 35. Gillam DG, Newman HN, Davies EH, Bulman JS, Troullos ES, Curro FA. Clinical evaluation of ferric oxalate in relieving dentine hypersensitivity. *J Oral Rehabil* 2004;31:245-250. [\[CrossRef\]](#)
 36. Pillon FL, Romani IG, Schmidt ER. Effect of a 3% potassium oxalate topical application on dentinal hypersensitivity after subgingival

- scaling and root planing. *J Periodontol* 2004;75:1461-1464. [\[CrossRef\]](#)
37. Pereira JC, Martinelli AC, Santiago S. Treating hypersensitive dentin with three different potassium oxalate-based gel formulations: a clinical study, *Rev FOB* 9 2001;123-130.
 38. Tay FR, Gwinnett AJ, Pang KM, Wei SH. Structural evidence of a sealed tissue interface with a total-etch wet-bonding technique in vivo. *J Dent Res* 1994;73:629-636.
 39. Hu J, Zhu Q. Effect of immediate dentin sealing on preventive treatment for postcementation hypersensitivity. *Int J Prosthodont* 2010;23:49-52.
 40. Duran I, Sengun A. The long-term effectiveness of five current desensitizing products on cervical dentine sensitivity. *J Oral Rehabil* 2004;31:351-356. [\[CrossRef\]](#)
 41. Kimura Y, Wilder-Smith P, Yonaga K, Matsumoto K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. *J Clin Periodontol* 2000;27:715-21. [\[CrossRef\]](#)
 42. Dederich DN, Bushick RD. Lasers in dentistry: separating science from hype. *J Am Dent Assoc* 2004;135:204-12.
 43. Walsh LJ. The current status of laser applications in dentistry. *Aust Dent J* 2003;48:146-155. [\[CrossRef\]](#)
 44. Corona SA, Nascimento TN, Catirse AB, Lizarelli RF, Dinelli W, Palma-Dibb RG. Clinical evaluation of low-level laser therapy and fluoride varnish for treating cervical dentinal hypersensitivity. *J Oral Rehabil* 2003;30:1183-1189. [\[CrossRef\]](#)
 45. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Aoid M, Reichenbach P, Lothaller MA, Wernisch J, Sperr W. 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;16:211-215.
 46. Schwarz F, Arweiler N, Georg T, Reich E. Desensitizing effects of an Er:YAG laser on hypersensitive dentine. *J Clin Periodontol* 2002;29:211-215. [\[CrossRef\]](#)
 47. Yilmaz HG, Cengiz E, Kurtulmus-Yilmaz S, Leblebicioglu B. Effectiveness of Er,Cr:YSGG laser on dentine hypersensitivity: a controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2011; doi:10.1111/j.1600-051X.2010.01694.x. [\[CrossRef\]](#)
 48. Walsh LJ. The current status of low level laser therapy in dentistry. Part 2. Hard tissue applications. *Aust Dent J* 1997;42:302-306. [\[CrossRef\]](#)
 49. Sicilia A, Cuesta-Frechoso S, Suárez A, Angulo J, Pordomingo A, De Juan P. Immediate efficacy of diode laser application in the treatment of dentine hypersensitivity in periodontal maintenance patients: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009;36:650-660. [\[CrossRef\]](#)
 50. Pesevska S, Nakova M, Ivanovski K, Angelov N, Kesic L, Obradovic R, Mindova S, Nares S. Dentinal hypersensitivity following scaling and root planing: comparison of low-level laser and topical fluoride treatment. *Lasers Med Sci* 2010;25:647-650. [\[CrossRef\]](#)
 51. Yilmaz HG, Kurtulmus-Yilmaz S, Cengiz E, Bayindir H, Aykac Y. Clinical evaluation of Er,Cr:YSGG and GaAlAs laser therapy for treating dentin hypersensitivity: A randomized clinical trial. *J Dent* 2011; doi:10.1016/j.jdent.2011.01.003. [\[CrossRef\]](#)
 52. 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;27:843-848. [\[CrossRef\]](#)
 53. Ferreira AN, Silveira L, Genovese WJ, de Araújo VC, Frigo L, de Mesquita RA, Guedes E. Effect of GaAlAs laser on reactional dentinogenesis induction

- in human teeth. *Photomed Laser Surg* 2006;24:358-365. [\[CrossRef\]](#)
54. 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 Suppl 2: S11-17. [\[CrossRef\]](#)
 55. Yonaga K, Kimura Y, Matsumoto K. Treatment of cervical dentin hypersensitivity by various methods using pulsed Nd:YAG laser. *J Clin Laser Med Surg* 1999;17:205-210.
 56. Gutknecht N, Moritz A, Dercks HW, 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;15:171-174.
 57. Lier BB, Rösing CK, Aass AM, Gjermo P. Treatment of dentin hypersensitivity by Nd:YAG laser. *J Clin Periodontol* 2002;29:501-506. [\[CrossRef\]](#)
 58. Lan WH, Liu HC. Treatment of dentin hypersensitivity by Nd:YAG laser. *J Clin Laser Med Surg* 1996;14:89-92. [\[CrossRef\]](#)
 59. Lan WH, Liu HC. Sealing of Human Dentinal Tubules by Nd:YAG Laser. *J Clin Laser Med Surg* 1996; 13: 329-33.
 60. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Aoid M, Reichenbach P, Lothaller MA, Wernisch J, Sperr W. 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;16:211-215.
 61. 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;22:21-24. [\[CrossRef\]](#)
 62. van As G. Erbium lasers in dentistry. *Dent Clin North Am* 2004;48:1017-1059.
 63. Cakar G, Kuru B, Ipci SD, Aksoy ZM, Okar I, Yilmaz S. Effect of Er:YAG and CO₂ lasers with and without sodium fluoride gel on dentinal tubules: a scanning electron microscope examination. *Photomed Laser Surg* 2008;26:565-571.
 64. Hossain M, Nakamura Y, Yamada Y, Kimura Y, Matsumoto N, Matsumoto K. Effects of Er,Cr:YSGG laser irradiation in human enamel and dentin: ablation and morphological studies. *J Clin Laser Med Surg* 1999;17:155-159.
 65. Secilmis A, Altintas S, Usumez A, Berk G. Evaluation of mineral content of dentin prepared by erbium, chromium:yttrium scandium gallium garnet laser. *Lasers Med Sci* 2008;23:421-425. [\[CrossRef\]](#)
 66. Tengrungsun T, Sangkla W. Comparative study in desensitizing efficacy using the GaAlAs laser and dentin bonding agent. *J Dent* 2008;36:392-395. [\[CrossRef\]](#)
 67. Moritz A, Gutknecht N, Schoop U, Goharkhay K, Ebrahim D, Wernisch J, Sperr W. The advantage of CO₂-treated dental necks, in comparison with a standard method: results of an in vivo study. The advantage of CO₂-treated dental necks, in comparison with a standard method: results of an in vivo study. *J Clin Laser Med Surg* 1996;14:27-32.
 68. Ipci SD, Cakar G, Kuru B, Yilmaz S. Clinical evaluation of lasers and sodium fluoride gel in the treatment of dentine hypersensitivity. *Photomed Laser Surg* 2009;27:85-91. [\[CrossRef\]](#)
 69. Liu HC, Lan WH. The combined effectiveness of the semiconductor laser with duraphat in the treatment of dentin hypersensitivity. *J Clin Laser Med Surg* 1994;12:315-319.
 70. Chambrone L, Chambrone D, Pustigliani FE, Chambrone LA, Lima

-
- LA. Can subepithelial connective tissue grafts be considered the gold standard procedure in the treatment of Miller Class I and II recession-type defects? *J Dent* 2008;36:659-671. [\[CrossRef\]](#)
71. Chambrone L, Lima LA, Pustiglioni FE, Chambrone LA. Systematic review of periodontal plastic surgery in the treatment of multiple recession-type defects. *J Can Dent Assoc* 2009;75:203a-203f.
72. Chambrone L, Sukekava F, Araújo MG, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Root-coverage procedures for the treatment of localized recession-type defects: a Cochrane systematic review. *J Periodontol* 2010;81:452-478. [\[CrossRef\]](#)
73. Al-Zahrani MS, Bissada NF. Predictability of connective tissue grafts for root coverage: clinical perspectives and a review of the literature. *Quintessence Int* 2005;36:609-616.