

DENTİN HİPERSENSİTİVİTESİ: ETİYOLOJİ, TANI VE TEDAVİ BİR LİTERATÜR DERLEMESİ

DENTIN HYPERSENSITIVITY: ETIOLOGY, DIAGNOSIS AND TREATMENT: A LITERATURE REVIEW

Özgün KOKOZ ÇİTAKER¹, Gamze POLAT¹, Elif Pınar BAKIR²

¹ Dt. Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır

² Dr. Öğretim Üyesi Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır

Özet

Diş hekimliğinde, dentin aşırı duyarlılığı, örneğin, buz gibi soğuk bir içecek gibi diyet faktörleri, soğuk bir kış gününde alınan nefese maruz kalma gibi çevresel hususlara bile çeşitli uyarılara yanıt olarak açığa çıkan dentinden kaynaklanan keskin ağrı karakterli, sık gözlemlenen bir durumdur. Hipersensitif dentin, esas olarak pulpa duvarındaki dentin ağrı liflerinin, yani A liflerinin aktivasyonunun bir sonucu gibi görünmektedir. Bu sinirleri harekete geçiren uyarılar, öncelikle dentin tübüllerinden sıvıyı uzaklaştıran ve kılcal kuvvetleri harekete geçirerek hızlı bir dışa akışa neden olan uyarılardır. Soğuk bir uyarının uygulanması, sıvının büzülmesine neden olarak, tübüllerin pulpa bölgesinde benzer bir hızlı dışa doğru akışa neden olur. Yapılan çalışmalar, aşırı duyarlı servikal ve oklüzal yüzeylerin gelişimi, ağız ortamından kaynaklanan mekanik ve asidik etkiler, diş fırçası aşınması, diyetteki aşındırıcı bileşenler, plak ve dentinin bakteri istilası gibi nedenlerden kaynaklandığını göstermektedir. Bazen restoratif tedavi ile dentin açığa çıkar ve bazen eksantrik oklüzal yükler aşırı duyarlılığa katkıda bulunabilir. Açığa çıkan tübül açıklıklar kapatılmadığı sürece hassasiyet devam edecektir.

Anahtar kelimeler: Dentin hassasiyeti, hipersensitif dentin, dentin hipersensitivitesi

Abstract

In dentistry, dentin hypersensitivity is a frequently observed condition, characterized by sharp pain in the dentin that emerges in response to various stimuli, such as dietary factors like an ice-cold beverage, or even environmental considerations such as exposure to breath on a cold winter day. Hypersensitive dentin appears to be mainly a result of activation of dentin pain fibers, namely A fibers, in the pulp wall. The stimuli that activate these nerves are those that primarily remove fluid from the dentinal tubules and activate capillary forces, causing a rapid outflow. Application of a cold stimulus causes the fluid to contract, causing a similar rapid outward flow in the pulp region of the tubules. Studies show that some of the causation of the development of hypersensitive cervical and occlusal surfaces are mechanical and acidic effects from the oral environment, toothbrush wear, abrasive components in the diet, bacterial invasion of plaque and dentin. Sometimes dentin is exposed by restorative treatment, and sometimes eccentric occlusal loads may contribute to hypersensitivity. Sensitivity will continue as long as the exposed tubular openings are not closed.

Keywords: Dentin sensitivity, hypersensitive dentin, dentin hypersensitivity

İletişim Adresi

Dt. Özgün KOKOZ ÇİTAKER
Dicle Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve
Tedavisi A.D. Diyarbakır

e-mail: ozgunkokoz@hotmail.com

Giriş

Dentin hipersensitivitesi; açığa çıkmış dentin tübüllerinin dokunma, termal, kimyasal, ozmotik değişiklikler, elektriksel gibi uyarılara maruz kalması ile meydana gelen herhangi bir çürüğe bağlı dental patolojinin bulunmadığı kısa süreli keskin şiddetli ağrı olarak

tanımlanmaktadır (1). Dentin hipersensitivitesinin görülme prevalansı %10 ila %30 arasında değişmektedir. Yapılan bir çalışmada, orta yaşlı kadınların (50-59 yaş) daha fazla etkilendiği, %25'e varan bir dentin hassasiyeti gözlemlendiği belirtilmiştir. Bununla birlikte premolar dişler en hassas (%39.4) dişlerdir (2). Prevalansın değişkenliği hedef toplumun değişkenliği, sosyoekonomik durum, tanı ve değerlendirme yöntemlerinin farklılaşması gibi etkenlere bağlı olarak farklılık göstermektedir (3).

Dentin Hipersensitivitesinin Etiyolojisi

Etyolojisi hakkındaki görüşler, öncelikle in vitro ve in situ çalışmalardan elde edilen

verilere ve ayrıca epidemiyolojik araştırmalardan elde edilen verilere dayanmaktadır. Genel olarak dentin hassasiyetinin, özellikle açık dentin tübüllerinin ve diş pulpa sinirinin dış çevresel uyaranlara tepki vermesi ile ilişkili olduğu kabul edilmektedir.

Dentin hassasiyetinin ayırıcı tanısı için önerilen protokoller, başlıca şikayet ve semptom sorgulamasını, mevcut hastalık öyküsü incelemesini, klinik muayeneyi ve tanı testini içerir.

Teşhis testiyle ilgili olarak, en güvenilir sonuçlardan biri, hasta tarafından bildirilen tetikleyici bir uyarı kullanarak ilgili dişin uyarılmasından kaynaklanacak ve hastanın başlıca ağrı şikayetinin gerçekten tetiklenebileceğini doğrulayacaktır (4).

Dentin hassasiyetine neden olan faktörler arasında;

- Gelişimsel anomaliler,
- Fiziksel, kimyasal, patolojik uyaranlar,
- Periodontal hasar,
- Mine sement birleşiminin tam kapanmaması,
- Abrasyon,
- Abfraksiyon,
- Erozyon ve korozyon,
- Diş eti çekilmesi yer almaktadır (4).

Bunların dışında vital diş beyazlatma tedavisi (5) sonrası tedavi öncesi dental hassasiyeti olan hastaların hassasiyet şiddetinin arttığı gözlenmiştir. Ayrıca bireyin diş fırçalama alışkanlığının, sistemik rahatsızlıklarının da dentin hassasiyetinde risk faktörü olduğu bildirilmiştir.

Dentin hassasiyeti mekanizması

Dentin hassasiyeti, uzun yıllardan beri klinik olarak önemli bir diş problemi olarak kabul edilmesine rağmen, özellikle ağrı ile ilgili olarak uzun yıllar kesin patogenez açıklanamamıştır. Dentin hassasiyetinde rol oynayan mekanizmalarının aydınlatılması gerekmektedir (6).

Literatürde dentin duyarlılığını açıklamak için üç teori öne sürülmüştür.

Bunlar;

- Odontoblastik transdüksiyon teorisi
- Nöral teori
- Hidrodinamik teori

Cilt / Volume 21 · Sayı / Number 2 · 2020

Odontoblastik transdüksiyon teorisi

Odontoblastların reseptör hücreler gibi davrandığı ve uyarıları sinaptik kavşaklar yoluyla sinir uçlarına ileterek pulpodentin sınırında yer alan sinir uçlarından ağrı hissine neden olduğu öne sürülmüştür. Bununla birlikte, odontoblast dönüştürücü mekanizması teorisi için kanıtlar yeterli bulunmamaktadır.

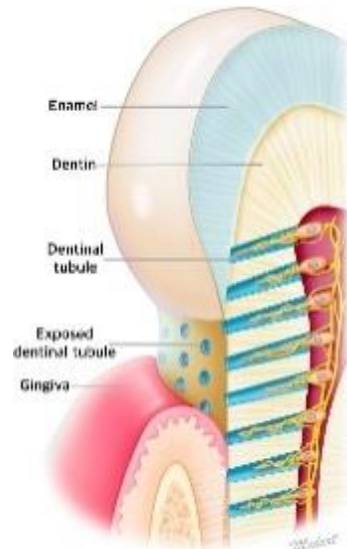
Bunun nedeni, çalışmaların çoğunluğunun odontoblastların matris oluşturan hücreler olduğunu ve uyarılabilir hücreler olarak kabul edilmediğini göstermesi ve odontoblastlar ile sinir terminalleri arasında hiçbir sinaps ortaya çıkmamasıdır (7).

Nöral teorisi

Bu teori, termal veya mekanik uyaranların, pulpal sinir uçlarıyla doğrudan iletişim yoluyla dentin tübüllerindeki sinir uçlarını doğrudan etkilediğini savunulmuştur. Bu teori, kök dentininin dış tabakasında aracısız sinir liflerinin varlığı ve varsayılan nörojenik polipeptitlerin varlığı ile desteklenmiş olsa da, onu destekleyecek sağlam kanıtların eksikliği nedeniyle hala teorik olarak kabul edilmektedir.

Hidrodinamik teori

Şu anda kabul edilen dentin mekanizması aşırı duyarlılık hidrodinamik teoridir. 1964 yılında Brannstrom tarafından tanımlanmıştır. Bu teoriye göre, açıkta kalan dentin yüzeyi termal, kimyasal, dokusal veya buharlaştırıcı uyaranlara maruz kaldığında dentin tübülleri içindeki sıvı akışı artmaktadır.



Resim 1. Dentin tübülleri (27)

Dentin tübülleri içindeki bu sıvı hareketi, basınçta değişikliğe neden olur ve dentin

boyunca basınca duyarlı sinir reseptörlerini uyarır. Bu nedenle, esas olarak intradentin liflerinde bulunan uyarılmış pulpa sinirlerinin tepkisi, ağrı üretimindeki uyarıların yoğunluğuna bağlı olarak değişmektedir (8).

TANI

Uygun ve etkili bir tedavi belirlemek için doğru tanıya varmak çok önemlidir. Dentin hassasiyeti için kesin bir teşhise genellikle çeşitli tedavi seçeneklerine ihtiyaç duyan diğer patoloji ve hastalıkların ekarte edilmesi ile ulaşılır (9).

Dentin hassasiyeti teşhisi, şikayetin ayrıntılı bir öyküsünü, sorunun ciddiyetini ve kapsamını değerlendirmeyi ve benzer bir sunuma sahip diğer durumları dışlamak için bir klinik muayeneyi içermeli, ayırıcı tanılar dikkatle kontrol edilmelidir: Örnek olarak çatlak diş sendromu, diş eti çekilmesi, çürüksüz mine lezyonları gösterilebilir.

Dr Gillam yaptığı çalışmasında "Klinik açıdan bakıldığında, diş hekimi dişi bir soğuk hava şırıngasından soğuk hava sıkarak veya etkilenen bölgede bir keşif probu çalıştırarak dişi test etmelidir" şeklinde tanı önerisi sunmaktadır. Hastalar kliniğe başvurdıkları şikayetlerinde diş hekimine soğuk yiyecek, içecek vb. tepki veren bir dişle ilgili bir sorunu olduğunu söyleyebilirler. Dr. Gillam hastanın ağrısını değerlendirmek için basit bir 0-10 ölçeği (ağrı yok ila şiddetli ağrı) da kullanılabileceklerini tavsiye etmiştir (10).

Başlıca sorunumuz olan diş çürüğü dentine ulaşana ve diş pulpasını etkileyene kadar asemptomatiktir ve daha sonra sırayla reversibl pulpitisten irreversibl pulpitis ve apikal periodontitise kadar değişen bir dizi durum gelişmektedir. Dentin hassasiyetinde ise benzer semptomlar genellikle çürük pulpa tutulumunun erken evrelerinde mevcuttur ve dentin hassasiyetinden ayırıcı tanısında öncelikle çürüğe bağlı ağrının özellikle ekarte edilmesi esastır (11).

Dentin hassasiyetine benzer semptomlarını gösterebilen diğer durumlar arasında kırık dişler, kusurlu veya kırık restorasyonlar, restorasyonlar veya restorasyonun neden olduğu pulpa hiperemisi, diş beyazlatma, diş travması, oklüzal travma, servikal plak ve diş eti iltihabı, periodontal hastalık ve bunların nedenleri yer almaktadır.

Ayrıca çoklu koşullar dentin hassasiyeti olan hastalarda birlikte de bulunabilmektedir ve Cilt / Volume 21 · Sayı / Number 2 · 2020

bu durum hassasiyetin artmasına neden olabilmektedir. Örneğin, kullanılan diş beyazlatma amaçlı kullanılan peroksit ajanları doğrudan dişe nüfuz edebilir pulpa bu nedenle odontoblastları etkileyerek ağrı duyarlılığını indükler ve bu dentin hassasiyetini daha da arttırabilir (12).

Bununla birlikte dentin hassasiyeti ile ilişkili farklı etiyolojik özellikleri olabileceğini kabul etmenin önemli olduğunu ve bir yönetim stratejisine karar verirken bunların dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır.

Dr Gillam'ın 2013 yılında başkanlığını yaptığı uzman paneli, dentin Hassasiyetli üç ana hasta kategorisi belirlemiştir (10):

- Titiz ve belki de aşırıya kaçan ağız hijyeni sonucunda ağızları nispeten sağlıklı ve dentin hassasiyeti olan hastalar
- Periodontal hastalık ve/veya tedavisi sonucu dentin Hassasiyetinden şikayet eden ve dişeti dokusunun kaybı (diş eti çekilmesi) ile ilgili estetik kaygıları da olabilen hastalar
- Diş aşınması sorunları sonucu dentin hassasiyetinden şikayet eden hastalar.

Her üç durumda da dentin hassasiyetinin yönetimi, bir dereceye kadar hastanın hekimi yönlendirdiği kategoriye bağlı olacaktır. Bu da anamnezin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

TEDAVİ

Dentin aşırı duyarlılığı , diş hekimliği pratiğinde karşılaşılan yaygın bir semptomdur. Hastaları yeme, içme ve diş fırçalama sırasında rahatsız edebilir ve hastanın ağız sağlığı ile ilgili yaşam kalitesini etkiler (13).

Dentin hipersensitivitesi tedavisinde en büyük bir zorluk, genellikle görsel bir analog skala veya sözlü yanıt skalası ile ölçülen bireysel ağrı algılarının özneliği ile ortaya çıkar. Çoğu tedavi, dentin tübüllerinin kimyasal veya fiziksel olarak tıkanmasına dayanır.

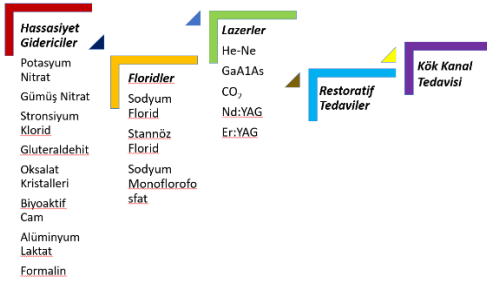
Yüksek prevalansa ve tedavisi için piyasada bulunan geniş ürün yelpazesine rağmen, aşırı duyarlılık için altın standart bir tedavi şekli veya standart tedavi protokolü yoktur (14). Dentin hassasiyeti azaltmak amacıyla diş hekiminin uygulaması veya tavsiye etmesi için günümüzde çok çeşitli profesyonel ve reçetesiz ürünler mevcuttur. Günden güne de ürün çeşitliliği artmaktadır.

Literatürde yapılan çalışmalar ışığında daha çok sinir duyarsızlaştırma ve

fotobiyomodülasyona (düşük seviyeli ışık tedavisi) dayalı tedaviler de savunulmaktadır (14,15).

Örneğin Orchardson yaptıkları bir çalışmada, dentin hassasiyetinden kaynaklanan genel rahatsızlığın, aşağıdakileri içeren aşamalı bir yaklaşımla tedavi edilebileceğini savunmaktadırlar (16):

- Dentin hassasiyetine neden olan faktörün elimine edilmesi
- Hastanın beslenmesine yönelik hassasiyet yapabilecek gıdaların etkisini azaltmak için önleyici tedbirler
- Dentin hassasiyeti amaçlı kullanılan diş macunu kullanımı (25).



Resim 2. Dentin hassasiyeti tedavisi (26)

Dentin hipersensitivitesinde kabul gören mekanizma olan Hidrodinamik teori temelinde, florürlerin, dentin yapıştırıcılarının, kortikosteroidlerin ve gümüş nitratın uygulanması gibi dentin tübül açıklıklarını bloke etmek için tasarlanmış birkaç yöntem önerilmiştir. Sodyum florür (NaF), Dentin hassasiyeti tedavisi için en çok belirtilen duyarsızlaştırıcı maddelerden biridir ve farklı şekillerde uygulanmaktadır (14).

Açıkta kalan dentin ile temas halindeki florürün etki süresini uzattığı ve böylece dentin hipersensitivitesini azaltmadaki etkinliğini arttırdığı için NaF verniğinin kullanımı savunulmaktadır. Verniğin çökelti oluşturarak dentin tübülünü tıkama veya daraltma etkisi, kademeli etkisinden ve diş fırçalama sırasında duyarsızlaştırıcı etkisini göstermeden önce çıkarılabilmesinden dolayı nispeten kısadır (17).

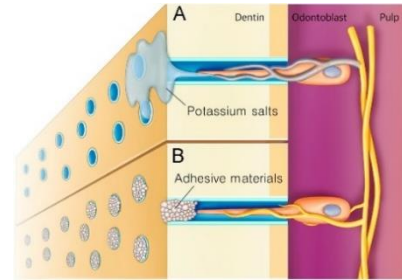
Oluşan çökeltinin tükürüğün veya yiyecek, asitli içecekler ve dental biyofilmden gelen asit gibi kimyasal faktörlerin etkisiyle kaybolabileceği unutulmamalıdır (18).

Porto ve ark (14), florür verniği, hızlı etkisi ve kolay uygulanması nedeniyle dentin

hassasiyeti tedavisi için endike olduğu görüşünü belirtmişlerdir.

Hassasiyet gidericiler, tübül oklüzyonu yoluyla dentin boyunca sıvı akışını tamamen engelleyemeyen ancak mekanik alıcı sinirlerin normalde ağrılı uyarılar tarafından üretilen sıvı kaymalarına duyarlılığını azaltabilen %5 KNO₃ içerir.

Dentin hassasiyetini gidermek amacıyla kullanılan duyarsızlaştırıcı diş macunları ve gargaralar; çoğu potasyum tuzu (potasyum nitrat, potasyum klorür veya potasyum sitrat içerir. Potasyum nitrat veya kalay florür gibi maddeler içeren diş macunları, diş hassasiyetini önlemeye yardımcı olur. Etki mekanizması, potasyum iyonlarının tübüller yoluyla A liflerine yayılmasını ve bu sinirlerin uyarılabilirliğini azaltmayı içermektedir



Resim 3. Dentin aşırı duyarlılığı için tedavi mekanizmalarını (Potasyum tuzları içeren hassasiyet gidericiler gibi pulpanın duyarsızlaştırılmasıyla tedavisi) (27)

Son zamanlarda, potasyum nitrat içeren bir diş macununun günlük kullanımının, iki haftalık bir süre içinde dentin aşırı duyarlılığına bağlı diş ağrısını önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (19). Bununla birlikte, desensitize edici ajanlar sadece kısmi rahatlama sağlar ve rekürrens yaygındır.

Bu tür ürünlerin bazıları için Sensodyne® (HALEON Weybridge, İngiltere), RA Thermoseal (ICPA Mumbai, Hindistan), Colgate® Sensitive (Colgate-Palmolive, New York Amerika), Crest® Sensitivity (Procter & Gamble (P&G), North Carolina, Amerika), Colgate® Sensitive Enamel Protect™ (Colgate-Palmolive, New York, Amerika) örnek olarak verilebilir.

Örneğin Sensodyne®'in aktif bileşenleri potasyum nitrat veya kalay florürdür, RA Thermoseal %5 potasyum nitrat ve sodyum monoflorofosfat, Colgate® Sensitive potasyum nitrat veya kalay florür ve Colgate-Palmolive kalsiyum karbonat, sodyum monoflorofosfat,

çinkodur oksit, çinko sitrat ve sodyum bikarbonat içermektedir.

Bu bileşenler, sinirsel bir blok oluşturarak dentin ağrısından kurtulmayı amaçlamaktadır. Florür, bakteri plağının asit üretimini ve apatit kristallerinin çözünürlüğünü azaltarak mine ve dentinin demineralizasyonunu azaltır. Kolayca bir floroapatit tabakası olarak dahil olur. 2 haftaya kadar günde iki kez kullanmanın etkili sonuçlar sağladığı savunulmaktadır (20).

Son çalışmalar lazer radyasyon tedavisi ile tatmin edici sonuçlar elde etmiştir. Biyostimüle edici etki, dentin tübüllerinin fizyolojik olarak tıkanmasına ve dentin tübüllerinde bulunan sinir terminallerinin sinapslarından endorfin salınımının uyarılmasına izin veren ikincil dentin üretiminden oluşur (21). Bu tedavi, ikincil dentin oluşumunu uyarma özelliğinden dolayı analjezik ve uzun süreli etkisi göz önüne alındığında olumlu sonuçlar vermektedir (22).

Bununla birlikte, düşük seviyeli lazer radyasyonu, çoğu tedavide gözlemlendiği gibi, açıkta kalan dentin yüzeyinde değişikliklere neden olmak yerine dental pulpa içindeki nöral iletim ağrısındaki değişiklikleri indükleyebildiği için başarılı bir şekilde kullanılmıştır.

Yui ve ark. (23), dentin hassasiyeti olan dişlerde GaAlAs lazer uygulamasının etkinliğini değerlendirmiş ve evaporatif testte tedavinin sonunda ağrısız dişlerin yüzdesinin başlangıçta %2'den %62'ye ve dokunmada %46'dan %86'ya yükseldiğini bulmuşlardır.

Başka bir klinik çalışmada (24), dentin hassasiyeti teşhisi konan dişler ya GaAlAs lazer uygulamalarına tabi tutulmuş ya da 30 saniye boyunca fotokürleme ışığına maruz bırakılmıştır (sham tedavisi). GaAlAs lazer tedavisinin, her uygulamadan sonra ve tedavi sonunda ağrıyı önemli ölçüde azalttığı gözlemlenmiştir.

Corona ve ark. (25), dentin hassasiyeti tedavisi için GaAlAs lazer radyasyonu ve NaF verniği (Duraphat) karşılaştırmış ve lazerin daha hassas dişlerin tedavisinde daha iyi sonuçlar sağladığını, fakat her iki tedavinin de dentin hassasiyetini azaltmada etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Sonuç

Yapılan literatür çalışmaları değerlendirmeleri sonucunda tanı konulduktan sonra, dentin hassasiyeti yönetimi, uygun Cilt / Volume 21 · Sayı / Number 2 · 2020

tedavi seçenekleri, asitli yiyecek ve içeceklerin tüketimini azaltmak gibi diyet tavsiyeleri, doğru ağız hijyeni/fırçalama teknikleri konusunda eğitim veya buna neden olan alışkanlıkların azaltılması yoluyla durumun daha da kötüleşmesini önlenmesi tavsiye edilmektedir. Daha da önemlisi, durumun sürekli izlenmesi, takibi tedavi başarısı için çok önemlidir.

Kaynaklar

1. Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity. Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. JCD 2003;69:4:221-226.
2. Liang X, Wei Z, Hu D, Ruan J Prevalence of dentin hypersensitivity among the residents of Xi'an city, China. Acta Odontol Scand 2017;75:6:387-393.
3. Gul H., Ghaffar M. A., Kaleem M., Khan, A. S. Hydroxyapatite, a potent agent to reduce dentin hypersensitivity; systematic review. JPMA, 2021;71:11:2604-2610.
4. Grippo J.O, Simring M, Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. J Am Dent Assoc. 2004;135(8):1109-18: 63-5.
5. Haywood V.B. Dentine Hypersensitivity: bleaching and restorative considerations for successful management. Int Dent J 2002;52:7-10.
6. West N.X, Lussi A, Seong J, Hellwig E. Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. Clin Oral Investig 2013;17(1):S9-19.
7. Bartlett D.W, Shah P. A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. J Dent Res 2006; 85: 306-312.
8. Parakh, S., Shiraguppi, V., Deosarkar, B., Das, M., Nagargoje, G., & Wanve, K. dentinal hypersensitivity—a review. 2019;8(1), 01-05.
9. Davari A, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. J Dent (Shiraz). 2013;14(3):136-45.
10. Gillam D.G, Chesters R.K, Attrill D.C et al dentine hypersensitivity - guidelines for the management of a common oral health problem. Dental Update 2013;40: 514-524.
11. Miglani S, Aggarwal V, Ahuja B. Dentin hypersensitivity: recent trends in management. J Conservative Dent. 2010;13(4):218-24.
12. Amengual J, Forner L. Dentine hypersensitivity in dental bleaching: case report. Minerva Stomatol. 2009;58(4):181-5).
13. Goh V, Corbet E.F., Leung W.K. Impact of dentine hypersensitivity on oral health-related quality of life in individuals receiving supportive periodontal care. J Clin Periodontol 2016;43(7):595-602.
14. Porto I.C.C.M.; Andrade A.K.M., Montes M.A.J.R. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. J Oral Sci 2009; 51:323-332.
15. Kopycka-Kedzierawski D.T., Meyerowitz C., Litaker M.S., Heft M.W., Tasgaonkar N., Day M.R., Porter-Williams A., Gordan V.V., Yardi R.L., Lawhorn T.M., Gilbert G.H., National Dental PBRN Collaborative Group Management of dentin hypersensitivity by practitioners in The National Dental Practice-Based Research Network. J Am Dent Assoc 2017;148:728-736.
16. Orchardson, R., Gillam, D. G. Managing dentin hypersensitivity. JADA, 2006;137(7), 990-998.
17. Krüger C.R. Dentin hypersensitivity - Mechanisms, permeability and desensitization techniques. JBC 2001;5: 49-54.
18. Suge T., Kawasaki A., Ishikawa K., Matsuo T., Ebisu S. Ammonium hexafluorosilicate elicits calcium phosphate precipitation and shows continuous dentin tubule occlusion. Dent Mater 2008;24:192-198.
19. Low S.B., Allen E.P., Kontogiorgos E.D. Reduction in dental hypersensitivity with nano-hydroxyapatite, potassium

nitrate, sodium monofluorophosphate and antioxidants Open Dent J, 2015; 9:92-97.

20. Van V.D, Hanh N. Hai A.T., Thi D. Trinh D.H. Advances in the Management of Dentin Hypersensitivity: An Updated Review Open Dentistry J., 2022;15.

21. Orchardson, R; Gillam, DG. Managing dentin hypersensitivity. J Am Dent Assoc 2006;137:990-998.

22. Gillam, DG; Orchardson, R. Advances in treatment of root dent sensitivity: mechanisms and treatment principles. Endod Topics 2006;13:13-33.

23. Yui K.C.K., Cervantes J.A.L., Gonçalves S.E.P.,Rodrigues J.R., Di Nicoló, R. Low level laser therapy for dentine hypersensitivity. Cienc Odontol Bras 2003;6:17-24.

24. Kimura Y.,Wider-Smith P.; Matsumoto K. Lasers in endodontics: a review. Int Endod J 2000;33:173-185.

25. Corona S.A.M., Nascimento T.N., Catirse A.B.E., Lizareli R.F.Z., Dinelli W., Palma-Dibb R.G. Clinical evaluation of low-level laser therapy and fluoride varnish for treating cervical dentinal hypersensitivity. J Oral Rehabil 2003;30:1183-1189.

26. Erdemir U., Saygi G., Yucel T., Yildiz E. Dentin Hypersensitivity and Recent Developments in Treatment Options: A Mini Review. JSM Dent 2016; 4(4): 1072.

27. Kim J., Park J.C. Dentin hypersensitivity and emerging concepts for treatments. Journal of Oral Biosciences, 2017;59(4), 211–217.