**DENTİN HASSASİYETİ TEDAVİSİNDE KULLANILAN GÜNCEL DESENSİTİZAN AJANLAR**

CURRENT DESENSITIZING AGENTS FOR THE TREATMENT OF DENTIN HYPERSENSITIVITY

**Sevde KURŞUN**

Gelişim Üniversitesi, sevdeasiye@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-1892-9718

*Yayın Tarihi: 28.03.2024*

**ÖZ**

Dentin hassasiyeti, termal, dokunsal, kimyasal uyaranlarla ortaya çıkan kısa süreli ve keskin ağrıya sebep olan yaygın bir olgudur. Ani ve hafif bir hassasiyetten, hayat kalitesini düşüren daha ağır bir tabloya kadar farklı seviyelerde görülebilir. Dentin hassasiyetinin klinik yönetiminde bir dizi tedavi protokolü tanımlanmıştır. Bu protokolde ilk basamak kişinin evde uygulayabileceği hassasiyet giderici diş macunu, gargara gibi ajanlardan oluşmaktadır. Bir sonraki aşama profesyonel uygulamalardır. Klinik şartlarında uygulanan bu ikinci aşamada ise invaziv ve noninvaziv tedaviler yer alır. Noninvaziv tedaviler genel olarak dentin desensitizan ajanların klinik olarak uygulanmasını ifade eder. Bu çalışmada dentin hassasiyetini gidermede kullanılan güncel desensitizan ajanlar üzerinde durulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Dentin hassasiyeti, tedavi, dentin desensitizan ajanlar.

**ABSTRACT**

Dentine sensitivity is a common condition characterized by short-term, sharp pain triggered by thermal, tactile, and chemical stimuli. It ranges from mild and sudden discomfort to more severe cases that can significantly impact the quality of life. Various treatment approaches have been developed to manage dentine sensitivity. The initial step typically involves desensitizing agents like desensitizing toothpastes and mouthwashes that patients can apply at home. Following this, professional treatments are administered, which may involve either invasive or noninvasive procedures in a clinical setting. Noninvasive clinical treatments often refer the application of desensitizing agents. This study aims to explore the current desensitizing agents utilized in treating dentine sensitivity.

**Keywords:** Dentine hypersensitivity, treatment, desensitizing agents.

# 1. GİRİŞ

**Dentin Hassasiyeti**

Uluslararası literatürde kabul edilen ve yaygın şekilde kullanılan tanımına göre dentin hassasiyeti (DH), ağız ortamına açılan dentin yüzeylerinde termal, buharlaştırıcı, dokunsal, ozmotik veya kimyasal dış uyaranlara cevap olarak oluşan, başka herhangi bir dental defekt, patoloji veya hastalık ile açıklanamayan kısa süreli ve keskin bir ağrıdır. DH, gerçek bir hastalıktan ziyade bir semptomlar kompleksi olarak kabul edilebilir (Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity, 2003; Holland, 1997).

Dentin hassasiyeti, toplumda sıklıkla karşılaşılan, açık dentinin uyarılmasıyla aniden ortaya çıkan ve uyaranın uzaklaşmasıyla geçen ağrı halidir. Hassasiyette ağrı semptomunun, diş sert dokularının çeşitli nedenlerle aşınması sonucu açığa çıkan dentin tübüllerindeki sıvının baroreseptörleri stimüle etmesine bağlı olarak oluştuğu kabul edilmektedir (Johnson ve Brännström, 1974; Orchardson ve Gillam, 2006).

Dentin-pulpa kompleksinde ağrı oluşumu mekanizması ile ilgili bilindiği üzere 3 teori vardır. Günümüzde dentin hassasiyetinin açıklanmasında hidrodinamik teorinin geçerliliği kabul edilmektedir. Brȁnnström ve arkadaşlarının öne sürmüş oldukları hidrodinamik teoriye göre ekspoz dentine gelen bir uyarı karşısında, tübüllerdeki sıvı, baroreseptörleri stimüle eder; böylece sinirsel sinyal iletimini başlatarak ağrı hissine neden olur (Brännström ve Åström, 1964). Bu nedenle, DH'nin tedavisi, dentin tübül sıvısı hareketini önlemek ve sinir lifleri tarafından verilen ağrı yanıtını engellemek amacıyla açıkta kalan dentini örtülemeyi amaçlamaktadır (Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity, 2003). Bu ağrının doğasını keşfetmek ve DH'nin oluşumunu engellemek veya en azından azaltmak için birçok çalışma yapılmıştır.

Dental piyasada DH tedavisi için giderek artan bir ürün yelpazesi mevcuttur. Bu ürünler genel olarak iki kategoriye ayrılır: evde uygulananlar ve ofis içi tedaviler. Ev uygulamaları kişinin kendisi tarafından uygulanan ilk adım tedavi yaklaşımlarıdır. Ağrıyı azaltmada başarısız olursa veya ağrı daha güçlü bir hale gelirse, DH'yi tedavi etmek için ofis içi tedavilere başlanmalıdır (Moraschini, da Costa ve dos Santos, 2018). Ofis içi tedaviler ise kendi içinde noninvaziv ve invaziv tedaviler olarak kategorize edilebilir. İlk basamak tedavi yaklaşımları, genellikle bir diş hekimi tarafından topikal olarak uygulanan noninvaziv tedavilerdir; bu aşamada kullanılan medikamanlar ‘dentin desensitizan ajanlar’ olarak tanımlanır. Desensitizan ajanlar farklı yöntemlerle etki gösterir. Sinirlerin desensitizasyonu ile sinyal iletimini bloke edebilir (potasyum nitrat, potasyum sitrat), açık dentin tübüllerini fiziksel veya kimyasal olarak tıkayarak işlev görebilir (florür, oksalat, kazein fosfopeptitler (CPP-ACP), glutaraldehit, kalsiyum fosfat ve türevleri) veya dentin yüzeyini örtüleyerek tubullerin geçirgenliğini azaltabilirler (vernikler, rezin bazlı örtücüler, ormoser, cam iyonomerler, kalsiyum silikat simanlar). İnvaziv olmayan tedaviler DH'ni azaltmada başarısız olursa, dirençli DH için invaziv tedaviler (restoratif tedavi uygulamaları, periodontal cerrahi, lazerler ve kök kanal tedavisi) endikedir (Eyüboglu ve Naiboǧlu, 2020).

**Dentin Desensitizan Ajanlar**

**Potasyum Nitrat**

Dentin hassasiyetinin tedavisinde potasyum nitratın etkinliğini bildiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Hodosh, 1974; Nagata ve diğerleri, 1994; W. J. Tarbet, Silverman, Fratarcangelo ve Kanapka, 1982; Willard J Tarbet, Silverman, Stolman ve Fratarcangelo, 1980). Potasyum nitratın etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte K+ iyonunun depolarize edici aktivitesi sayesinde potasyum nitratın dentinin duyu iletimini bloke ederek pulpal sinirleri desensitize ettiği görüşü öne çıkmaktadır (Markowitz ve Kim, 1990). Potasyum, sinir iletimi blokajı yapan hassasiyet giderici diş macunlarının ana maddesidir. Potasyum nitrat, potasyum klorür veya potasyum sitrat gibi potasyum tuzları dentin tübülleri boyunca difüzyon yoluyla etki ederek sinir hücrelerini depolarize eder ve böylece diş pulpasını uyaranlara karşı tepkisiz hale getirir. Potasyum nitratın etkisi kümülatiftir ve hassasiyet giderici etkisinin hissedilmesi birkaç hafta sürebilir (Cummins, 2010). Biyoadeziv jellerde %10 oranında bulunan potasyum nitratın da dentin aşırı hassasiyetini azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir (Frechoso ve diğerleri, 2003). UltraEZ (Ultradent ProductS), Desensibilize KF (FGM Joinville, SC, Brezilya) potasyum nitrat içerikli dentin desensitizanlarından bazılarıdır (Escalante-Otárola ve diğerleri, 2021; Mahesuti, Duan, Wang, Cheng ve Matis, 2014). Potasyum tuzları diş macunlarının içerisinde de sıkça yer almaktadır. Ancak bu diş macunlarının etkinliklerinin değerlendirildiği bir sistematik derlemede bu ajanların hava-su spreyi ve dokunma uyaranlarına karşı etkilerinin sınırlı olduğu ve özellikle 6-8. hafta subjektif değerlendirmelerinde etkisiz kaldıkları bildirilmiştir (Poulsen, Errboe, Lescay Mevil ve Glenny, 2006). Genel görüş ise potasyum nitrat ve fluorür içeren diş macunlarının DH tedavisinde etkili olduğu yönündedir (Sowinski ve diğerleri, 2000).

**Gluteraldehit**

Glutaraldehit biyolojik bir fiksatiftir. Dentin sıvısından gelen plazma proteinleri ile etkileşir ve bir çökelti oluşur. Bu çökelti dentin tübüllerini tıkayarak bir blokaj sağlar (Arrais, Chan ve Giannini, 2004; Dall’Orologio, Lone ve Finger, 2002). Bu sebeple dentin hassasiyeti tedavisinde %5 glutaraldehit ve %35 hidroksietil metakrilat (HEMA) içeren Gluma Desensitizer (Heraeus, Kulzer, Almanya) uzun yıllardır kullanılmaktadır (Ishihata ve diğerleri, 2017). Elektron mikroskobu çalışmaları Gluma'nın protein koagülasyonu yoluyla intratübüler blokaj sağladığını göstermiştir (Ishihata, Finger, Kanehira, Shimauchi ve Komatsu, 2011).Yapılan bir klinik çalışmada MS Coat One F (Sun Medikal, Japonya), Nanoseal (Nishin, Japonya), Teethmate Desensitizer (Kuraray Noritake, Japonya) ve Gluma Desensitizer ürünlerinin hassasiyet giderici etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda Teethmate ve Gluma’nın etkinliği diğer ajanlardan yüksek bulunmuştur (Mehta, Gowda, Santosh, Finger ve Sasaki, 2014). Gluma Desensitizer ayrıca restorasyon gerektiremeyen dişlerin servikal bölgelerinde, direk ve indirek restorasyonda diş preparasyonu sonrasında açığa çıkan dentin yüzeyinde kullanılabilir (Gluma Desensitizer Tips&Tricks Brochure, 2022).

**Kalsiyum Fosfat**

Kalsiyum fosfat materyalleri, doku rejenerasyonu üzerindeki olumlu etkileri sayesinde 1920’li yıllarda ilk kez kemik grefti yerine kullanılmıştır. Daha sonra yapılan araştırmalar ve materyalin kimyasal özellikleri hakkında elde edilen bilgiler ışığında bu biyouyumlu materyalin farklı alanlarda kullanımı yaygınlık kazanmıştır (Chow, 2009). Diş hekimliğinde vital pulpa tedavilerinde ve dentin hassasiyetinin giderilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Dentin hassasiyetinin tedavisinde kalsiyum materyallerinin etkinliği hakkında çeşitli çalışmalar bildirilmiştir (Green, Green ve McFall, 1977; Levin, Yearwood ve Carpenter, 1973). Kalsiyumun hassasiyet giderici etkisinin, protein radikallerinin kalsiyum iyonları tarafından bağlanmasıyla dentin tübüllerinin tıkanması ve dentinin mineralizasyonunun artırılması şeklinde olduğu öne sürülmüştür (McFall, 1986).

Kalsiyum fosfat bazlı desensitizan ajanlar içerisinde, tetrakalsiyum fosfat ve dikalsiyum fosfat gibi biyoaktif materyaller bulunmaktadır. Diş dokuları ile biyouyumlulukları ve benzer kristal yapıları nedeniyle tercih edilmektedir. Bu amaçla kalsiyum fosfat bazlı dentin desensitizan ajan Teethmate Desensitizer (Kuraray Noritake, Osaka, Japonya) piyasaya sürülmüştür.

Teethmate Desensitizer içerisinde bulunan tetrakalsiyum fosfat ve dikalsiyum fosfat anhidroz biraraya gelerek hidroksiapatit kristalleri oluşturur. Bu kristaller dentin geçirgenliğini ve buna bağlı olarak hassasiyeti azaltır. Yapılan bir çalışmada Teethmate Desensitizer uygulaması ile dentin tübüllerinde tıkanma ve dentin yüzey özelliklerinden bağımsız olarak dentin geçirgenliğinde %92'ye varan azalma gösterilmiştir (Thanatvarakorn ve diğerleri, 2013). Teethmate Desensitizer kalsiyum fosfattan zengin bir tabaka oluşturur ve dentin yüzeyiyle etkili bir şekilde bütünleşerek dentin geçirgenliğini azaltır. Fırça abrazyonu ve erozyon tedavisinde, dişeti çekilmesi veya periodontal tedaviye bağlı hassasiyetin giderilmesinde, beyazlatma öncesi ve sonrası hassasiyette, diş preparasyonu sonrası açığa çıkan dentin yüzeyinde kullanılabilmektedir (Teethmate Desensitizer Brochure, 2019).

Bunun dışında hidroksiapatit türevleri içeren iki farklı ajan, Dentin Desensitizer (Ghimas, İtalya) ve Bite&White Exsense (Cavex, Hollanda) isimleriyle piyasada bulunmaktadır. Bir araştırmada Teethmate Desensitizer ile bu hidroksiapatit türevi medikamanların hassasiyet giderici etkinlikleri klinik olarak karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda her 3 materyalin de hassasiyet gidermede etkili olduğu, ancak Teethmate Desensitizer’in, etkinliğinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu ve uzun dönemde daha etkili olduğu kaydedilmiştir (Usai ve diğerleri, 2019).

**Kazein Fosfopeptit**

Kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) sütün suda çözünebilen ekstresidir. CPP, amorf kalsiyumu stabilize edebilen bir kazein fosfopeptidi anlamına gelmektedir. Asit varlığında Ca ve P iyonlarını serbest bırakır. Kalsiyum fosfat çökeltileri birikimi ile remineralizasyonu teşvik ederken diş sert dokusunun demineralizasyonunu önler. Dentin tübülleri remineralizasyon sebebiyle bloke olur ve dentin hassasiyeti azalır (Mahesuti ve diğerleri, 2014). GC MI Paste (Recaldent) %0,2 konsantrasyonda sodyum florür ile birlikte CPP-ACP'den oluşmaktadır. Yapılan bir klinik çalışmada MI Paste ajanının etkinliği ormoser bazlı desensitizan Admira Protect ve hidroksiapatit ile birlikte flor içeren, beyazlatma sonrası hassasiyetin giderilmesinde etkili bir remineralizasyon ajanı olan Remin Pro (Voco, Almanya) ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda her üç medikaman dentin tübüllerini kapatmada etkili bulunurken, MI Paste dentin tübüllerini maksimum düzeyde kapatma kapasitesi sergilemiş ve en fazla sızdırmazlık MI Paste grubunda kaydedilmiştir (Dixit ve diğerleri, 2021; Remin Pro Brochure).

**Florür**

Florür içeren ajanlar DH tedavisinde en sık kullanılan ajanlar arasındadır. Topikal florür tedavilerinin, ofis içi tedaviler sırasında yüksek konsantrasyonlarda kullanıldığında DH'yi azalttığı gösterilmiştir (Mantzourani ve Sharma, 2013). Dentin tübülleri içinde florür, kalsiyum florür çökelmesi yoluyla tübülleri tıkayarak dentin tübüler geçirgenliğini ve DH'yi azaltabilir (Gaffar, 1999). DH tedavisinde florür, sodyum florür, kalay florür ve sodyum monoflorosilikat gibi farklı formlarda bulunmaktadır (Miglani, Aggarwal ve Ahuja, 2010).

**Vernikler**

Vernik uygulamaları DH tedavisinde sıklıkla tercih edilir. Bu vernikler farklı içeriklerde piyasada bulunmakla birlikte flor vernikleri en çok tercih edilenlerdendir. Florür verniklere eklenebilir, çünkü bunlar dentin hassasiyeti tedavisi olarak kullanılan yaygın ajanlardır ve açıkta kalan dentini kapatan bir bariyer sağlarlar. Yüzeye yapışan ve hızlı kuruyan vernik, florürü yüzeyde mümkün olduğunca uzun süre tutarak uzun süreli ve yoğun etki elde etmeyi mümkün kılar. Sodyum florür, stannöz florür, potasyum florür, sodyum monoflorofosfat ve florosilikat gibi farklı formülasyonlara sahip çeşitli florür bazlı ürünler desensitizan ajanlar olarak test edilmiş ve yaygın olarak kullanılmıştır. Sodyum florür içeren vernikler dentin hassasiyeti tedavisinde en yaygın kullanılan ürünlerden biridir. Florür dentin tübülleri içinde kalsiyum florürü çökelmesini sağlayarak etki göstermektedir (Orchardson ve Gillam, 2006). Klinik çalışmalar florür verniklerinin hassasiyet gidermede etkili olduğunu göstermekle birlikte klinik etkinlikleri sınırlı olarak değerlendirilmiştir (West, Seong ve Davies, 2015).

Clinpro White Varnish (3M ESPE, St. Paul, MN, ABD), kalsiyum fosfat ile modifiye edilmiş bir florür formülasyonudur. İçeriğinde %5 sodyum florür ve ek olarak trikalsiyum fosfat bulunur ve tükürükle temas ettiğinde kalsiyum ve florür iyonlarını serbest bırakır (Garofalo ve diğerleri, 2019). Florür iyonları tükürükte, plakta ve diş yüzeylerinde bulunan serbest kalsiyum tarafından hızla tutulur. Bu da çözünmeyen kalsiyum florür oluşumuna neden olur. Bu kalsiyum flor bileşimi açık dentin tübüllerini tıkayarak hassasiyetin azalmasına yardımcı olur (Clinpro White Varnish Terchnical Product Profile, 2008).

Bifluorid 12 (Voco, Almanya) florür verniği %6 kalsiyum florür ve %6 sodyum florürden oluşmaktadır. Dentin yüzeyinde kalsiyum florürü çöktürerek bir bariyer oluşturur ve dentin tübüllerinin tıkanmasına neden olur (Sauro, Watson ve Thompson, 2011). Yapılan bir çalışmada Bifluorid 12'nin tek seans uygulaması ile hem dokunsal hem de buharlaştırıcı uyaranlar üzerinde uzun süreli hassasiyet giderici etki sağladığı gösterilmiştir(Torres ve diğerleri, 2014) .

Hassasiyet gidermede kullanılan bir diğer vernik, Clinpro XT Vernik (3M ESPE, St. Paul) adlı rezin modifiye cam iyonomer verniktir. Bu materyal kalsiyum ve fosfatı kontrollü bir şekilde serbest bırakmaktadır. Altı aydan uzun bir süre boyunca diş yüzeyinde kalabildiği, diş yüzeyinde koruyucu bir tabaka oluşturduğu, hassasiyeti %88 oranında giderdiği ve erozyonu önleyebildiği firma tarafından belirtilmiştir (Clinpro Xt Varnish Brochure, 2008). Bir klinik çalışmada, bu verniğin yedi günlük eroziv ve abraziv ataklardan sonra bile dentil tübül oklüzyonunu sürdürebildiği bulunmuştur (Canali, Rached, Mazur ve Souza, 2017).

**Rezin Bazlı Örtücüler**

Rezin içerikli dentin desensitizan ajanlar dişe doğrudan uygulanabilir ve açık olan tübülleri örterek polimerize olmuş sızdırmaz bir rezin tabakası oluşturur. Bu materyaller servikal lezyonların açıkta kalan dentinine uygulanabilir ve hızlı etki gösterirler. Bu rezinlerde hidroksietil metakrilat (HEMA), polietilen glikol dimetakrilat (PEGDMA) gibi monomerler bulunur. VivaSens (Ivoclar) potasyum florür, PEGDMA ve diğer metakrilatlar içeren bir desensitizandır. Seal&Protect sürekli olarak amin florür salan metakrilat bazlı bir ajandır. Bu rezin bazlı desensitizanlar servikal dentinde oluşan hassasiyetin giderilmesinde etkili olmuşlardır (Jalali ve Lindh, 2010).

Shield Force Plus (Tokuyama, Japonya) ışıkla sertleşen rezin bazlı bir dentin desensitizanıdır. Materyal formulasyonu fosforik asit monomerleri, bisfenol A-glisidil metakrilat (BİSGMA), trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) ve hidroksietil metakrilat (HEMA) içerir. Fosforik asit diş yapısını dekalsifiye ederek adeziv monomerlerinin oluşumunu sağlar. BİSGMA ve TEGDMA dentin yüzeylerini örterek anında ve uzun süreli rahatlama sağlayabildiği ve HEMA’nın dentin tübüllerini kapatmak için 50 μm derinliğe kadar nüfuz edebildiği öne sürülmüştür. Açığa çıkan servikal dentinde, dentin erozyonunda, direk ve indirek restorasyonlarda preperasyon sonrası diş hassasiyetinin azaltılması ve/veya engellenmesinde kullanılabilir (Tokuyama Shield Force Plus, Technical Report, 2019).

Eyüboğlu ve arkadaşları yaptıkları klinik çalışmada Teethmate Desensitizer (TD), Clinpro White Varnish (CWV), Shield Force Plus, and Gluma Desensitizer’in etkinliğini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda Shield Force Plus başlangıç verilerine kıyasla tüm takip noktalarında dentin hassasiyetini etkili bir şekilde azaltmıştır. İki ve dört hafta sonra yapılan testlerde materyaller benzer şekilde hassasiyet giderici etki göstermiştir (Eyüboglu ve Naiboǧlu, 2020). Shield Force Plus’ın Clinpro XT Vernik ile kıyaslandığı bir çalışmada ise Clinpro XT Vernik, 1 aylık takip sonrasında uyaranlardan bağımsız olarak tüm zaman noktalarında Shield Force Plus'a kıyasla daha etkili bulunmuştur (Paramesh, Durgabhavani, Suneelkumar, Gonapa ve Rathod, 2023).

**Ormoser**

Ormoser “organik modifiye seramik” teriminin kısaltmasıdır ve inorganik-organik kopolimerler ile inorganik silanlanmış doldurucu partikülleri içerir. Organik matriks içerikleri ile dentin yüzeyini örtmesi ve tübülleri tıkaması sayesinde desensitizan ajan olarak kullanılabilmektedir. Bu amaçla piyasaya sürülen Admira Protect (Voco, Almanya); bisfenol A diglisidil eter dimetakrilat (BİSGMA) ve 2-hidroksietil metakrilat monomerleri (HEMA) ve organik asitler içeren ormoser bazlı bir dentin desensitizan materyalidir. Admira Protect ışıkla sertleşir ve florür salınımı sağlar. Açığa çıkmış servikal bölgelerde, kron marjinlerinde, periyodontal tedavi sonrası diş hassasiyetinin giderilmesinde kullanılabilir (Admira Protect SingleDose Brochure). Bu materyal self-etch adezive benzer bir şekilde hareket ederek dentine bağlanır. Tübüllerin içine nüfuz ederek rezin tagları meydana getirir ve yüzey üzerinde bir polimer tabakası oluşturur. Dentin yüzeyini kapatarak sıvı akışını azaltır (Malkoç ve Sevimay, 2012) .

Yapılan bir çalışmada Admira Protect, Bifluorid 12 (Voco, Almanya) ve Colgate Pro-Relief (Colgate-Palmolive, ABD) ajanlarının etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Admira Protect uygulamadan hemen sonra yapılan değerlendirmede dokunsal uyaranlara karşı olan duyarlılığın azalmasında en iyi performansı sergilemiştir (Malkoç ve Sevimay, 2012). Farklı bir çalışmada yapılan SEM incelemesinde bu ajanın dentin tübüllerinin obliterasyonundaki etkinliği gösterilmiştir. Ayrıca Admira Protect, aşınmaya karşı daha yüksek direnç sağlayarak diş fırçalama yoluyla uzaklaştırılmasını önleyebilecek doldurucular içermektedir(Bekes, Schmelz, Schaller ve Gernhardt, 2009). Etkisinin dört haftalık değerlendirme boyunca korunduğu ve uzun süreli etki gösterdiği belirtilmektedir (Qin, Xu ve Zhang, 2006).

**Oksalatlar**

Ağız sıvılarında doğal olarak bulunan kalsiyum iyonları ile reaksiyona girerek çözünmeyen kalsiyum oksalat kristalleri olarak çökelir. Bu çökelti dentin tübüllerini tıkayarak sıvı akışını engeller ve hassasiyeti azaltır (Pashley, 1986). Santiago ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada oksalat bazlı desensitizan plaseboya kıyasla dentin hassasiyetini azaltıcı etki göstemiştir (Santiago, Pereira ve Martineli, 2006). Malkoç ve arkadaşlarının çalışmasında oksalat içerikli BisBlock (Bisco, Schaumburg, IL) ile rezin içerikli Admira Protect, glutaraldehit ve rezin ilaveli Systemp ve Nd:YAG lazerin dentin yüzeyleri üzerindeki minerallere etkisi karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda gruplar arasında belirgin farklılık bulunmamakla birlikte SEM incelemesinde rezin bazlı ajanın dentin tübüllerini tıkadığı, glutaraldehit içeren ajanın Ca/P oranını artırdığı gösterilmiştir (Malkoç ve Sevimay, 2012). BisBlock kullanımında, oksalat ve adeziv uygulamadan önce total-etch prosedürünü içerir. Bu teknik, kalsiymun reaktif yüzeyden uzaklaştırılmasını sağlar. Oksalat kristallerin çökelmesi dentin tübüllerinin içinde gerçekleşir ve 15 μm derinliğe kadar uzanır. Boyutları değişkenlik gösteren kristaller, tübül çaplarının büyük bir kısmını kaplar ve dentin tübüllerinin derinliklerinde oksalat kristali oluşumu nedeniyle diğer tekniklerin aksine uzun süreli etki sağladığı düşünülmektedir (Arrais ve diğerleri, 2004; Malkoç ve Sevimay, 2012).

**2. SONUÇ**

Dentin hassasiyeti, kişilerde kısa süreli keskin ağrıya sebep olan klinik bir tablodur. Bu ağrının giderilmesi ve dentin hassasiyetin elimine edilmesinde, noninvaziv bir tedavi olan dentin desensitizan ajan uygulamaları önemli bir yer tutmaktadır. Günümüzde pek çok desensitizan ajan farklı form ve bileşenlerde piyasada bulunmaktadır.

Toplumda yaygın olarak rastlanılan dentin hassasiyetinin tedavisinde kullanılan desensitizan ajanlar ve tedavi yöntemleri üzerine yapılmış pek çok çalışma literatürde mevcuttur. Bu ajanların hassasiyet giderici etkinlikleri, klinik ve laboratuvar çalışmaları ile ölçülmüştür. Farklı etki mekanizmalarına sahip olan bu ajanlar temel olarak sinirsel iletimi önleyerek, dentin tubullerini tıkayarak veya dentin yüzeyini örterek etki gösterirler.

Potasyum nitrat uzun yıllardır hassasiyet giderici macun ve gargaraların içerisinde bulunmaktadır. Potasyumun, sinir hücrelerinde sinyal iletimi engelleyerek hassasiyeti önlediği düşünülmektedir. Glutaraldehit fiksatif bir medikamandır ve dentin sıvısında bulunan proteinlerle çökelti oluşturur. Bu çökeltiler dentin tubullerini tıkar ve dentinde sıvı hareketini önler. Kalsiyum fosfat ve kazein fosfopeptit bazlı materyaller doku rejenerasyonu üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Bu sayede dentinde mineralizasyonun artmasını sağlayarak dentin tubullerini tıkayıcı etki gösterir. Ayrıca kalsiyum fosfat, dentinin kristal yapısını meydana getiren hidroksiapatitin oluşumunu sağlar. Vernikler dentin hassasiyetinin tedavi edilmesinde uzun süredir kullanılan materyallerdir ve dentin yüzeyini örtüleyerek etki gösterirler. Farklı formülasyonlarda bulunan bu verniklerden florlu olanlar en çok tercih edilenlerdir. Flor dentin tubullerinde kalsiyum flor oluşumu ile tubullerin tıkanmasına yardımcı olur. Bunun dışında vernikler piyasada kalsiyum fosfat, cam iyonomer gibi farklı içeriklerde bulunabilir. Dentin yüzeyini örterek hassasiyeti gideren bir diğer desensitizan ajan ise rezin bazlı örtücülerdir. İçeriğinde bulunan metakrilat ve inorganik doldurucular ile dentine tutunur ve dentin kanallarını örtüler. Bu sayede dentinde hidrodinamik akış bloke olur ve hassasiyet önlenir.

Bunlarla birlikte piyasada alternatif pek çok materyal bulunmaktadır. Klinisyenlerin, dentin hassasiyetinin tedavisinde uygun tedavi yaklaşımını belirleyebilmesi ve etkili desensitizanı tercih edebilmesi için bu ajanların etkinliği ve etki mekanizmaları hakkında bilgi sahibi olmaları önem arz etmektedir.

**KAYNAKÇA**

Admira Protect – Voco Dental Brochure (https://www.voco.dental/en/portaldata/1/resources/products/folders/gb/admira-protect\_fol\_gb.pdf).

Arrais, C. A. G., Chan, D. C. N. ve Giannini, M. (2004). Effects of desensitizing agents on dentinal tubule occlusion. *Journal of Applied Oral Science*, *12*(2). doi:10.1590/s1678-77572004000200012

Bekes, K., Schmelz, M., Schaller, H.-G. ve Gernhardt, C. R. (2009). The influence of application of different desensitisers on root dentine demineralisation in situ. *International dental journal*, *59*(3). doi:10.1922/IDJ-2095Bekes06

Brännström, M. ve Åström, A. (1964). A Study on the Mechanism of Pain Elicited from the Dentin. *Journal of Dental Research*, *43*(4). doi:10.1177/00220345640430041601

Canali, G. D., Rached, R. N., Mazur, R. F. ve Souza, E. M. (2017). Effect of erosion/abrasion challenge on the dentin tubule occlusion using different desensitizing agents. *Brazilian Dental Journal*, *28*(2). doi:10.1590/0103-6440201700811

Chow, L. C. (2009). Next generation calcium phosphate-based biomaterials. *Dental Materials Journal*. doi:10.4012/dmj.28.1

Clinpro White Varnish Terchnical Product Profile (https://multimedia.3m.com/mws/media/569548O/clinpro-white-varnish-technical-product-profile.pdf)

Clinpro Xt Varnish Brochure (https://multimedia.3m.com/mws/media/549750O/clinpro-xt-brochure.pdf)

Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. (2003).*Journal (Canadian Dental Association)* içinde (C. 69).

Cummins, D. (2010). Recent advances in dentin hypersensitivity: Clinically proven treatments for instant and lasting sensitivity relief. *American Journal of Dentistry*.

Dall’Orologio, G. D., Lone, A. ve Finger, W. J. (2002). Clinical evaluation of the role of glutardialdehyde in a one-bottle adhesive. *American Journal of Dentistry*, *15*(5).

Dixit, A., Awasthi, N., Ahirwar, A., Nanu, T., Nathan, K. B. ve Jose, J. A. (2021). Impact of Various Desensitizing Agents on Occlusion of Dentinal Tubules: A Scanning Electron Microscopic Study. *Journal of Contemporary Dental Practice*, *22*(7). doi:10.5005/jp-journals-10024-3129

Escalante-Otárola, W. G., Castro-Núñez, G. M., Leandrim, T. P., Alencar, C. M., de Albuquerque Jassé, F. F. ve Kuga, M. C. (2021). Effects of Remineralizing Agents Based on Calcium Phosphate, Sodium Phosphate, or Sodium Fluoride on Eroded Cervical Dentin. *Operative dentistry*, *46*(6). doi:10.2341/20-209-L

Eyüboglu, G. B. ve Naiboǧlu, P. (2020). Clinical efficacy of different dentin desensitizers. *Operative Dentistry*, *45*(6). doi:10.2341/19-258-C

Frechoso, S. C., Menéndez, M., Guisasola, C., Arregui, I., Tejerina, J. M. ve Sicilia, A. (2003). Evaluation of the efficacy of two potassium nitrate bioadhesive gels (5% and 10%) in the treatment of dentine hypersensitivity. A randomised clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, *30*(4). doi:10.1034/j.1600-051X.2003.20077.x

Gaffar, A. (1999). Treating hypersensitivity with fluoride varnish. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, *20*(1 Suppl).

Garofalo, S. A., Sakae, L. O., Machado, A. C., Cunha, S. R., Zezell, D. M., Scaramucci, T. ve Corrêa Aranha, A. C. (2019). in vitro effect of innovative desensitizing agents on dentin tubule occlusion and erosive wear. *Operative Dentistry*, *44*(2). doi:10.2341/17-284-L

Gluma Desensitizer Tips&Tricks Brochure, August 2022 (https://www.kulzer.com/media/product-downloads/international-en-int2/gluma/gluma-desensitizer/gluma-desensitizer-tipstricks-bt.pdf)

Green, B. L., Green, M. L. ve McFall, W. T. (1977). Calcium Hydroxide and Potassium Nitrate as Desensitizing Agents for Hypersensitive Root Surfaces,. *Journal of Periodontology*, *48*(10). doi:10.1902/jop.1977.48.10.667

Hodosh, M. (1974). A superior desensitizer--potassium nitrate. *Journal of the American Dental Association (1939)*, *88*(4). doi:10.14219/jada.archive.1974.0174

Holland, G. R. (1997). Guidelines for the design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity. *Journal of Clinical Periodontology*, *24*(11). doi:10.1111/j.1600-051X.1997.tb01194.x

Ishihata, H., Finger, W. J., Kanehira, M., Shimauchi, H. ve Komatsu, M. (2011). In vitro dentin permeability after application of gluma® desensitizer as aqueous solution or aqueous fumed silica dispersion. *Journal of Applied Oral Science*, *19*(2). doi:10.1590/s1678-77572011000200011

Ishihata, H., Kanehira, M., Finger, W. J., Takahashi, H., Tomita, M. ve Sasaki, K. (2017). Effect of two desensitizing agents on dentin permeability in vitro. *Journal of Applied Oral Science*, *25*(1). doi:10.1590/1678-77572016-0228

Jalali, Y. ve Lindh, L. (2010). A randomized prospective clinical evaluation of two desensitizing agents on cervical dentine sensitivity. A pilot study. *Swedish Dental Journal*, *34*(2).

Johnson, G. ve Brännström, M. (1974). The sensitivity of dentin changes in relation to conditions at exposed tubule apertures. *Acta Odontologica Scandinavica*, *32*(1). doi:10.3109/00016357409002530

Levin, M. P., Yearwood, L. L., & Carpenter, W. N. (1973). The desensitizing effect of calcium hydroxide and magnesium hydroxide on hypersensitive dentin. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, *35*(5). doi:10.1016/0030-4220(73)90044-3

Mahesuti, A., Duan, Y. L. ing, Wang, G., Cheng, X. R. ong ve Matis, B. A. (2014). Short-term Efficacy of Agents Containing KNO3 or CPP-ACP in Treatment of Dentin Hypersensitivity. *The Chinese journal of dental research : the official journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA)*, *17*(1).

Malkoç, M. A. ve Sevimay, M. (2012). Evaluation of mineral content of dentin treated with desensitizing agents and neodymium yttrium-aluminium-garnet (Nd:YAG) laser. *Lasers in Medical Science*, *27*(4). doi:10.1007/s10103-011-0954-6

Mantzourani, M. ve Sharma, D. (2013). Dentine sensitivity: Past, present and future. *Journal of Dentistry*, *41*(SUPPL. 4). doi:10.1016/S0300-5712(13)70002-2

Markowitz, K. ve Kim, S. (1990). Hypersensitive teeth. Experimental studies of dentinal desensitizing agents. *Dental clinics of North America*.

McFall, W. T. (1986). A review of the active agents available for treatment of dentinal hypersensitivity. *Dental Traumatology*, *2*(4). doi:10.1111/j.1600-9657.1986.tb00601.x

Mehta, D., Gowda, V. S., Santosh, A., Finger, W. J. ve Sasaki, K. (2014). Randomized controlled clinical trial on the efficacy of dentin desensitizing agents. *Acta odontologica Scandinavica*, *72*(8). doi:10.3109/00016357.2014.923112

Miglani, S., Aggarwal, V. ve Ahuja, B. (2010). Dentin hypersensitivity: Recent trends in management. *Journal of Conservative Dentistry*, *13*(4). doi:10.4103/0972-0707.73385

Moraschini, V., da Costa, L. S. ve dos Santos, G. O. (2018). Effectiveness for dentin hypersensitivity treatment of non-carious cervical lesions: a meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*. doi:10.1007/s00784-017-2330-9

Nagata, T., Ishida, H., Shinohara, H., Nishikawa, S., Kasahara, S., Wakano, Y., … Troullos, E. S. (1994). Clinical evaluation of a potassium nitrate dentifrice for the treatment of dentinal hypersensitivity. *Journal of Clinical Periodontology*, *21*(3). doi:10.1111/j.1600-051X.1994.tb00307.x

Orchardson, R., & Gillam, D. G. (2006). Managing dentin hypersensitivity. *Journal of the American Dental Association*, *137*(7). doi:10.14219/jada.archive.2006.0321

Paramesh, Y., Durgabhavani, G., Suneelkumar, C., Gonapa, P. ve Rathod, R. (2023). Comparative clinical evaluation of two different formulated in-office newer desensitizing agents (Clinpro XT and Tokuyama Shield Force Plus) in reducing dentin hypersensitivity – A randomized clinical trial. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, *26*(6). doi:10.4103/jcde.jcde\_73\_23

Pashley, D. H. (1986). Dentin permeability, dentin sensitivity, and treatment through tubule occlusion. *Journal of Endodontics*, *12*(10). doi:10.1016/S0099-2399(86)80201-1

Poulsen, S., Errboe, M., Lescay Mevil, Y. ve Glenny, A.-M. (2006). Potassium containing toothpastes for dentine hypersensitivity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.cd001476.pub2

Qin, C., Xu, J., & Zhang, Y. (2006). Spectroscopic investigation of the function of aqueous 2- hydroxyethylmethacrylate/glutaraldehyde solution as a dentin desensitizer. *European Journal of Oral Sciences*, *114*(4). doi:10.1111/j.1600-0722.2006.00382.x

Remin Pro- Voco Dental Brochure (https://www.voco.dental/tr/portaldata/1/resources/products/folders/gb/remin-pro\_fol\_gb.pdf

Santiago, S. L., Pereira, J. C. ve Martineli, A. C. B. F. (2006). Effect of commercially available and experimental potassium oxalate-based dentin desensitizing agents in dentin permeability: Influence of time and filtration system. *Brazilian Dental Journal*, *17*(4). doi:10.1590/s0103-64402006000400007

Sauro, S., Watson, T. F. ve Thompson, I. (2011). Ultramorphology and dentine permeability changes induced by prophylactic procedures on exposed dentinal tubules in middle dentine. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*, *16*(7). doi:10.4317/medoral.17397

Sowinski, J. A., Battista, G. W., Petrone, M. E., Chaknis, P., Zhang, Y. P., DeVizio, W., … Proskin, H. M. (2000). A new desensitizing dentifrice--an 8-week clinical investigation. *Compendium of continuing education in dentistry. (Jamesburg, N.J. : 1995). Supplement*, (27).

Tarbet, W. J., Silverman, G., Fratarcangelo, P. A. ve Kanapka, J. A. (1982). Home treatment for dentinal hypersensitivity: a comparative study. *Journal of the American Dental Association (1939)*, *105*(2). doi:10.14219/jada.archive.1982.0092

Tarbet, Willard J, Silverman, G., Stolman, J. M. ve Fratarcangelo, P. A. (1980). Clinical Evaluation of a New Treatment for Dentinal Hypersensitivity. *Journal of Periodontology*, *51*(9). doi:10.1902/jop.1980.51.9.535

Thanatvarakorn, O., Nakashima, S., Sadr, A., Prasansuttiporn, T., Thitthaweerat, S. ve Tagami, J. (2013). Effect of a calcium-phosphate based desensitizer on dentin surface characteristics. *Dental Materials Journal*, *32*(4). doi:10.4012/dmj.2013-073

Teethmate Desensitizer Brochure (<https://www.kuraraynoritake.eu/media/pdfs/teethmate-desensitizer-brochure-overview-en.pdf>).

Tokuyama Shield Force Plus, Technical Report. Retrieved online November 10, 2019 (http://www.tokuyama-dental.com/tdc/oral\_care/shield\_force\_plus.html)

Torres, C. R. G., Da Silva, T. M., Da Fonseca, B. M., Sales, A. L. L. S., Holleben, P., Di Nicolo, R. ve Borges, A. B. (2014). The effect of three desensitizing agents on dentin hypersensitivity: A randomized, split-mouth clinical trial. *Operative Dentistry*, *39*(5). doi:10.2341/13-057

Usai, P., Campanella, V., Sotgiu, G., Spano, G., Pinna, R., Eramo, S., … Milia, E. (2019). Effectiveness of calcium phosphate desensitising agents in dental hypersensitivity over 24 weeks of clinical evaluation. *Nanomaterials*, *9*(12). doi:10.3390/nano9121748

West, N. X., Seong, J. ve Davies, M. (2015). Management of dentine hypersensitivity: Efficacy of professionally and self-administered agents. *Journal of Clinical Periodontology*, *42*(S16). doi:10.1111/jcpe.12336