

Postoperatif Duyarlılığın Giderilmesi ve Duyarlılık Giderici Ajanlar

Postoperative Desensitization and Desensitizing Agents

Dt. Merve KARAKAYA

Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İzmir
Orcid ID: 0009-0000-4585-9714

Dt. İrem Nur YÜCEL

Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İzmir
Orcid ID: 0000-0002-8983-2449

Prof. Dr. H. Serdar ÇÖTERT

Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İzmir
Orcid ID: 0000-0003-1343-8928

Geliş tarihi: 22.12.2023

Kabul tarihi: 08.03.2024

doi: 10.5505/yeditepe.2024.70037

Yazışma adresi:

Dt. Merve KARAKAYA

Adres: Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İzmir
Erzene, Ege Üniversitesi Kampüsü, 35040
Bornova/İzmir
Tel: 0 530 074 38 82
E-posta: dtmervekarakaya@gmail.com

ÖZET

Dentin duyarlılığı; açık dentin yüzeyinin, mekanik veya kimyasal başta olmak üzere çeşitli uyaranlara maruz kalması ile meydana gelen, ani ve keskin ağrıya yol açabilen bir durumdur. Yüzeydeki uyarı iletimleri sebebiyle olduğu için uyarının ortadan kalkması ile kaybolabilir. Dentinin ağız ortamına açılmasını gerektiren bu durum, mine dokusu hasarı ve/veya kök yüzeyinin açığa çıkması gibi nedenlerden dolayı oluşabileceği gibi dişlere uygulanan operatif işlemler de mine dokusunun kaybına sebep olarak dentin dokusunu ağız içine ekspoz eder ve duyarlılığa sebep olur. Sabit protetik tedavi için dayanak dişlerin preparasyonu sonrasında da duyarlılık görülebilir ve duyarlılık gidericilerin uygulanması gerekebilir. Bu çalışmanın amacı, postoperatif dentin duyarlılığı ve bu duyarlılığın giderilmesini konu alan güncel literatürün derlenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Postoperatif duyarlılık, duyarlılık giderici ajanlar, dentin duyarlılığı.

ABSTRACT

Dentin hypersensitivity is a condition that occurs when the exposed dentin surface is affected by various stimuli, especially mechanical or chemical, and can cause sudden and sharp pain. Since it is caused by the conduction of stimuli on the exposed dentin surface, the removal of the stimulus can disappear. This situation, which requires the dentin to be exposed to the oral environment, may occur due to reasons such as enamel tissue damage and/or exposure of the root surface, and operative procedures applied to the teeth may also cause loss of enamel tissue and cause sensitivity by exposing the dentin tissue into the mouth. Sensitivity may also occur after the preparation of the abutment teeth for fixed prosthetic treatment and desensitizers may need to be applied. The aim of this study is to compile the current literature on postoperative dentin sensitivity and the elimination of this sensitivity.

Keywords: Postoperative sensitivity, desensitizing agents, dentin sensitivity.

GİRİŞ

Dentin duyarlılığı; kimyasal, ısasal, mekanik, ve ozmotik uyaranlara karşı dentinde oluşan, uyarının ortadan kalkması ile kaybolabilen, herhangi bir diş patolojisi ile açıklanamayan ani, keskin ve lokalize bir ağrı olarak tanımlanmaktadır.^{1,2} Dentin duyarlılığı gerçek bir hastalıktan daha çok, açıktaki dentin yüzeyinde uyarı iletimi sonucunda oluşan bir semptom kompleksidir.³ Dentin duyarlılığının sebepleri multifaktoriyel olup, herhangi bir şekilde dentinin ağız ortamına açılmasını gerektirir. Bu ekspozisyon, mine dokusu hasarı ve/veya kök yüzeyinin açığa çıkması gibi nedenlerden dolayı oluşmaktadır. Örneğin erozyon, abfraksiyon, travma ve oklüzyon bo-

zuklukları gibi hastayla ilişkili nedenlerden dolayı oluşan mine kayıpları, dentinde duyarlılık oluşturabilir. Bunların yanısıra dişlerde yapılan operatif işlemler de mine dokusunun kaybına sebep olarak dentin dokusunu ağız içine açık hale getirir ve hassasiyete sebep olabilir. Sabit protetik tedavi için dayanak dişlerin preparasyonu da bu işlemlerden biridir. İnvaziv bir operasyon olan dayanak diş preparasyonu sonrasında ortaya çıkan duyarlılığı azaltmak için, açığa çıkan dentin yüzeylerine duyarlılık gidericilerin uygulanması gerekebilir.⁴ Diş preparasyonu gibi invaziv operasyonlardan sonra birçok hastada postoperatif duyarlılık geliştiği bilinmektedir.⁵ Dentin dokusunun dönen aletlerle prepare edilmesinin odontoblastlara zararlı olduğu ve postoperatif ağrı gelişme sıklığının %14 ila %19 arasında değiştiği bildirilmiştir.^{6,7} Pulpa ve dentin, preparasyon işlemi sırasındaki ısı, vibrasyon ve basınçtan ve sonrasında kullanılan materyallerden etkilenmektedir. Bu faktörler de post operatif duyarlılığı etkilemektedir.

1. Postoperatif Duyarlılık

Postoperatif duyarlılığın varlığı ve şiddeti kişiye, dişe ve yapılan aşındırmanın derinliğine göre değişmektedir. Kimi hastalarda geçici restorasyonlarla şikâyetler engellenirken, çoğu hastada provalar esnasında veya simantasyon sırasında dişin kurutulması gerektiğinde zorluklar yaşanmaktadır. Simantasyondan sonra bile simanların çeşitli komponentlerinden dolayı da postoperatif duyarlılık gözlenebilmektedir. Pulpa-dentin kompleksinde postoperatif duyarlılık oluşmasını etkileyen birçok faktör bildirilmiştir.⁸

1.1. Operatif Etkiler: Tüm kavite ve kron preparasyonları dentin tübülileri içindeki odontoblastların protoplazma ve nükleusları ile dentin lenfine zarar verir. Eğer kesim yüzeysel olarak ve su ile uygun şekilde soğutulmuşsa hasar en az düzeyde kalır. Kesim derinleştikçe odontoblast harabiyetinin artmasına bağlı olarak hasar ve ağrı reaksiyonu artar. Kesim sırasında kötü soğutma odontoblastların nükleuslarının dentin kanalcıkları içine çekilmesine neden olur. Oluşan ağrı ve duyarlılık, odontoblast çekirdeği 2-3 gün içerisinde normal yerine ulaşana kadar devam eder. Gerçekleşen olaylar tersinir olabileceği gibi pulpanın ileri derece inflamasyonuna ve hatta nekroza da yol açabilir. Sığ ve su soğutmalı kesimde pulpa reaksiyonu en az düzeydedir. Odontoblast tabakası normaldir. Kesim derinliğinin fazla olduğu operasyonlarda yeterli su soğutması sağlandığında dentinde önemli bir reaksiyon oluşmaz. Yeterli soğutma uygulanmadığında kesim derinliği az bile olsa pulpada orta derecede reaksiyon ortaya çıkar. Dentinde geniş sahalarda yanık reaksiyonu görülür. Tübüli geçirgenliği artar. Vakuoller ve hemarajiler görünür. Pulpanın büyük damarlarında genişleme vardır. Derin ve kuru kesimlerde ise pulpa yanıtı şiddetlidir. Dentinde yanık lezyonu görülebilir.

1.2. Simantasyon Etkileri: Kron-köprü restorasyonlarının simantasyonunda sıklıkla kullanılan çinko fosfat, polikarboksilat ve cam iyonomer simanların düşük pH'ları ve rezin kompozit simanların dişe tutunması için gereken asitleme işlemi, dentin tübülilerinin açılmış uçlarını tıkayan smear tabakasını ortadan kaldırarak dentin sıvısının dışarı doğru akmasına ve duyarlılığa neden olur. Özellikle tübüliler içine rezin uzantılar yaparak adezyon sağlayan rezin simanların postoperatif duyarlılığa neden olabileceği rapor edilmiştir.¹⁰

Dentin duyarlılığının tedavisinde amaç, tübülileri örterek veya duyu sinirlerinin ağrı eşiğini arttırarak ağrı oluşumunu engellemektir. Bu amaçla kullanılan çeşitli duyarlılık giderici ajanlar bulunmaktadır.¹¹ Dentin duyarlılığının tedavisinde en sık başvurulan ajanlar protein çöktürücüler, tübül tıkaçıcılar, vernikler ve lazer uygulamalarıdır.¹²

2. Dentin Duyarlılığı Tedavisinde Kullanılan Ajanlar

2.1. Potasyum Nitrat ve Potasyum Sitrata: Diş macunu ve gargaraların kompozisyonlarına ilave edilerek kullanılmaktadır. Potasyum iyonu potasyum nitratın etkin olan kısmıdır.¹³ Potasyumun etki mekanizması kesin olmamakla birlikte, pulpa innervasyonunun blokajı ve odontoblast çevresinin depolarizasyonu şeklindedir.¹⁴

2.2. Florür Bileşikleri: Sodyum florür (Nupro, Dentsply, Kent, ABD), potasyum florür (Viva Sens, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), sodyum monofluorofosfat (Duraphat, Colgate- Palmolive, Singapur, Singapur) ve kalay florür gibi florürlü bileşikler çok bilinen çürük önleyici etkilerine ek olarak duyarlılığın giderilmesi amacıyla da kullanılmaktadır.¹⁵ Topikal florür kullanımı, dentin tübülilerinin içinde kalsiyum florürün (CaF_2) çökmesiyle bariyer oluşumunu sağlar. Böylece dentin tübülü geçirgenliği ve hassasiyet azalır.¹⁶ %5 sodyum florürün dentin tübülilerini mekanik şekilde tıkadığı böylece ağrılı uyarana sebep olan dentin lenfi iletimini durdurduğu gösterilmiştir.¹⁷ Sodyum monofluorofosfatın antikaryojenik etkinliği ispatlanmış olsa da dentin duyarlılığına etkisi ile ilgili bilgiler çelişkilidir.¹⁸ Dentin yüzeylerine farklı konsantrasyonlarda (%1-10) kalay florür (SnF_2) uygulamasından sonra yapılan Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) görüntülerinde dentin yüzeylerinde kalay ve florür içeren globüler partiküller bulunmuştur. Başarılı bir sonuç için %0,4'lük SnF_2 uygulamasının en az 4 hafta süreyle yapılması önerilmiştir.¹⁹

2.3. Okzalat Bileşikleri: Okzalat bileşikleri (Biflorid, Voco, Cuxhaven, Almanya), kalsiyum iyonlarıyla tepkimeye girerek fazla miktarda, çözünmezlik özelliğine sahip kalsiyum oksalat kristalleri oluştururlar. Potasyum oksalat ($\text{C}_2\text{H}_2\text{K}_2\text{O}_9$) (Butler Protect, J.O. Butler, Chicago, ABD) solüsyonundaki potasyum iyonları pulpanın sinirlerini

direkt olarak etkileyerek ek bir duyarlılık giderme etkisi olmaktadır.²⁰ Dentin üzerine uygulanan ferrik okzalat'ın da dentin geçirgenliğini büyük oranda azalttığı gösterilmiştir.²¹ Ferrik okzalat'ın (Sensodyne Sealant, GMDT Co, Waterford, İrlanda) etki mekanizmasının smear tabakasının çözülmesi ve kalsiyum okzalat ve ferrik fosfat tuzları meydana getirerek dentin tübülilerinin tıkanması olabileceği bildirilmiştir.²²

2.4. Kalsiyum Bileşikleri: Kalsiyum fosfat $Ca_3(PO_4)_2$ mineralleri dentin yapısının ana inorganik komponentleridir.²³ Bu molekülün ekspozite dentin yüzeyine uygulanması, kesilmiş tübüli ağızlarının tıkanmasını sağlar. Kalsiyum fosfat bileşiklerinden amorf kalsiyum fosfat (ACP)'in da hızlıca hidroksiapatit kristallerine dönüştüğü ve bu şekilde açık dentin tübülilerini tıkeyabildiği bildirilmiştir.²⁴ ²⁵ (Teethmate Desensitizer, Kuraray, Okayama, Japonya) (Clinpro White Varnish 3M-ESPE, St.Paul, MN, ABD) Kalsiyum hidroksit $Ca(OH)_2$ ise ekspozite dentin tabakasına uygulandığında dentin duyarlılığında azalmaya neden olur.²⁶ Bu sebeple $Ca(OH)_2$ açık veya kapalı pulpa örtülme uygulamalarında ve invaziv olmayan periodontal tedaviler sonrasında oluşan dentin duyarlılığının tedavisinde kullanılmaktadır.²⁷

Temel komponenti silika (SiO_2) olup, kalsiyum ve fosfatın çökmesi için çekirdek görevi yapan bioaktif camların (Novamin, Novamin Technology Inc., FL, ABD) SEM çalışmalarında dentin kanallarını kapayan apatit bir katman olarak gözlemlendiği bildirilmiştir.²⁸ DP-biyocam materyali (Na_2O %8,4 SiO_2 %39,6 P_2O_5 %12, CaO %40) ise, %30'luk fosforik asitle birlikte elde edilen bağdaşık bir pat şeklinde kullanılmaktadır. Patın CO_2 lazer yardımı ile dentin yüzeylerinde eritilmesiyle, dentin tübülülerinde 60 μm derinliğinde aktif ve bağdaşık bir tıkanma oluştuğu gösterilmiştir.²⁹ Nanobiocam, mikrobeyutlu biyocam ile sentezlendiğinde ise dentine kuvvetlice bağlanan bir apatit tabakası oluştuğu bildirilmiştir.³⁰

Portland çimento'nun deneysel bir türevi olan kalsiyum silikat, tübülileri tıkeyarak dentin geçirgenliğini azaltmaktadır. Patın dentin yüzeyine uygulanması sonucu elde edilen tübüli tıkeyalarının 1-2 μm derinliğinde olduğu ve asit ataklara karşı dayanıklı olduğu SEM incelemeleri ile gösterilmiştir.³¹ Nano boyuttaki kalsiyum oksit partiküllerinin %30'luk fosforik asit ile karıştırılması sonucu elde edilen mezoporoz silika ise, yüksek oranda kalsiyum ve fosfat iyonları içerir. Bu patın dentin tabakasına uygulanmasıyla iyonların tübülilere çökmesi gerçekleşir. Tübülülerde meydana gelen tıkeyalar pulpa basıncına dayanıklıdır.³²

2.5. Stronsiyum Tuzları: %10'luk stronsiyum klorid, dentin duyarlılığı tedavisi amacıyla diş macunlarının içeriğine katılan ilk katkılardan biridir. Stronsiyumun dentin duyar-

lılığı tedavisindeki etkisi henüz tam olarak açıklanamamakta aynı zamanda diş dokularına bağlanarak dentin tübülülerini tıkeydığı ve bu sayede reperatif dentin formasyonunu indüklediği, ek olarak da duyuşal sinir aktivitesini azalttığı düşünülmektedir.³³ (Hyposen Desensitizer, Lege Artis Pharma GmbH, Dettenhausen, Almanya)

2.6. Kazein fosfopeptid (CPP): Kazeinden üretilen aynı zamanda kalsiyum fosfatı amorf kalsiyum fosfat (ACP) biçiminde taşıyabilen bir peptiddir.^{34,35} Reynolds ve ark.³⁵ kazein fosfopeptid- amorf kalsiyum fosfatın (CPP-ACP) diş yüzeyine adapte olarak diş çevresinde ACP yoğunluğunu arttırdığını bildirmiştir. Yazarlar, asidik şartlarda CPP-ACP'nin serbest kalsiyum ve fosfat iyonlarını tamponlayarak plakta kalsiyum fosfat seviyesini arttırdığını, mine demineralizasyonunu engellediğini ve remineralizasyonu arttırdığından bahsetmişlerdir.^{35,36}

2.7. Arjinin: Lupin (acı bakla) bitkisinin ekstresinden izole edilerek bikarbonat ve kalsiyum karbonatla birlikte kullanılmaktadır. Kleinberg ve ark.³⁷'nin, tükürüğün doğal duyarlılık giderici etki mekanizmasından ön görerek geliştirdikleri bu ajanın temel bileşenleri %8 arjinin, bikarbonat ve kalsiyum karbonattır (Pro-Relief, Colgate-Palmolive, Singapur, Singapur). Pro-Arjin yumuşak dokuyla uyumludur ve ağrı oluşturmaz. Düşük devirde yavaş rotasyon yapan periodontal lastikle ya da pamuk uçlu aplikatörlerle mine-sement birleşimi de dâhil, açık dentin yüzeylerine uygulanır. Mikroskobik çalışmalar, pro-arjininin dentin tübülülerini etkili bir şekilde bloke ettiğini ve aside dirençli bir yapı oluşturduğunu göstermiştir.^{38,39}

2.8. Shellac F: Laccifer Lacca Kerr (lak böceği) adlı böcekten türetilen doğal bir polimerdir. Suda çözünmediği ve yüzeyel bir koruyucu film tabakası oluşturabildiği için ilaç endüstrisinde tabletlerin kaplanması için kullanılmaktadır. Bazı çalışmalar, duyarlılık giderilmesinde ve çürük profilaksisinde de etkisi olabileceğini göstermiştir.⁴⁰

2.9. Kavite Verniği: Amalgam restorasyonların altında rutin olarak kullanılmaktadır.⁴¹ Copalite vernik, (HJ Bosworth Co, Skokie, IL, ABD) duyarlılık giderici ajan olarak bilinmektedir.⁴² Copalite vernik; en çok tanınan kavite verniğidir. Eter, alkol ve asetona ek olarak %10'luk copal rezin içerir. Copalite vernik 70 seneden fazla zamandır açık dentin tübülülerini tıkeyamak için kullanılmıştır ama kısa süreli etkinliği olduğu bildirilmiştir.⁴³ Yapılan bir çalışmada dentin duyarlılık giderici ajanların tam seramik restorasyonların yapıştırılmasına etkisinin in vitro çalışma koşullarında incelendiğinde, bağlantı direncini azalttığı için, rezin siman uygulandığında, dentin üzerinde Copalite vernik uygulanmaması tavsiye edilmiştir.⁴⁴

2.10. Protein Çökelticiler: Gluteraldehit (Gluma Desensitizer %35 HEMA %5 Gluteraldehit), Heraus Kulzer GmbH, Hanau, Almanya) periferel tübüler sıvıdaki proteinleri bir araya toplar. Böylece tübüler sıvı akışını engelleyerek dentin hassasiyeti tedavisinde önemli rol oynar.⁴⁵ Gluteraldehit içeren solüsyonların topikal olarak uygulandığında hassasiyet giderici etkisi 6 ay kadar sürmektedir.⁴⁶ Formaldehitin ise, yalnız veya tükürük ile ekspozite dentin yüzeylerine uygulandığında tıkaçıcı olarak etkinlik göstermediği belirtilmiştir.⁴⁷

Gümüş nitrat, protein çökeltme yeteneği sayesinde dentin hassasiyeti tedavisinde kullanılmıştır. Odontoblast uzantılarını koagüle ederek işlev görmektedir. Koagülasyon sonrasında odontoblast uzantıları gümüş albüminat formuna dönüşür. Bu bileşik diş yüzeyinde siyah renklenmeye neden olabilir. Bu sebeple kullanımı sınırlıdır.⁴⁸ Ayrıca dentin boyunca pulpaya infiltre olarak düşük düzeyde inflamasyona sebep olur.

Diamin gümüş florür, dentin hassasiyeti tedavisinde, çürük önleyici tedavide kullanılmıştır.⁴⁹ Gümüş nitratta olduğu gibi pulpal dokularda inflamasyona sebep olmadığı bildirilmiştir ama diş yüzeylerinde gümüş çökmesine sebep olarak koyu renklenmelere yol açar. Bu dezavantajlar sebebiyle kullanımı sınırlıdır. Ayrıca, diamin gümüş florür uygulanmış dentin disklerinden alınan SEM görüntülerinde dentin tübülü yüzeyleri üzerindeki örtücü etkisinin sınırlı olduğu gösterilmiştir.⁵⁰

Amonyum hekzafluorosilikat ise açık dentin tübülülerini silikat-kalsiyum fosfat çöktürmeleriyle bloke eden bir bileşiktir.⁴⁹ Gümüş yerine silika içerdiğinden diş renginde değişikliğe neden olmaz. SEM çalışmaları, amonyum hekzafluorosilikat uygulamasından sonra 7 gün yapay tükürükte saklanan dentin örneklerinde tübülülerin tamamen tıkanıldığını göstermiştir. Buna ek olarak dentin yüzeylerinde kalsiyum fosfat çöktürmeleri gözlenmiştir.⁴⁹ Amonyum hekzafluorosilikat uygulamasının dentin geçirgenliğini ortalama %10,3 oranında azalttığı gösterilmiştir.⁵⁰

Fitokompleksler olarak tanınan Rhubarb Rhabaricum (ravent) ve Spinacia Oleracea (ıspanak), dentin içindeki kalsiyum ile reaksiyona girerek kalsiyum oksalat kristalleri oluşturan, oksalik asit ve oksalat tuzları içerir. Kalsiyum oksalat kristalleri ise dentinal proteinlere tutunarak tübülülerin tıkanmasını sağlar.³²

2.11. İyonofrez: İyonofrez, iyonların veya iyonize ilaçların dokulara iletilmesi için düşük amperli akımların kullanılmasına olanak tanır. Bu, ilacın lokal bölgede belirli bir konsantrasyona ulaşmasını sağlar.

İyonofrezin dentin duyarlılığı üzerindeki etkisi tam olarak açıklanamamakla birlikte farklı hipotezler mevcuttur.⁵¹ Bunlardan biri dentine elektrik akımı uygulanarak tamir dentin oluşumunun sağlanmasıdır. İyonofrez yoluyla %2 sodyum florürün uygulanmasının, topikal uygulama-

ya kıyasla dentin yüzeyinde iki kat daha fazla florür konsantrasyonu ürettiği gösterilmiştir.

2.12. Adeziv Materyaller: Rezin içeren duyarlılık giderici ajanların ve dental adezivlerin duyarlılık giderici olarak uygulanmalarındaki esas amaç, dentin tübülülerinin ağızlarını örterek uyarıların pulpaya iletilmelerini engellemektir.^{52,53} Admira Protect Desensitizer; aseton, HEMA, BIS-GMA ve florür salımı yapan üretilen dimetakrilat içermektedir.⁵⁴ (Admira Protect Desensitizer, Voco, Cuxhaven, Almanya) (Adper™ Single Bond, 3M-ESPE, St Paul, MN, ABD)

2.13. Lazerler: Son yıllarda dentin duyarlılığını gidermek amacıyla lazer uygulaması yaygınlaşmaktadır. Bu amaç doğrultusunda; helyum-neon (He-Ne), galyum-alüminyum-arsenid (GaAlAs), Neodimium-Yttrium-Alüminyum-Garnet (Nd:YAG), Erbium-Yttrium-Alüminyum-Garnet (Er:YAG) ve karbondioksit (CO₂) lazerler kullanılmaktadır.⁵⁵ Dentin duyarlılığını önlenmeye yönelik lazer uygulamasının etki mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır ancak her lazerin farklı etki mekanizmasına sahip olduğu tahmin edilmektedir. Nd:YAG ve CO₂ lazerlerin dentini çözerek dentin kanallarının tıkanmasını neden olduğu, dolayısıyla geçirgenliği ve hassasiyeti azalttığı bildirilmiştir.⁵⁶ Er:YAG lazerin ise, dentin sıvısının yüzey tabakalarını buharlaştırarak sıvı hareketliliğini azalttığı ve bu sayede duyarlılığın azalmasını sağladığı rapor edilmiştir.⁵⁷ Düşük güçteki lazerlerin (He-Ne, Ga-Al-As) düşük enerjili dalga boylarını 0,1°C düşük ısı artışları ile sağladıklarına, bu dalga boylarının hücrel aktiviteyi uyarak antienflamatuvar, vasküler ve analjezik çeşitli etkiler oluşturmak suretiyle doku iyileşmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir.⁵⁸ Duyarlılık giderici ajanların dentin ve self adeziv siman bağlantısının makaslama bağ dayanımı incelenmiştir.⁵⁹ Bu çalışmada, duyarlılık giderici ajanların dentin-self adeziv siman-zirkonya bağlantısının dayanımını olumsuz etkilemediği, kullanılan tüm hassasiyet gidericilerin self adeziv bir siman ile birlikte kullanılabilmesi gösterilmiş; rezin, gluteraldehit ve HEMA içerikli duyarlılık gidericilerin makaslama bağ dayanımını arttırdığı; florid, oksalat ve hidroksiapatit gibi ajanların ise makaslama bağ dayanımını etkilemediği gösterilmiştir.⁵⁹

SONUÇ

Postoperatif dentin duyarlılığı genellikle protetik tedaviler sırasında meydana gelmekte ve hastaların konforunu ciddi düzeyde etkilemektedir. Hekim, gerek diş preparasyonunda gerekli önlemleri alarak gerek simantasyon aşamasında doğru seçimler yaparak duyarlılığın şiddetini azaltabilir. Bunlara rağmen oluşumu kesin olarak engellenemeyen postoperatif duyarlılık için birçok tedavi seçeneği mevcuttur. Bu seçenekler içinde yer alan duyarlılık

giderici ajanlar, hastanın mevcut tedavisinin akışına uygun olarak seçilmeli ve kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Addy M. Dentin hypersensitivity: Definition, prevalence, distribution aetiology. In: Addy M, Embery G, Edgar WM, Orchardson R, editors. *Tooth wear and Sensitivity Clinical Advances in Restorative Dentistry*. 1st ed. London, Martin Dunitz; 2000. p.239-248.
2. Dowell P, Addy M. Dentine hypersensitivity-a review. Aetiology, symptoms and theories of pain production. *J Clin Periodontol* 1983; 10: 341-350.
3. Bartold PM. Dentinal hypersensitivity: a review. *Aust Dent J* 2006; 51: 212-218.
4. Christensen GJ. Preventing postoperative tooth sensitivity in class I, II and V restorations. *JADA* 2002; 133: 229-331.
5. Suzuki S. Clinical evaluation of a new resin composite crown system to eliminate postoperative sensitivity. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000; 20: 498-509.
6. Costa CA, Oliveira MF, Giro EM, Hebling J. Biocompatibility of resin-based materials used as pulp capping agents. *Int Endod J* 2003; 36: 831-839.
7. Browning WD, Johnson WW, Gregory PN. Reduction of postoperative pain: a double-blind, randomized clinical trial. *JADA* 1997; 128: 1661-1667.
8. Davari A, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *J Dent* 2013; 14(3): 136.
9. Mjor IA, Odont D. Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 2: initial reactions to preparation of teeth for restorative procedures. *Quintessence Int* 2001; 32: 537-551.
10. Sheikh H, Heymann HO, Swift EJ Jr, Ziemicki TL, Ritter AV. Effect of saliva contamination and cleansing solutions on the bond strengths of self-etch adhesives to dentin. *J Esthet Restor Dent* 2010; 22(6): 402-410.
11. Al-Sabbagh M, Harrison E, Thomas MV. Patient-applied treatment of dentinal hypersensitivity. *Dent Clin N Am* 2009; 53(1): 61-70.
12. Ling TY, Gilliam DG. The effectiveness of desensitizing agents for the treatment of cervical dentine hypersensitivity (CDS)-a review. *J West Soc Periodontol Periodontol Abstr* 1996; 44: 5-12.
13. Wichgers TG, Emert RL. Dentin hypersensitivity. *Oral Health* 1997; 87(3): 51-53.
14. Pashley DH, O'Meara JA, Kepler EE, Galloway SE, Thompson SM, et al. Dentin permeability. Effects of desensitizing dentifrices in vitro. *J Periodontol* 1984; 55(9): 522-525.
15. Autio-Gold JT, Barrett AA. Effect of fluoride varnishes on color stability of esthetic restorative materials. *Oper Dent* 2004; 29(6): 636-641.
16. Gangarosa LP. Current strategies for dentist-applied treatment in the management of hypersensitive dentine. *Arch Oral Biol* 1994; 39: 101-106.
17. Ritter AV, Dias W, Miguez P, Caplan DJ, Swift EJ. Re-ating cervical dentin hypersensitivity with fluoride varnish: a randomized clinical study. *J Am Dent Assoc* 2006; 137(7): 1013-1020.
18. Kanouse MC, Ash MMJ. The effectiveness of a sodium monofluorophosphate dentifrice dental hypersensitivity. *J Periodontol* 1969; 40: 38-40.
19. Blong MA, Volding B, Thrblong WJ, Jones DL. Effects of a gel containing 0.4 percent stannous fluoride on dentinal hypersensitivity. *J Dent Hyg* 1985; 59(11): 489-492.
20. Markowitz K, Bilotto G, Kim S. Decreasing intradental nerve activity in the cat with potassium and divalent cations. *Arch Oral Biol* 1991; 36(1): 1-7.
21. Pashley DH, Andringa HJ, Eichmiller F. Effects of ferric and aluminum oxalates on dentin permeability. *Am J Dent* 1991; 4(3): 123-126.
22. Wang HL, Yeh CT, Smith F, Burgett FG, Richards P, et al. Evaluation of ferric oxalate as an agent for use during surgery to prevent post-operative root hypersensitivity. *J Periodontol* 1993; 64(11): 1040-1044.
23. Frank RM. Dentinal sclerosis and ultrastructural basis of dentinal sensitivity. *Annual Meeting - American Institute of Oral Biology* 1968; 25: 21-24.
24. Tung MS, Bowen HJ, Derkson GD, Pashley, DH. Effects of calcium phosphate solutions on dentin permeability. *J Endod* 1993; 19(8): 383-387.
25. Ishihata H. Effect of two desensitizing agents on dentin permeability in vitro. *J Appl Oral Sci* 2017; 251: 34-41
26. Levin MP, Yearwood LL, Carpenter WN. The desensitizing effect of calcium hydroxide and magnesium hydroxide on hypersensitive dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1973; 35(5): 741-746.
27. Trowbridge H, Edwall L, Panopoulos P. Effect of zinc oxide-eugenol and calcium hydroxide on intradental nerve activity. *J Endod* 1982; 8(9): 403-406.
28. Forsback AP, Areva S, Salonen JI. Mineralization of dentin induced by treatment with bioactive glass S53P4 in vitro. *Acta Odontol Scand* 2004; 62: 14-20.
29. McBride MA, Gilpatrick RO, Fowler WL. The effectiveness of sodium fluoride iontophoresis in patients with sensitive teeth. *Quintessence Int* 1991; 22(8): 637-640.
30. Pashley DH, Livingston MJ, Reeder OW, Horner J. Effects of the degree of tubule occlusion on the permeability of human dentine in vitro. *Arch Oral Biol* 1978; 23(12): 1127-1133.
31. Trowbridge HO, Silver DR. A review of current approaches and in-office management of tooth hypersensitivity. *Dent Clin North Am* 1990; 34: 561-581.
32. Sauro S, Gandolfi MG, Prati C, Mongiorgi R. Oxalate-containing phytocomplexes as dentine desensitizers:

an in vitro study. Arch Oral Biol 2006; 51(8): 655-664.

33. Markowitz K, Kim S. Hypersensitive teeth. Experimental studies of dentinal desensitizing agents. Dent Clin N Am 1990; 34(3): 491-501.

34. Reynolds EC. Anticariogenic complexes of amorphous calcium phosphate stabilized by casein phosphopeptides: a review. Spec Care Dentist 1998; 18(1): 8-16.

35. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. J Dent Res 1997; 76(9): 1587-1595.

36. Geiger S, Matalon S, Blasbalg J, Tung M, Eichmiller FC. The clinical effect of amorphous calcium phosphate (ACP) on root surface hypersensitivity. Oper Dent 2003; 28(5): 496-500.

37. Kleinberg I. A new saliva-based composition for simple and effective treatment of dentinal sensitivity pain. Dent Today 2002; 21(12): 42-47.

38. Cummins D. Dentin hypersensitivity: from diagnosis to a breakthrough therapy for everyday sensitivity relief. J Clin Dent 2009; 20: 1-9.

39. Petrou I, Heu R, Stranick M, Lavender S, Zaidel L, et al. A breakthrough therapy for dentin hypersensitivity: How dental products containing 8% arginine and calcium carbonate work to deliver effective relief of sensitive teeth. J Clin Dent 2009; 20: 23-31.

40. Hoang-Dao BT, Hoang-Tu H, Tran-Hung L, Camps J, Koubi G, et al. Evaluation of a natural resin-based new material (Shellac F) as a potential desensitizing agent. Dent Mater 2008; 24(7): 1001-1007.

41. Al-Omar QD, Al-Omari WM, Omar R. Factors associated with postoperative sensitivity of amalgam restorations. J Ir Dent Assoc 2009; 55(2): 87-91.

42. Hack GD, Thompson VP. Occlusion of dentinal tubules with cavity varnishes. Arch Oral Biol 1994; 39: 149.

43. Ferrari M, Cagidiaco MC, Kugel G, Davidson CL. Clinical evaluation of a one-bottle bonding system for desensitizing exposed roots. Am J Dent 1999; 12: 243-249.

44. Ersu B, Arifağaoğlu Ö, Yüzügüllü B, Canay Ş. Effect of dentin desensitizers on cementation of full ceramic restorations. Yeditepe J Dent 2016; 12(2): 5-10.

45. Dondi G, Lone A, Finger WJ. Clinical evaluation of the role of glutardialdehyde in a one-bottle adhesive. Am J Dent 2002; 15(5): 330-334.

46. Dondi G, Malferrari S. Desensitizing effects of Gluma and Gluma 2000 on hypersensitive dentin. Am J Dent 1993; 6(6): 283-286.

47. Addy M, Mustafa P. Dentine hypersensitivity. I. Effects produced by the uptake in vitro of metal ions, fluoride and formaldehyde onto dentine. J Oral Rehabil 1988; 15(6): 575-585.

48. Porto IC, Andrade AK, Montes MA. Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. J Oral Sci 2009; 51(3): 323-332.

49. Suge T, Kawasaki A, Ishikawa K, Matsuo T, Ebisu S. Ammonium hexafluorosilicate elicits calcium phosphate precipitation and shows continuous dentin tubule occlusion. Dent Mater J 2008; 24(2): 192-198.

50. Suge T, Kawasaki A, Ishikawa K, Matsuo T, Ebisu S. Effect of ammonium hexafluorosilicate on dentin tubule occlusion for the treatment of dentin hypersensitivity. Am J Dent 2006; 19(4): 248-252.

51. McBride MA, Gilpatrick RO, Fowler WL. The effectiveness of sodium fluoride iontophoresis in patients with sensitive teeth. Quintessence Int 1991; 22(8): 637-640.

52. Trowbridge HO, Silver DR. A review of current approaches and in-office management of tooth hypersensitivity. Dent Clin North Am 1990; 34: 561-581.

53. Pashley DH, Livingston MJ, Reeder OW, Horner J. Effects of the degree of tubule occlusion on the permeability of human dentine in vitro. Arch Oral Biol 1978; 23(12): 1127-1133.

54. Bozok Y. Dentin Hassasiyeti Tedavisinde Diş Hekimi Tarafından Uygulanan Desensitize Edici Ajanlar. Klinik Bilimler Dergisi 2011; 2: 867-874.

55. Kadiroglu EL, Dag A. Dentin hipersensitivitesi ve lazerlerin etkisi. CDJ 2004; 7(1): 58-63.

56. Zhang C, Matsumoto K, Kimura Y, Harashima T, Takeda FH, et al. Effects of CO2 laser in treatment of cervical dentinal hypersensitivity. J Endod 1998; 24: 595-597.

57. 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.

58. Gerschman JA, Ruben J, Gebart-Eaglemont J. Low level laser therapy for dentinal tooth hypersensitivity. Aust Dent J 1994; 39: 353-357.

59. Aytuğ M. Farklı Duyarlılık Giderici Ajanların Dentin Self Adeziv Rezin Siman Zirkonya Sistemlerinin Makasla- ma Bağ Dayanımına Etkisinin İncelenmesi, Uzmanlık Tezi Ege Üniversitesi, 2017.