

PAPER DETAILS

TITLE: Dentin Hassasiyeti, Etiyolojisi ve Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar: Hassasiyet Giderici Dis Macunları

AUTHORS: Yasin BOZOK

PAGES: 859-865

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1075363>

Dentin Hassasiyeti, Etiyolojisi ve Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar: Hassasiyet Giderici Diş Macunları

Current Approaches in the Aetiology And Treatment Of Dentin Hypersensitivity: Desensitizing Toothpastes

Yasin BOZOK*

Özet

Dentin hassasiyeti genellikle doğal sklerotik mekanizmalarla dentin tübüllerinin tıkanması geçici bir durum olmakla birlikte hastalarda keskin ağrıya neden olan rahatsız edici bir sorundur. Hekimler bu duruma neden olan etiyolojik faktörleri ve tedavi seçeneklerini ayrıntılı olarak bilmelidir. Bu derlemenin amacı dentin hassasiyetinin çok faktörlü etiyolojisini, hasta ve hekim tarafından uygulanan güncel tedavi alternatiflerini incelemektir. Derlemenin ilk bölümünde etiyoloji, tedavi planlaması ve hasta tarafından uygulanan ajanlar değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Dentin hassasiyeti, hassasiyet giderici ajanlar, diş macunları

Abstract

Dentin hypersensitivity is a transient condition that often resolves with natural sclerotic obturation of dentin tubules. It is a common clinical finding that can cause considerable concern for the patient. Clinicians must understand the various etiological factors and numerous treatment options available. This review aims to evaluate the multi-factorial etiology of dentin hypersensitivity and current treatment alternatives applied either by the patient or clinician. First part of the review will focus on etiologic factors, treatment planning and desensitizing agents applied by the patient.

Key Words: Dentin hypersensitivity, desensitizing agents, toothpaste

* Dr. Dt., Periodontolog-Serbest Hekim-Afyonkarahisar

Dentin hassasiyeti (DH) dişlerin ağız ortamına açılmış dentin yüzeylerinde başka bir defekt ya da hastalık olmaksızın termal, dokunma, ozmotik veya kimyasal ajanlara cevaben oluşan kısa süreli ve keskin ağrı olarak tanımlanmaktadır¹.

DH'ni açıklamaya yönelik çeşitli olası mekanizmalar önerilmiştir². Bu mekanizmalardan günümüzde en çok kabul gören hidrodinamik teoriye göre, dış uyaranlar dentin tübüllerinde sıvı hareketini indükledikten sonra dentin tübülleri ve pulpadaki sinir uçlarını aktive ederek DH'ne neden olmaktadır³. Ağrıya neden olan uyaranlar termal, kimyasal, dokunma veya mekanik kaynaklı olabilir. Soğuk en sık şikayete neden olan uyandır. Asidik (özellikle meyveler) ve tatlı besinler, nadiren tuzlu gıdalar hassasiyete neden olabilmektedir. Hastanın tırnağıyla hassas bölgeye dokunması, fırçalama sırasında diş fırçasının kılları ağrıyı başlatabilir. Ağız solunumu sırasında özellikle kış aylarında soğuk hava ve hava-su spreyinin dehidratasyon etkisi de ağrı uyaranları arasında sayılabilir.

Diş minesinin aşınması ya da mine tabakasının kaybolması atrizyon, abrazyon, erozyon ve abfraksiyon veya bu olayların kombinasyonu sonucu görülebilir⁴. Böylelikle açığa çıkan dentin tübülleri ağız içerisindeki asitlerin etkisiyle smear tabakasıyla örtülemez ve açık kalır. Araştırma sonuçlarına göre dentin dokusunun açığa çıkmasına neden olan faktörler mine/ sement birleşimindeki anatomik değişimler ve/veya aşağıdaki süreçlerden bir veya birkaçının etkisiyle ortaya çıkmaktadır¹.

Yetersiz veya aşırı diş fırçalama

Özellikle vestibülde konumlanmış veya malpoze dişlere fırçalama sırasında gelen travmatik kuvvetler veya fırçalama sırasında aşırı kuvvet uygulanması, gereğinden uzun süreli diş fırçalama, arayüz temizlik ajanlarının hatalı kullanımı ve fazla diş macunu tüketimi dentin dokusunun açığa çıkmasına neden olabilir. Yetersiz diş fırçalama sonucunda dental plak birikimi gingival enflamasyona ve periodontal destek doku kaybına neden olur ve kök dentini açığa çıkar. Açığa çıkan dentin bakteriler tarafından salınan asitlere maruz kaldıkça dentin tübüllerinin açıklığı da artar.

Periodontal tedavi

Supra veya subgingival diştaşlarının uzaklaştırılması, kök yüzeyi düzeltmesi ve rezektif periodontal cerrahi uygulamaları sement dokusunun uzaklaştırılmasına ve kök dentininin açığa çıkmasına neden olabilir. Kas bağlantıları, yetersiz yapışık dişeti genişliği gibi dişe-

ti çekilmesiyle sonuçlanan anatomik faktörler de kök dentinini açığa çıkararak DH neden olabilmektedir.

Bakteri kaynaklı olmayan asitler

Asidik gıdalar, ilaçlar, kimyasal ajanlar ve mide kaynaklı endojen asitler mine ve sementin kimyasal olarak çözünmesine neden olur. Erozyon adı verilen bu durum sonucunda daha yumuşak bir mine hattı ortaya çıkar. Servikal bölgedeki ince mine tabakası yavaş yavaş çözünerek dentinin açığa çıkmasına neden olur. Asidik ortam nedeniyle ekspoz olmuş dentindeki tübüller daha da genişleyerek DH şiddetini artırır.

Prematür okluzal temaslar veya travma

Aşırı okluzal yükler dişlerin deformasyonu ve fleksiyo-nuna neden olarak servikal bölgedeki mine kristallerinin kırılmasına neden olur. Böylece koronal dentin veya daha ileri vakalarda hem koronal hem de kök dentini açığa çıkar. Kök dentininin açığa çıkmasına neden olan bir diğer faktör de dişeti çekilmesine neden olan travmatik alışkanlıklardır. Tırnak veya yabancı cisimlerle dişetini itme, hareketli parsiyel protez kroşeleri, hatalı kron ve dolgular ya da akut yaralanmalar sonucu kök dentini ekspoz olabilir.

Fizyolojik nedenler

Yaşlanmayla birlikte dişeti çekilmesi miktarında artma gözlenebilir. Antagonist diş eksikliğine bağlı diş uzaması da kök yüzeyinin açığa çıkmasına ve DH'ne neden olabilir.

Diş ağartma (Bleaching)

Diş ağartma işlemleri sonrasında meydana gelen hassasiyet pulpada meydana gelen ozmolarite değişimlerine bağlı olarak gelişen reversibl pulpitten kaynaklanır. Ağartıcı materyal hızla mine ve dentini geçerek pulpaya ulaştığında bu ozmolarite değişikliği gerçekleşir. Hidrojen peroksit ve üre sağlam mine dokusunu ve dentini geçerek pulpaya 5-10 dakika içerisinde ulaşır. Bu durum sonrasında gelişen hassasiyet genellikle generalize olmakla beraber kimi zaman keskin şiddetli ağrılara da neden olabilmektedir. Kaynağı ağartıcı ajan olabildiği gibi kimi zaman uygulama kaşıklarından da kaynaklanabilmektedir. Bleaching tedavisi sona erdiğinde hemen veya birkaç hafta içerisinde geçer.

DH'nin teşhisinde yaygın olarak hava-su spreyi, termal uyaran ve sond ekspoz olan dentin yüzeyine uygulanmaktadır. Sond yardımıyla DH'nden şüphelenilen bölgeyi dokunma yoluyla uyarmak en kolay,

hızlı ve kesin yöntem olarak belirlenmiştir⁴. Bu amaçla sond hastanın ağrı şikayeti olan bölgesinde distalden meziale doğru gezdirilir ve sorunlu alanlar belirlenir.

Dentin hassasiyeti tedavisinde çok fazla sayıda tedavi seçeneği bulunmaktadır. Grossman'a göre, başarılı bir desensitize edici ajanda aranılan özellikler; pulpaya iritan olmaması, uygulama sırasında ağrı yaratmaması, kolay uygulanabilmesi, etkinliğinin hızlı, uzun süreli olması, dişlerde renklenmeye neden olmaması ve ucuz olmasıdır⁵.

Ortama açılmış dentin tübüllerinin kapatılmasında ve sinirlerin hissizleştirilmesinde kullanılan çeşitli kimyasal ve fiziksel ajanlar bulunmaktadır (Tablo 1). Sınıflandırmaya kolaylık getirmesi açısından bu derlemede hassasiyet giderici ajanlar hasta ya da hekim tarafından uygulananlar olarak gruplandırılmış ve ülkemizde mevcut ürünlerin aktif bileşenleri değerlendirilmiştir.

Hastaların kullanımına yönelik hassasiyet giderici ajanlar

Bu ürünler hastaların evlerinde uygulamaları için diş macunu veya gargara şeklinde üretilmiştir. Türkiye'de piyasada bulunan hassasiyet giderici özellikteki başlıca diş macunları ve aktif bileşenleri Tablo 1'de izlenebilir.

Potasyum İçeren Hassasiyet Giderici Macunlar

Diş kaynaklı bir sorun belirlenmediğinde hassasiyet giderici diş macunları DH tedavisinin ilk basamağını oluşturur. Amerikan İlaç Birliği'ne (FDA) göre hassasiyet giderici bir diş macununda aktif bileşen olarak %5 potasyum nitrat bulunmalıdır⁶. Piyasada bulunan diş macunlarının çoğunda sinirlerin uyarılabilirliğini azaltan potasyum tuzları bulunur (potasyum nitrat, potasyum klorid, potasyum sitrat).

Potasyum Nitrat: Potasyum nitratın etki mekanizması, potasyum iyonlarının tübüllere penetre olarak sinirlerin α -liflerinin uyarılabilirliklerini azaltmak şeklindedir. Yüksek miktarlarda uygulanan potasyum iyonlarının ekstraselüler potasyum konsantrasyonunu artırdığı ve böylece sinir membranlarını depolarize ederek sinirin uyarılması ve aksiyon potansiyeli yayılımında bir blokaj oluşturarak etki ettiği gösterilmiştir⁷. Bu bulguların tersine Orchardson ve Gillam⁸ potasyum klorür, potasyum nitrat ve potasyum sitrat içerikli hassasiyet giderici ürünlerin intradental sinirleri inhibe ederek görev gördüklerine dair inandırıcı kanıtların olmadığını belirterek bu önerinin sağlam insan dişlerinde henüz doğrulanamadığını bildirmişlerdir.

Potasyum tuzları içeren diş macunlarının etkinliklerinin değerlendirildiği Cochrane kolaborasiyonu tarafından hazırlanan sistematik derlemede bu ajanların hava-su spreyi ve dokunma uyarısına karşı etkilerinin sınırlı olduğunu ve özellikle ⁶⁻⁸. hafta subjektif değerlendirmelerinde etkisiz oldukları bildirilmiştir.⁹

Flor İçeren Hassasiyet Giderici Macunlar

Flor içeren macun ve gargaralar ise dentin tübüllerini tıkayarak etki gösterir. Flor diş yüzeylerine çökerek tükürükteki kalsiyum ve fosfat iyonlarıyla birleşir, dentin tübüllerinin yüzeyinde ve içerisinde floroapatit kristalleri oluşturur. Böylelikle dentin sıvısı içerisinde iyon transferi engellenerek DH azaltılır.

Sodyum florür: Birçok klinik çalışmada dentin hassasiyeti tedavisinde, florlu diş macunları ve konsantre flor solüsyonlarının etkili ajanlar olduğu gösterilmiştir¹⁰⁻¹². Dentin tübüllerinin açılmasına neden olan asit dekalsifikasyonlarına karşı dentinin direncini artırarak etki gösterirler. Florlu bileşiklerin dentin üzerine gelen uyarıların iletimini de bloke ettikleri bildirilmiştir¹³.

Sodyum monoflorofosfat: Sodyum monoflorofosfat içeren diş macunlarının dentin hassasiyeti tedavisinde etkili olduğunu gösteren birçok çalışma vardır^{14, 15}. Sodyum monoflorofosfatın etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Tübul tıkama şeklindeki bir etkisi varsa da kalıcı olmadığı gösterilmiştir¹⁶.

Stannöz florür: Stannöz florür kalsiyum mineral apatitlerinin florapatite dönüştürerek mineyi asitlere karşı daha dirençli hale getirir. Sodyum florür ve sodyum monofosfat kalsiyumla karşılaştığında etkinliklerinin kaybederken stannöz florür biyolojik aktivitesini sürdürür. DH üzerine etkisini dentin yüzeyindeki tübüller açıklıkları kalsifiye bir bariyerle tıkayarak gösterir¹⁷. Stannöz florür içeren diş macunu ve potasyum tuzu içeren diş macununun karşılaştırıldığı çalışma sonuçları stannöz florürün 4-8 haftalık değerlendirmelerde DH azaltmada daha etkili olduğu bildirilmiştir.^{18, 19} Sodyum florür içeren normal diş macunuyla karşılaştırıldığında, 4 hafta sonunda stannöz florürlü diş macununun DH anlamlı oranda azalttığı gösterilmiştir.²⁰

Kalsiyum İçeren Hassasiyet Giderici Macunlar

Arginin kalsiyumfosfat, kazein fosfopeptit-amorf kalsiyumfosfat ve kalsiyum sodyum fosfosilikat biyoaktif cam gibi yeni kimyasal ajanlar içeren hassasiyet giderici macunlar son 10 yıl içerisinde geliştirilmiştir.

Tablo 1. Hassasiyet giderici diş macunları ve aktif bileşenleri

Diş Macunu	Aktif Bileşen
Sensodyne Total Care F	Potasyum nitrat %5 Sodyum florür %0,31 1450 ppm* Triklolan
Sensodyne Multiaction iso-active tech	Potasyum nitrat %5 Sodyum florür %0,23 1450 ppm
Sensodyne Pronamel	Potasyum nitrat %5 Sodyum florür %0,32 1450ppm
Sensodyne F	Potasyum nitrat %5 Sodyum florür %0,306 1400 ppm
Sensodyne Naneli	Potasyum nitrat %5 Sodyum florür %0,15 1400 ppm
İpana Pro-Expert Clinic Line Hassasiyet Kalkanı	Potasyum nitrat %5 Stannöz florür %0,454
İpana hassasiyet	Potasyum nitrat %5 Sodyum florür %0.243
Colgate Sensitive	Potasyum Sitrat %5.53 Sodyum florür %0,24 1100 ppm
Signal Sensitive Expert	Potasyum sitrat %5,35 Sodyum monoflorofosfat 1450 ppm Hidroksiapatit %2
Sensodyne Hızlı Rahatlama	Stronsiyum asetat Sodyum florür %0,23 1040 ppm
Colgate Sensitive Pro-Relief	Pro-Argin %0,24 Sodyum florür 1100 ppm
Sensodyne ağız çalkalama suyu	Sodyum florür 230 ppm
İpana Pro-Expert Clinic Line Diş Minesi Onarıcı	Stannöz florür %0,454
İpana Pro-Expert Clinic Line Diş Eti Koruyucu	Stannöz florür %0,454
Parodontax Florürlü	Sodyum florür 1400 ppm
Clinomyn sigara içenler için hassas dişlere özel diş macunu	Sodyum monoflorofosfat
Sensodyne Onarım ve Koruma	Novamin (Kalsiyum sodyum fosfosilikat) Sodyum monoflorofosfat %1,08 1450 ppm
Elgydium Sensitive Toothpaste	Klorheksidin diglukonat %0,004 Nikometanol hidroflorid 1250 ppm

* Ppm, (İng.: Parts per million) milyonda bir birim.

Arginin kalsiyumfosfat (Pro-Argin): Tükürük kalsiyum ve fosfat iyonlarının açık dentin tübüllerine ulaşmasını ve böylelikle tükürük glikoproteinleriyle kalsiyumfosfatın çökerek tıkaç vazifesi görmesini sağlar. Kleinberg²¹ 2002 yılında fizyolojik pH'ta pozitif yüklü bir aminoasit olan arginini bikarbonatla tamponlamış ve buna kalsiyum kaynağı olarak da kalsiyum karbonat eklemiştir. Bu etken maddeyi içeren diş macununun (Pro-Relief, Colgate-Palmolive) dentin tübüllerini tıkamada ve hassasiyeti azaltmada etkili olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir^{22, 23}. Potasyum içeren diş macunlarıyla %8 arginin içeren macunların karşılaştırıldığı araştırma sonuçlarına göre, arginin içeren macun uygulandıktan hemen sonra, dokunma uyarısına karşı duyarlılık azalırken havasız spreynin yarattığı hassasiyet her iki macun uygulamasından sonra aynı oranda azalmıştır.^{24, 25}

Kazein fosfopeptit-Amorf kalsiyumfosfat (CPP-ACP): CPP-ACP (Tooth Mousse, GC Corporation, Tokyo, Japonya) içeriğindeki peptitler ve flor dentin yüzeyine bağlanarak tübül açıklıklarını daraltan minerallerin çökmesini sağlar²⁶. Suyla temas ettiğinde ACP kristalize olarak yeni mine dokusu oluşturur. Mineye bağlanan ACP buradan yavaş salınım yapar. Kazein fosfopeptid amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) diş yüzeyine uygulandığında biyofilme, bakterilere, hidroksiapatite ve çevredeki yumuşak dokulara bağlanır, kalsiyum ve fosfat rezervuarı şeklinde görev yapar²⁷. Ayrıca, florür varlığında sinerjik bir etkiye sahiptir²⁸. Amorf kalsiyum fosfat suda çözünerek kalsiyum fosfat iyonlarına ayrışır ve etraftaki dokular tarafından kullanılabilir hale gelir. Kalsiyumfosfat dentin tübüllerinin ağzını kapatır ve geçirgenliğini azaltır²⁹⁻³¹. GC MI Paste Plus, su bazlı ve 900ppm flor içeren CPP-ACP pat, topikal olarak uygulanabildiği gibi diş macunu şeklinde de kullanılmaktadır.

Kalsiyum sodyum fosfosilikat biyoaktif cam (Novamin): Biyoaktif cam kemik rejenerasyonu materyali olarak geliştirilmiş, yakın zamanda dentin hassasiyetinin tedavisinde ve mine remineralizasyonunu sağlamak amacıyla diş macunu formunda üretilmiştir. Novamin amorf kalsiyum-sodyum-fosfosilikattan oluşur, suda son derece reaktiftir ve ince partikül boyutları sayesinde fiziksel olarak dentin tübüllerini tıkamaktadır. Ağız içerisinde Novamin içeriğindeki sodyum, hidrojen katyonlarıyla yer değiştirir böylelikle kalsiyumfosfat salınır. Materyalin suyla temasından sonra ortamdaki pH kısa bir süreliğine yükselerek Novaminin kalsiyumfosfat iyonlarının çökeltmesini ve bir

tabaka oluşturmalarını sağlar. Bu reaksiyon sırasında oluşan tabaka kristalize olarak karbonattan zengin hidroksiapatit katmanına dönüşür. Ortamdaki Novaminle yeni oluşan hidroksiapatit katmanı mine yüzeyinin remineralize olmasını sağlar³².

Bazı hassasiyet giderici diş macunlarında Stronsiyum klorür ve asetat gibi tuzlar bulunmaktadır. Stronsiyum tuzları dentin tübüllerini içerisinde ve yüzeylerinde mineralize olarak çökelirler.

DH tedavi planlamasında hastanın hassasiyete neden olan faktörler açısından bilgilendirilmesi ilk aşamadır. Yukarıda belirtildiği gibi DH neden olan çok sayıda etken bulunmaktadır, klinik muayene ve anamnez sonrasında etiyoloji belirlendikten sonra hastanın alışkanlıklarında gerekli modifikasyonlar (fırçalama tekniği, uygun diş fırçası ve macun seçimi) yapılmalıdır. Düzenli ve etkin fırçalama ve arayüz temizliğinin önemi üzerinde durularak daha fazla diş dokusu kaybı engellenmeli, fırçalama sırasında aşırı macun kullanımından kaçınılması belirtilmelidir. Daha sonra hastanın beslenme alışkanlıkları gözden geçirilerek aşırı soğuk ve sıcak besinlerin, karbonatlı içecek ve asidik yiyeceklerin tüketimi azaltılarak ağrıya neden olan dentin sıvısının hareketinin uyarılması engellenmelidir. Hastaların asidik gıda tüketiminden hemen sonra dişlerini fırçalamamaları, bunun yerine sadece su ile çalkalamaları ve fırçalamak için en az 2-3 saat beklemeleri önerilmelidir. Diş ağartma işlemlerinin dentin tübüllerinde açılmaya neden olabileceği açıklanarak bu uygulama öncesinde DH tedavi edilmesi gerektiği de bildirilmelidir.

Sinir uyarısını bloke eden diş macunları hücre dışı potasyum konsantrasyonunu artırarak polarizasyonu etkiler. Bu durum idame ettirildiğinde sinirin uyarılabilirliği azalarak uyarılar daha az ağrıya neden olmaktadır. Bu nedenle potasyum içeren hassasiyet giderici diş macunları pek çok hekim tarafından ilk tedavi seçeneği olarak önerilmektedir. Bu macunlar bir miktar etkili olmakla birlikte hassasiyetin ortadan kalkması 4-8 haftayı bulabilmektedir. Yeni geliştirilen pro-argin ve stannöz florid içerikli diş macunları dentin tübüllerini tıkararak etki göstermekte ve son yıllarda yayınlanan araştırmalarda bu ajanların kullanımıyla DH giderilmesinde potasyum tuzu içeren diş macunlarına göre daha başarılı sonuçlar elde edildiği gösterilmektedir. Hızlı etki göstermeleri ve hastanın motivasyonunu olumlu yönde etkilemeleri nedeniyle bu macunların DH tedavisinde ilk aşamada kullanımı tavsiye edilebilir.

Kaynaklar

1. Dowell P., Addy M., Dummer P. Dentine hypersensitivity: aetiology, differential diagnosis and management. *Br. Dent. J.* 158:92-96, 1985.
2. Berman LH. Dentinal sensation and hypersensitivity. A review of mechanisms and treatment alternatives. *J. Periodontol.* 56:216-222, 1985.
3. Brannstrom M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. *J. Endod.* 12:453-457, 1986.
4. Holland GR., Narhi MN., Addy M., Gangarosa L., Orchardson R. Guidelines for the design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity. *J. Clin. Periodontol.* 24:808-813, 1997.
5. Grossman L. A systematic method for the treatment of hypersensitive dentin. *JADA.* 22:592-598, 1935.
6. Administration FaD. Oral health care drug products for over-the-counter home use; amendment to the tentative final monograph to include over-the-counter relief of oral discomfort drug products. No. Federal Register, 1991.
7. Markowitz K., Kim S. Hypersensitive teeth. Experimental studies of dentinal desensitizing agents. *Dent. Clin. North Am.* 34:491-501, 1990.
8. Orchardson R., Gillam DG. The efficacy of potassium salts as agents for treating dentin hypersensitivity. *J. Orofac. Pain.* 14:9-19, 2000.
9. Poulsen S., Errboe M., Lescay Mevil Y., Glenny AM. Potassium containing toothpastes for dentine hypersensitivity. *Cochrane Database Syst. Rev.* 3:CD001476, 2006.
10. Gedalia I., Brayer L., Kalter N., Richter M., Stabholz A. The effect of fluoride and strontium application on dentin: in vivo and in vitro studies. *J. Periodontol.* 49:269-272, 1978.
11. Kerns DG., Scheidt MJ., Pashley DH., Horner JA., Strong SL., Van Dyke TE. Dentinal tubule occlusion and root hypersensitivity. *J. Periodontol.* 62:421-428, 1991.
12. Minkov B., Marmari I., Gedalia I., Garfunkel A. The effectiveness of sodium fluoride treatment with and without iontophoresis on the reduction of hypersensitive dentin. *J. Periodontol.* 46:246-249, 1975.
13. Tal M., Oron M., Gedalia I., Ehrlich J. X-ray diffraction and scanning electron microscope investigations of fluoride-treated dentine in man. *Arch. Oral Biol.* 21:285-290, 1976.
14. Hernandez F., Mohammed C., Shannon I., Volpe A., King W. Clinical study evaluating the desensitizing effect and duration of two commercially available dentifrices. *J. Periodontol.* 43:367-372, 1972.
15. Shapiro WB., Kaslick RS., Chasens AL., Weinstein D. Controlled clinical comparison between a strontium chloride and a sodium monofluorophosphate toothpaste in diminishing root hypersensitivity. *J. Periodontol.* 41:523-525, 1970.
16. Tarbet WJ., Silverman G., Fratarcangelo PA., Kanapka JA. Home treatment for dentinal hypersensitivity: a comparative study. *J. Am. Dent. Assoc.* 105:227-230, 1982.
17. Miller JT., Shannon IL., Kilgore WG., Bookman JE. Use of a water-free stannous fluoride-containing gel in the control of dental hypersensitivity. *J. Periodontol.* 40:490-491, 1969.
18. Schiff T., Bonta Y., Proskin HM., DeVizio W., Petrone M., Volpe AR. Desensitizing efficacy of a new dentifrice containing 5.0% potassium nitrate and 0.454% stannous fluoride. *Am. J. Dent.* 13:111-115, 2000.
19. Ni LX., He T., Chang A., Sun L. The desensitizing efficacy of a novel stannous-containing sodium fluoride dentifrice: an 8-week randomized and controlled clinical trial. *Am. J. Dent.* 23:17B-21B, 2010.
20. Day T., Einwag J., Hermann JS. A clinical assessment of the efficacy of a stannous-containing sodium fluoride dentifrice on dentinal hypersensitivity. *J. Contemp. Dent. Pract.* 11:E001-008, 2010.
21. Kleinberg I., SensiStat. A new saliva-based composition for simple and effective treatment of dentinal sensitivity pain. *Dent. Today* 21:42-47, 2002.
22. Hamlin D., Williams KP., Delgado E., Zhang YP., DeVizio W., Mateo LR. Clinical evaluation of the efficacy of a desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate for the in-office relief of dentin hypersensitivity associated with dental prophylaxis. *Am. J. Dent.* 22:16A-20A, 2009.
23. Schiff T., Delgado E., Zhang YP., Cummins D., DeVizio W., Mateo LR. Clinical evaluation of the efficacy of an in-office desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate in providing instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *Am. J. Dent.* 22:8A-15A, 2009.

24. Ayad F., Ayad N., Delgado E. 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.* 20:115-122, 2009.
25. Nathoo S., 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 relative 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 New Jersey, USA. *J. Clin. Dent.* 20:123-130, 2009.
26. Bartold PM. Dentinal hypersensitivity: a review. *Aust. Dent. J.* 51:212-218; quiz 276, 2006.
27. Reynolds EC., Cain CJ., Webber FL. Anticariogenicity of calcium phosphate complexes of tryptic casein phosphopeptides in the rat. *J. Dent. Res.* 74:1272-1279, 1995.
28. Sudjalim TR., Woods MG., Manton DJ., Reynolds EC. Prevention of demineralization around orthodontic brackets in vitro. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 131:705 e701-709, 2007.
29. Suge T., Ishikawa K., Kawasaki A. Calcium phosphate precipitation method for the treatment of dentin hypersensitivity. *Am. J. Dent.* 15:220-226, 2002.
30. Forsback AP., Areva S., Salonen JI. Mineralization of dentin induced by treatment with bioactive glass S53P4 in vitro. *Acta Odontol Scand* 62:14-20, 2004.
31. Cherng AM., Chow LC., Takagi S. Reduction in dentin permeability using mildly supersaturated calcium phosphate solutions. *Arch. Oral Biol.* 49:91-98, 2004.
32. Gjorgievska E., Nicholson JW. Prevention of enamel demineralization after tooth bleaching by bioactive glass incorporated into toothpaste. *Aust. Dent. J.* 56:193-200, 2011.

Yazışma Adresi:

Dr. Yasin BOZOK
Dumlupınar mah. 2. Cd Yalova-kaptan sitesi No:16/7-8 Afyonkarahisar
Tel/fax: 0 272 215 2555 • E-posta: yasinbozok@gmail.com