



VİTAL DİŞLERDE BEYAZLATMA

VITAL TOOTH BLEACHING

Dt. Muhammet KARADAŞ*

Prof. Dr. Nilgün SEVEN**

Makale Kodu/Article code: 1250
Makale Gönderilme tarihi: 31.07.2013
Kabul Tarihi: 10.09.2013

ÖZET

Günümüzde hastaların estetik beklentilerinin artmasıyla birlikte beyazlatma tedavisi önem kazanmıştır. Dişlerdeki renklenmeler estetik problemlere, bunun sonucunda da psikolojik ve sosyal problemlere neden olabilmektedir. Beyazlatma tedavisi dişlerdeki renklenmeleri etkin bir şekilde uzaklaştırır. Diş beyazlatma tedavilerinde çeşitli konsantrasyonlardaki ajanlar farklı tekniklerle kullanılmaktadır. Beyazlatma tedavisi genellikle hidrojen peroksit veya karbomit peroksit ile hem evde, hem de ofiste uygulanabilir. Piyasada evde beyazlatma tekniklerine benzer şekilde uygulanan over-the-counter (OTC) ürünler de mevcuttur. Dişlerdeki estetik görüntünün düzeltilmesinde, beyazlatma tedavileri daha konservatif ve daha ekonomik olarak hastalara sunulmaktadır. Bu makalede vital dişlerde beyazlatma uygulamaları tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Beyazlatma, Renklenme, Hidrojen peroksit

ABSTRACT

Today, tooth whitening treatment has gained importance with increasing aesthetic expectations. Tooth discoloration can cause aesthetic problems; as a result, can lead to psychological and social problems. Whitening treatment removes effectively teeth discoloration. Agents of various concentrations in teeth whitening treatment are used with different techniques. Bleaching can be applied both at home and at the office with carbamide peroxide or hydrogen peroxide. Over-the-counter products (OTC) applied in a similar way to home bleaching techniques are also available. Bleaching treatment have been accepted by the public as a more conservative and economical method of improving the aesthetic appearance of the teeth. Vital tooth bleaching applications are discussed in this article.

Key words: Bleaching, Discoloration, Hydrogen peroxide

GİRİŞ

Kozmetik diş hekimliği dental restoratif uygulamaların çok önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Günümüzde bireyler sadece sağlıklı dişlerle yetinmeyip mükemmel bir gülümseyişe de sahip olmak istemektedirler.¹ Yaşam standartlarının da gelişmesi kozmetik işlemleri daha arzu edilir hale getirmiştir. Beyaz dişler sağlık ve güzellikle ilişkili olarak düşünülmekte ve hastalar tarafından tercih edilmektedir. Renklenmiş dişlerin tedavisinde uygulanan vital beyazlatma işlemleri porselen kronlar ve kompozit laminat venter restorasyonlarla karşılaştırıldığında daha konservatif bir yaklaşımdır.²

Vital diş beyazlatma, düşük maliyeti ve kolay uygulanmasından dolayı son yıllarda popülerite kazanmıştır.³ Dişleri beyazlatma yöntemleri protetik işlemler, mikroabrazyon, minenin asitle dağlanması, eksternal vital beyazlatma, non-vital dişlerin internal beyazlatılması, beyazlatıcı diş pastaları, profesyonel renk çıkarıcı işlemleri kapsamaktadır.⁴ Beyazlatma tedavisi diş hekimi tarafından, ofis ortamında yapılabildiği gibi, hekim kontrolü altında hasta tarafından ev ortamında da uygulanmaktadır.⁵ Ofiste hızlı ve çok etkili bir beyazlatma sağlamak için hidrojen peroksit ya da karbomit peroksit yüksek konsantrasyonda kullanılmaktadır.^{6,7}

* Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.

**Atatürk Üniversitesi. Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD.



DİŞ BEYAZLATMA

Diş beyazlatma işleminin başlangıcı 1800'lü yıllara dayanmaktadır. Non-vital dişlerin içerisine ya da diş yüzeyine direkt olarak uygulanan beyazlatma ajanlarıyla dişlerin beyazlatılması bir asırdan fazla süredir yapılmaktadır. Zaragoza,⁸ bugün dişlerin beyazlatılması için kullanılan hidrojen peroksitin ilk olarak 1884 yılında Harlan tarafından 'hidrojen dioksit' adı altında kullanıldığını bildirmiştir.

Gingivitis tedavisinde kullanılan karbomit peroksit içeren bir antiseptiğin dişleri beyazlattığı, 1960'lı yılların sonuna doğru bir diş hekimi tarafından fark edilmiş ve gece koruyuculu beyazlatma dönemini başlatmıştır.⁹

Hemen hemen her hasta beyaz dişlere sahip olmak isteyebilir, fakat her bir vakada hastanın estetik beklentileri yeteri kadar karşılanamayabilir ya da başarılı sonuçlar elde edileceğine dair bir garanti yoktur. Evde ve ofiste beyazlatmanın endikasyonları her ikisi için de temelde aynıdır, fakat klinisyen hastanın ihtiyaçlarına göre uygun metoda karar verebilir.¹⁰

Beyazlatma işleminin endikasyonları:

1. Yaygın renklenmeler
2. Yaşlanma
3. Sigara, çay ve kahve gibi diyetel renklenmeler
4. Fluorozis
5. Tetrasiklin renklenmeleri
6. Travmayla oluşan pulpal değişiklikler
7. Restoratif tedavilerden önce ve sonra¹⁰

Ciddi tetrasiklin renklenmelerinin tedavisi için beyazlatma yeterli olmayabilir, bu yüzden beyazlatma ve lamina vener restorasyonlar kombine tedavi olarak düşünülebilir. Önceden yapılmış olan beyazlatma işlemi lamina vener için yapılan preparasyonlarda kaldırılan diş dokusunun miktarını azaltır. Florozisdeki multiple lekelerde hidroklorik asit ve aşındırıcı/parlatıcı kullanılarak mikroabrazyon¹¹ ve beyazlatma işlemlerinin kombine kullanılması gerekebilir.¹² Beyazlatma ağızda anterior bölgede restoratif işlemlerden önce yapılabilir, sonra yeni restoratif materyallerle uyumlandırılır. Beyazlatma yanlışlıkla restorasyonun doğal dişlerden daha açık tonda yapılmış olduğu hastalarda restoratif işlemlerden sonrada kullanılabilir.¹⁰

Beyazlatma bir çok vakada uygulanabilir ancak bazı kontrendikasyonlardan söz edilebilir. Yüksek derecede beklentilere sahip olan hastalar hiçbir zaman memnun olmazlar ve onların beyazlatma işlemleriyle

neyi amaçladıkları basit bir soru sorularak anlaşılabilir.¹⁰

Beyazlatma işleminin kontrendikasyonları

1. Yüksek beklentileri olan hastalar
2. Çürük ve peri-apikal lezyonlar
3. Hamilelik
4. Sensitivite, çatlaklar ve ekspozite dentin
5. Gülümseme hattında geniş restorasyonlar ve kronlar
6. Görülebilir diş eti çekilmeleri ve sarımsı kök yüzeylerinin açığa çıktığı yaşlı hastalar.¹⁰

Beyazlatma tedavileri vital ve devital dişlerde uygulanmalarına göre sınıflandırılabilir.¹³

1. Vital Dişlerde Beyazlatma

Vital dişlerde uygulanan beyazlatma teknikleri, "power bleaching"¹⁴ olarak adlandırılan klinik uygulamalarını ve klinik dışında diş hekimi önerisinde evde gerçekleştirilen ve 'nightguard vital bleaching' adı verilen uygulama tekniğini içermektedir.¹⁵ Bu teknikler ayrı ayrı uygulanabileceği gibi kombine olarak da kullanılabilir. Bazı "over the counter" (OTC) beyazlatma materyalleri, özellikle taşıyıcısız olanlar, dişlerin beyazlatılmasında etkili olmaktadır.¹⁶

Vital dişlerdeki beyazlatma yöntemleri diş hekimi kontrolünde kullanıldığında etkili ve güvenli olmaktadır. Diş hekimleri çoğunlukla klinikte yaptıkları beyazlatma tedavisi ve evde yapılan beyazlatma tedavisi arasında seçim yapar. Ofiste yapılan beyazlatmada vital dişler her ne kadar kostik kimyasallara maruz kalsa da, kontrolün tamamen diş hekiminde olması, dişlerin kısa zamanda beyazlatılması ve yumuşak dokuların korunabilmesi avantajları vardır. Yüksek maliyet, önceden öngörülemeyen sonuç ve tedavi süresinin belirlenememesi gibi dezavantajları vardır. Uygulayan kişi ve hastada oluşabilecek yumuşak doku zararı, rubber dam ve diğer izolasyon yöntemlerinin rahatsızlığı ve tedavi sonrası hassasiyete karşı dikkat edilmesi gerekir. Evde uygulanan beyazlatma tedavisinde düşük konsantrasyonda peroksit kullanılması, uygulama kolaylığı, yan etkilerin azlığı ve maliyetinin düşük olması gibi avantajları vardır. Uzun tedavi süresi, yumuşak dokularda değişiklik olması ve hastanın uygulamasına bağlı olması bu tekniğin dezavantajlarındandır.¹³

a. Vital Dişlerin Klinikte Beyazlatılması

Ofiste beyazlatma tekniği evde beyazlatma için yeterli zamanı olmayan hastalar, plağın ağızda yer kaplamasının sorun oluşturduğu kişiler ya da evde



kullanılan jelin tadını hoş bulmayan hastalarda kullanılır. Diğer avantajı ofiste hemen elde edilen sonuçların, tedavinin maksimum noktaya ulaşması için evde beyazlatmayla devam etmesinde hastayı motive etmesidir. Ofiste beyazlatmada hızlı sonuçlar elde edilmesine rağmen, diş beyazlığında bitiş noktasına ulaşamayacağı ve ilave beyazlatma seanslarının gerekli olabileceği vurgulanmıştır. Çoğu insan ilk 4 gün içerisinde elde edilen sonuçları evde beyazlatma prosedürleriyle kıyaslayabilir fakat son bitim noktasına ulaşmak için beyazlatma seanslarının sayısı artırılabilir.¹⁰

Muayenehanede yapılan beyazlatma işlemlerinde kullanılan hidrojen peroksit konsantrasyonu evde yapılan beyazlatma ajanlarının konsantrasyonundan fazladır.¹⁷ Bu nedenle muayenehanede yapılan beyazlatmada materyal dişe daha hızlı penetre olmaktadır. Muayenehanede etkili sonuç elde etmek için beyazlatma işleminin 2-6 seans yapılması yeterli olabilir.¹⁸ Ofiste beyazlatmanın en büyük dezavantajı kullanılan hidrojen peroksidin kostik etkisidir. Materyalin kullanımı, uygulanması, çıkarılması ve uzaklaştırılması işlemlerinde gerekli olan dikkat gösterilmelidir. Gözler, yüzün geri kalan kısmı, diş etleri, yanaklar, dudaklar ve yanma riski bulunan dokularda zorunlu olarak izolasyon ve koruma yapılmalıdır.¹⁰

İlk olarak hasta ve doktor koruyucu gözlük kullanılmalıdır. Çevre yumuşak dokular ve diş etleri koruyucu bariyerle kapatılmalıdır. Bazı ışıklar ısı ve UV ışınlar üretir, bundan korunmak için rubber dam kullanılabilir. Bazı vakalarda, üreticiler UV ışınlarından korunmak için güneş kremi ya da dudaklar için nemlendiriciler sağlamışlardır. İlk beyazlatma işlemlerinde olduğu gibi rubber dam ideal bir koruma sağlamasına karşın, rubber dam dişlerin sevikal bölgesindeki beyazlatmayı engelleyecektir, bu da hasta memnuniyetsizliğine sebep olur. Doğal olarak, hastalar bütün diş yüzeylerinin beyazlatılmasını ister. Üreticiler ışıkla sertleşen rezin formunda koruyucu sağlayarak bu sorunu çözmüşlerdir.¹⁹ Hidrojen peroksidin pulpaya penetrasyonu' da mümkündür, ancak uzun bir süre etkisi düşünüldüğünde pulpada her hangi bir etki oluşturmaz.²⁰

Hızlı ve güvenilir ışık kaynaklarının kullanılmaya başlamasıyla klinikte kullanılan beyazlatma işlemleri daha popüler hale gelmiştir. Günümüzde, peroksitler bir enerji kaynağıyla birlikte klinikte kullanılmaktadır. Argon, karbondioksit ve diyet lazerler,

plazma ark lambalar, kızılötesi lambalar ve kuartz halojen lambalar bu amaç için kullanılmaktadır.²¹

Işığın ısı oluşturmak amacı ile kullanılması, hidrojen peroksidin oksidasyon reaksiyonunu hızlandırarak tedaviyi termokatalitik etki ile kolaylaştırır. Ancak beyazlatma ajanını ısıtmak için ışık kullanılması, dişte yüksek oranda su kaybına neden olmaktadır. Su kaybı hem hassasiyeti artırır, hem de hızlı sonuçlar elde edilmesini sağlayarak gerçek beyazlığın elde edilmesini zorlaştırır.¹³ Ofis beyazlatmada kullanılan ışıkların aktivasyonu ile ilgili temel sorun ısı oluşması ve bu ısının pulpayı etkilemesidir. Bazı yapılan çalışmalarda beyazlatma lambalarının çoğunun sebep olduğu sıcaklık artışının pulpada irreversible zarar oluşturacak eşik değerin (5.5 °C) altında bulunmuştur.²²⁻²⁴ Bu eşik değerin yukarısında ısı artışı yalnızca lazer esaslı lambalarla aşılabılır ve bu ısı artışı lambaların gücü 3 W' dan 2 W' a düşürüldüğünde kritik ısının altında bulunmuştur.²⁴

Papathanasiou ve arkadaşları²⁵ in vivo olarak yaptıkları bir çalışmada %35 hidrojen peroksit içeren bir beyazlatma jelini halojen ışık kaynağı kullanarak aktive ettikleri grup ile ışık kaynağı kullanmadıkları grup arasında fark bulamamışlardır. Bu çalışma ışık kaynağının isteğe bağlı olarak kullanılabilirliğini göstermiştir.

Gürkan ve arkadaşları²⁶ in vivo olarak yaptıkları çalışmada %37 hidrojen peroksit beyazlatma sistemini diod lazerle, %35 hidrojen peroksit beyazlatma sistemini plazma ark, %38 hidrojen peroksit beyazlatma sistemi light emitting diod ışık kaynakları kullanılarak aktive edilmiş ve kontrol grubu olarak %38 hidrojen peroksit beyazlatma sistemi kullanılmıştır. Diod lazer ışık kaynağıyla aktive edilen grupta elde edilen ΔE değerlerinin diğer gruplardan yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ofiste beyazlatma için bir çok ticari ürün bulunmaktadır. Çoğu pat veya jel şeklindedir ve çoğunlukla %30-35 arasında hidrojen peroksit içerir. Ticari olarak satılan beyazlatma ürünlerine, oksidasyon reaksiyonunu hızlandırmak amacıyla metal iyonu serbestleyen veya alkaleleştirilen maddeler ilave edilmektedir.¹³ Muayenehanede beyazlatma için geçirilen sürenin uzun olması bu teknik için bir dezavantajdır ve bu da tedavi maliyetini artırmaktadır.²⁷



b. Diş Hekimi Kontrolünde Evde Yapılan Vital Diş Beyazlatma Yöntemleri

Evde yapılan vital diş beyazlatma yöntemi ilk olarak Haywood ve Heymann¹⁵ tarafından 1989 yılında tanımlanmıştır. Bu yöntem günümüze kadar birçok değişime uğramasına rağmen temelde %10 karbomit peroksit içeren beyazlatma ajanlarının ağız plakları içerisinde 6-8 saat arasında değişen sürelerde 2-6 hafta kullanılması esastır.⁵ Evde yapılan beyazlatma işlemi maliyetinin ucuz olması, basit ve görünüşe göre hasta ve hekim açısından güvenli olması gibi avantajları vardır.¹⁵ Evde beyazlatma çok sıklıkla vital dişler için tavsiye edilmesine rağmen, hastaların tedavinin sonuçlarını görmek için 2 ya da 3 hafta beklemek istememeleri ya da beyazlatma plaklarını kullanmak istememelerinden dolayı bu tekniğe adapte olamazlar.²⁸

Bu beyazlatma tekniği için genellikle %10-15 karbomit peroksit tavsiye edilmektedir. Beyazlatma materyalleri şeffaf jel veya beyaz pat şeklindedir. Karbopol içeren beyazlatma materyalleri viskoziteyi artırdıkları ve oksidasyon sürecini uzattıkları için tercih edilmektedir. Pek çok çalışma, karbomit peroksit içeren beyazlatma ajanlarının diş hekimi önerileri doğrultusunda ve diş hekimi kontrolü altında yapılmasının güvenli ve etkili olduğunu göstermiştir.²⁹

Auschill ve arkadaşları³⁰ in vivo olarak yaptıkları çalışmada over-the-counter beyazlatma sistemi, %10 karbomit peroksit içeren home beyazlatma sistemi ile %38 hidrojen peroksit içeren ve hekimler tarafından ofiste uygulanan sistemleri karşılaştırmışlar ve home beyazlatma sisteminin daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

c. Diş Hekimi Kontrolü Olmadan Yapılan Vital Beyazlatma Yöntemleri

Diş hekiminin danışmanlığı ve kontrolü olmadan hastanın eczane ve marketlerden satın aldığı materyaller vardır. Bunlar dişe yapışan bantlar, ağız gargaraları, diş macunları ve dişlere cila şeklinde sürülen sistemlerden oluşmaktadır. Bu materyaller düşük oranlarda (%3-6) beyazlatıcı içerirler genellikle günde 2 kez 2 hafta kullanılmaları tavsiye edilmektedir.^{31,32}

Diş beyazlatma bantları 14-21 gün süreyle, günde 30 dakika iki seans şeklinde uygulanır ve %6-6.5 hidrojen peroksit içermektedirler. Fırça ile uygulanan karbomit peroksit içerikli jeller günde 2 defa uygulanır. Diş beyazlatma ürünlerini satan firmalar

tarafından tavsiye edilen beyazlatma plakları dişlerin bukkal kısmında belli oranda beyazlatıcı materyalin saklanması için verecek şekilde tasarlanmışlardır.³³

Beyazlatma Mekanizması

Son yıllarda beyazlatıcı ajan olarak hidrojen peroksit ve karbomit peroksit kullanılmaktadır. Karbomit peroksit farklı konsantrasyonlarda kullanılabilir.³⁴ Karbomit peroksitle diş beyazlatma hidrojen peroksitten farklıdır. İlk olarak, karbomit peroksit hidrojen peroksit ve üreye parçalanır. %10 karbomit peroksit % 6,6 üreye ve %3,4 hidrojen peroksitle parçalanır. Daha sonra üreye karbondioksit ve amonyağa parçalanır.³⁵

Hidrojen peroksitte farklı konsantrasyonlarda kullanılabilir. Hidrojen peroksidin moleküler ağırlığından dolayı mine ve dentine kolay bir şekilde difüze olduğu bilinmesine rağmen, dişleri nasıl beyazlattığı tam olarak bilinmemektedir.³⁶ Hidrojen peroksidin beyazlatma reaksiyonunu açıklayan kimyasal teoriye göre, aktif hidrojen peroksit su (H₂O) ve oksijen'e (O₂) parçalanır ve kısa bir sürede perhydroxyl serbest radikalleri (HO₂) oluşur. Serbest radikallerin oksidatif gücü büyük makromoleküler lekeleri küçük lekeli moleküllere parçalayabilir.³⁷ Diş beyazlatma işlemleriyle oluşan basit moleküller daha çok ışık yansıtabilir, bu da dişin görünümünü daha açık gösterir.³⁸

Peroksit reaksiyonunun mekanizması için diğer teori pigment moleküllerinin karbon halkalarının açılmasıdır, pigment molekülleri renkte açılma sağlayan zincirlere dönüşür. Sarı çift bağlı karbon bileşikleri hemen hemen renksiz hydroxyl bileşiklerine dönüşür.³⁹

Beyazlatma işlemi oksidasyon-redüksiyon reaksiyonu olarak ta bilinir. Peroksitler stabil olmayan serbest radikallere dönüşür. Beyazlatma ajanı olan hidrojen peroksidin parçalanması sonucu oluşan serbest radikaller minenin interprizmatik aralıklarına difüze olur ve büyük organik moleküllerden kopardığı küçük molekülleri köpürme özelliği sayesinde yüzeye taşır. Bu serbest radikaller minede inorganik tuzlar arasında renklemeye sebep olan organik moleküller ile reaksiyona girer. Bunun sonucu ışığı daha az yansıtan basit moleküller oluşur.^{40,41}

Ağartma işlemine devam edildikçe sadece hidrofilitik renksiz yapıların kaldığı bir noktaya ulaşılır. Bu nokta materyalin saturasyon noktasıdır. Ağartma bu noktada bir anda yavaşlar. Ağartmaya devam edilirse karbon içeren materyaller ve proteinlerin karbon bağları yıkılır. Hidroksil grupları içeren bileşikler genellikle renksizdirler. Bu gruplar bölünmeye başlar.



Materyal çok daha ufak parçalara ayrılır. Kalan materyal hızla karbondioksit ve suya dönüşür, minede madde kaybı hızlanır.⁴²

Ağartma işleminin en son aşaması mine yapısının bozulması ve madde kaybıdır. Bu yüzden hekim durma noktasını bilmeli ve işlemi bu noktada veya daha önceden bitirmelidir. Daha ileri tedaviyle madde kaybı sonucu oluşan matlaşma ve artmış porozite, beyazlatmayla kazandığımız sonucu geri çevirir. Optimal beyazlatma, maksimum beyazlığı sağlar. Aşırı ağartma beyazlık sağlamaksızın diş minesini bozar.⁴²

Beyazlatma Tedavisinin Yan Etkileri

Diş hassasiyeti beyazlatmanın en sık rapor edilen yan etkisidir. Evde beyazlatma sürecinde genellikle hastaların üçte ikisinde duyarlılık görülmesine karşılık, beyazlatma boyunca bazı kişilerdeki diş duyarlılığı çok az araştırmada dikkat çeken bir problemdir ve genellikle 1-4 gün devam eder.⁴³ Ancak, çok sayıda çalışmada semptomların uzunluğu ve başlama zamanıyla ilişkili duyarlılığın oluşması değerlendirilmiştir. Duyarlılığın sıklığı %10 karbamiit peroksit kullanan hastalarda %11 den 93'e kadar değişmektedir⁴⁴ ve duyarlılığın ortalama ilk rapor edilme zamanı 5 günden sonradır.⁴⁵

Diş duyarlılığının ekspoze kök yüzeyi, dentin ya da çürükle ilişkili olmadığına inanılır, fakat duyarlılık; mine ve dentin' den pulpanın içerisine hidrojen peroksidin kolay bir şekilde geçişiyle açıklanabilir.⁵ Bu, pulpal sinirleri etkileyen inflamasyonla sonuçlanabilir, inflamasyon geçinceye kadar soğuk içecek gibi uyaranlar pulpayı tetikler.⁴⁶

Farklı markalardan elde edilen %10 karbamiit peroksit beyazlatma ürünlerinin pulpa odasına penetrasyonunun önemli derecede farklı olduğu görülmüştür ve bu yüzden rapor edilen duyarlılığın düzeyi de farklıdır.⁴⁷ Yüksek konsantrasyondaki beyazlatma ajanlarının diş duyarlılığını artırdığı yönünde bir inanış olmasına rağmen, bu teorinin çalışmalarla çürütüldüğü rapor edilmiştir.⁴⁸

Hidrojen peroksidin penetrasyon çalışmalarında bileşiklerin çekilmiş dişlerin mine ve dentininden pulpa odasına kolaylıkla ulaştığı rapor edilmiştir.³⁶ Hidrojen peroksit pulpa enzimlerine etki ederek duyarlılığa sebep olmakta ve hücrelerde değişikliklere neden olmaktadır.^{29,49} Bir çok enzimin %5 lik hidrojen peroksit tarafından inhibe edildiği ve %2.5 luk hidrojen peroksit ısı ile kullanıldığında enzimlerin etkinliğinin

büyük oranda düştüğü belirlenmiştir. Pulpadaki enzimlere etki eden hidrojen peroksit yaklaşık 50 mg dır ve %30 hidrojen peroksit 50 °C ısı ile mine yüzeyine uygulandığında pulpa odasına geçen hidrojen peroksit miktarı yaklaşık olarak mikrogramlarla ifade edilmektedir.⁵⁰ Aşırı ısı kullanmanın pulpa nekrozu ile sonuçlanabileceği bilinmektedir.²⁹

Hidrojen peroksidin yüksek konsantrasyonu (%30-35) mukozal membran için yakıcıdır ve dişetinde beyazlanma ve yanmaya sebep olabilir. Deney hayvanlarında, dişetin %1 lik hidrojen peroksit maruz bırakılması epitelde hasar oluşturmuş ve subepitelyal dokuda akut inflamasyona sebep olmuştur.⁵¹ Taşırıyıcı plaklarda %10 karbamiit peroksidin kullanıldığı klinik deneylerde tedavi süresince gingival iritasyon rapor edilmiştir. Taşırıyıcıların neden olduğu mekanik iritasyonla beraber beyazlatma ajanlarının dokularda meydana getirdiği iritasyondanda söz edilebilir.⁵²

Karbamiit peroksitle beyazlatılmış minede SEM' le (scanning electron microscopy) yapılan çalışmalarda morfolojisinde değişiklik görülmemiş ya da çok az değişiklik görülmüştür⁵³, bu çalışmaların aksine diğer yapılan çalışmalarda ise mine yapısında çok ciddi değişiklikler⁵⁴ ya da yüzeysel erozyonlar görülmüştür.⁵⁵

Rotstein ve arkadaşarı⁵⁶ tarafından yapılan çalışmada, dentinin kalsiyum fosfat oranının %10 karbamiit peroksit ve %30 hidrojen peroksitle yapılan beyazlatmada önemli derecede azaldığı bulunmuştur. McCracken ve Haywood⁵⁷ tarafından yapılan diğer çalışmada, karbamiit peroksit kullanılarak dişler 6 saat beyazlatma işlemine maruz bırakıldıklarında ortalama 1.06 ug/mm² kalsiyum kaybolmuştur, bu karbonatlı kola, meyve suyu ya da karbonatlı diet kolaya maruz bırakıldıktan 2 dakika sonra mineden kaybolan miktara eş değerdedir.⁵⁸

Beyazlatma ajanlarının minenin mikrosertliği üzerine etkilerini inceleyen çalışmalarda %10 karbamiit peroksit kullanmanın mikrosertliği değiştirmedini fakat %30 luk hidrojen peroksidin mine ve dentinin mikrosertliğini azalttığı belirtilmiştir.⁵⁹

Dişlerin organik matriksinde hidrojen peroksidin güçlü oksidizasyon etkisi beyazlatmadan sonra gözlemlenen değişikliklerde baskın rol oynar, mine ve dentinin sertliğinde azalma ve mineral içeriğinde değişikliğe sebep olabileceği belirtilmiştir.⁶⁰ Demineralizasyon ve kalsiyumun kaybı beyazlatılmış hidroksiapatitin inorganik yapısında oluşabilecek değişiklikler-



dendir.⁶¹ Fakat bazı araştırmacılar bu değişikliklerin reversible ve klinik olarak önemsiz olduğunu düşünmektedir.^{61,62} Asidik solusyonlara küçük miktarlarda kalsiyum ilavesinin minede madde kaybını azaltabileceği bildirilmiştir.⁶³

Oltu ve Güran,⁶⁴ 6 hafta süreyle uygulanan %10 ve %16 lik karbomit peroksidin yüzey morfolojisini etkilemediğini, 4 gün süreyle 30 dakikalık seanslar halinde uygulanan %35 lik hidrojen peroksidin ise etkilediğini belirtmiştir.

Titley ve arkadaşları⁶⁵, fosforik asit uygulamasını takiben uygulanan %35 lik hidrojen peroksidin yüzeyde porozite artışına neden olduğunu belirtmişlerdir. Potocnik ve arkadaşları⁶⁶, %10 luk karbomit peroksidin minenin mikrosertliğini etkilemediğini, ancak SEM çalışmasında çürüğün başlangıç evrelerine benzeyen değişiklikler gözlemişlerdir.

Zantner ve arkadaşları⁶⁷, farklı home beyazlatma işlemlerinden sonra minenin mikrosertliğini değerlendirmişler, beyazlatma ajanlarının tipi ve konsantrasyonunun minenin mikrosertliğini değiştirdiğini tespit etmişlerdir.

Mine ve dentine bağlanma hidrojen peroksidin varlığından dolayı beyazlatmayı takiben değişebilir. Beyazlatılmış minede rezin tagları sayıca daha azdır, daha az belirgin ve beyazlatılmamış mineye göre daha kısadır. Beyazlatma işleminden sonra kesilmiş dentin yüzeyine hidrojen peroksidin çökmesi dentin ve cam iyonmer arasındaki bağlanmayı etkileyebilir.⁶⁸

Cavalli ve arkadaşları⁶⁹, beyazlatılmış mineye kompozit rezinin bağlanma gücünü in vitro olarak incelemiş, %10, %16, %20 lik karbomit peroksit jelleriyle beyazlatılan mineye kompozit bağlanma gücünde belirgin azalma olduğunu ve bağlanma gücünün tedavi bittikten sonra 3. haftada beyazlatılmamış mineye yaklaştığını ifade etmişlerdir.

Kompozit rezinlerde beyazlatma ajanlarının etkisi çelişkilidir. Beyazlatma ajanlarının yüzey pürüzlülüğü, yüzey sertliği ve gerilim gücünü etkileyip etkilemediği tartışmalıdır.⁷⁰ Ancak, bu etkiler çok küçüktür ve bu etkilerin klinik olarak önemli olmadığı düşünülür. Cooley ve Burger⁷¹ yaptıkları bir çalışmada %10 karbomit peroksit jelin kompozit rezinlerin rengini açtığını bildirmişlerdir.

Uzun süreli beyazlatma tedavisi amalgamın yüzeyinde makrostrüktürel değişikliklere sebep olabilir ve bu hastanın toksik ürünlere maruz kalmasını artırabilir.⁵⁶

Porselen ve altın restorasyonlarda çok az etki rapor edilmiştir; ancak, beyazlatma ajanları cam iyonmer dolguların matris yapısını değiştirebilir.⁷²

Beyazlatma ajanlarının yarısı 1 saat içerisinde hasta tarafından yutulmaktadır. Çok fazla kullanımları laksatif etki oluşturabilir. Bilinen bir sakınca olmamasına rağmen hamilelerde ve emziren kadınlarda tavsiye edilmezler.⁷³

Hidrojen peroksidin serbest radikaller oluşturduğu ve bu radikallerin karsinojen özelliklerinin olduğu bilinmektedir. Hidrojen peroksit yüksek konsantrasyonlarda DNA'yı yıkacak kadar mutajeniktir ve proteinleri denature edebilir. Bu olumsuz etkilere karşı vücudun kendi savunma sistemleri vardır. Ağızdaki etkili savunma sistemi tükürük içerisindeki peroksidaz enzimidir.⁴²

Peroksitlerin ortak özellikleri çeşitli fizyolojik ve patolojik sonuçlara neden olabilen serbest oksijen radikalleri oluşturmalarıdır. Serbest radikallerin, hidrojen peroksidin toksisitesi ve biyolojik etkilerinden sorumlu temel metabolizma olduğu belirtilmiştir.⁷⁴

Son birkaç yılda yapılan çok sayıda çalışma ile %10 karbomit peroksit içeren beyazlatma ajanlarının toksisitesi değerlendirilmiştir. İn vitro olarak yapılan hücre kültürü çalışmalarına göre beyazlatma ajanlarının sitotoksik etkileri peroksit içeriğiyle yakından ilişkili bulunmuştur.⁷⁴ Buna rağmen %10 karbomit peroksit veya %4 hidrojen peroksit içeren beyazlatma materyallerinin sitotoksisitesinin dişhekimliğinde kullanılan diş macunu, ağız gargarası, rezin kompozitler ve öjenol gibi bir çok materyalle karşılaştırıldığında daha düşük olduğu saptanmıştır.⁷⁵

%10'dan daha yüksek konsantrasyonlarda hidrojen peroksit yutulması toksisiteye sebep olabilir. Akut toksisitenin en önemli bulguları şiddetli karın ağrısı, solunum azalması, bilinç kaybı, ağızda köpürme, ateş ve karaciğer hasarıdır.⁴²

Beyazlatma etkisinin geriye dönmesini değerlendirmek ve anlamak için, klinikte beyazlatma işlemine başlamadan önce hastaların diş rengi kaydedilmelidir. Tüm klinik ve araştırma sonuçlarına göre, son jenerasyon vital beyazlatma ürünleri ile dişlerin beyazlatılması etkili ve güvenlidir.^{76,77} Beyazlatma etkinliğinin ofiste yapılan beyazlatma işleminden sonra geriye dönmesi Clinical Research Associates' ya (CRA) göre 1 yılda %41 oranında rapor edilmiştir.⁷⁸ Home beyazlatma için, Haywood⁷⁹ tarafından yapılan çalışmada 18 ayda %26 oranında



geriye dönüş rapor edilmiştir. Beyazlatma ajanının orijinal konsantrasyonu beyazlığın geriye dönmesinde etkili değildir.⁸⁰ Ofiste beyazlatmanın tamamlanmasından sonra ya da home beyazlatmada plağın çıkarılmasından sonra hastalar sıklıkla mine yüzeyinde dehidratasyonun etkisinden dolayı büyük bir beyazlanma etkisi fark ederler. Son renk analizinin beyazlatmadan 1-2 gün sonra yapılması daha iyi olur.⁷⁹ Beyazlatmanın geriye dönmesini önlemek için, beyazlatıcı diş pastalarının diş fırçalarıyla kullanılması önerilebilir ve hastalar için özel olarak yapılmış plaklarda peroksit beyazlatıcı ajanın kullanımının yıllık olarak yenilenmesi tavsiye edilebilir.¹⁹

Bazı çalışmalarda beyazlatma ürünlerinin minede yüzey değişikliklerini artırdığı rapor edildiği için diş hekimleri hastalarına beyazlatmadan sonra özellikle sigara ve bazı içeceklerle karşı tavsiyelerde bulunmaktadır.^{65,81,82} Kahve, çay, meyve suları, şarap ve kola esaslı içecekler beyazlatılmış mine yüzeyinde lekelenme ya da renklenme oluşturma potansiyeline sahip renklendirici içeceklerdir. Bunların bazıları demineralizasyonu artırabilecek asidik solusyonlar olmasına karşın, diğerleri etanol ve/ya da pigment içermektedir. İlave olarak çok yüksek sıklıkla kullanılan sigara, yapay yiyeceklerdeki renklendiriciler ve belli içeceklerin dişlerin lekelenmesinde primer renklenmeden sorumlu olduğu düşünülmektedir.^{83,84} Beyazlatılmış mine yüzeyi özellikle asidik solusyonlarda renklenmeye çok duyarlı olabilir.⁸⁵

Beyazlatmadan sonra renklenmeye sebep olan yiyecek ve içeceklerin tüketilmesinden hemen sonra çalkalama ya da fırçalama işlemleri yapılabilir. Kahve, kola, çay ve kırmızı şarap gibi renklendirici içecekleri tüketirken hastalar pipet kullanabilir. Kullanılan beyazlatma sistemine bağlı olarak hastalar bir ya da iki yılda ya da altı aylık sürede eğer gerekli olursa beyazlatma işlemini tekrar yaptırabilir. Hastalar sigara ve aşırı derecede renklenmeye neden olan içecekler tüketiyorsa çok sıklıkla beyazlatma işlemi gerekli olabilir.¹⁹

Diş beyazlatma tekniklerinin başarısı yeterli reaksiyon zamanı kadar renklenmiş yapıya beyazlatma ajanının penetrasyon potansiyeline de bağlıdır.⁸⁶ Bu etkinlik beyazlatma ajanının dişlere uygulama süresi ve peroksit konsantrasyonu ile ilişkilidir.⁸⁷ Hasta işbirliği özellikle evde uygulama teknikleriyle ilişkili olarak beyazlatma tedavisinin başarısı için diğer önemli faktördür.⁸⁸

KAYNAKLAR

1. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. J Dent 2004;32 Suppl 1:3-12.
2. Barghi N. Making a clinical decision for vital tooth bleaching: At-home or inoffice? Compend Contin Educ Dent 1998;19:831-8.
3. Kihn PW. Vital tooth whitening. Dent Clin North Am 2007;51:319-31,
4. Berman LH. Intrinsic staining and hypoplastic enamel: etiology and treatment alternatives. Gen Dent 1982;30:484-8.
5. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. Quintessence Int 1992;23:471-88.
6. Garber DA. Dentist-monitored bleaching: a discussion of combination and laser bleaching. J Am Dent Assoc 1997;128 Suppl:26S-30S.
7. Lee C, Cobb C, Zargatabi F, Hu N. Effect of bleaching on microhardness, morphology, and color of enamel. Gen Dent 1995;43:158-62.
8. Zaragoza V. Bleaching of vital teeth technique EstoModeo 1984;3:15-20.
9. Haywood V. Nightguard vital bleaching, a history and product update. Part I. Esthetic Dent Update 1991;2:289-91.
10. Sulieman MA. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. Periodontol 2000 2008;48:148-69.
11. Koruk DC, Kızıoğlu Z. Çocuklar ve gençlerde diş beyazlatma işlemlerine yaklaşım-derleme. Atatürk Üniv. Diş Hek Fak Derg 2010;Supplement: 3:44-53.
12. Cohen S. Human pulpal response to bleaching procedure on vital teeth. J Endod 1979;5:134.
13. Heyman H. Additional conservative esthetic procedures, chapt 15, 591-650, In: 'Sturdevart's, The Art and Science of Operative Dentistry', editors, Robenson TM, Heyman HO, Swift EJ, IV ed. Mosby Inc Missouri 2002.
14. Feinman R, Goldstein R, Garber D. Bleaching teeth. Quintessence Int Chicago 1987.
15. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. Quintessence Int 1989;20:173-6.



16. Sagel PA, Odioso LL, McMillan DA, Gerlach RW. Vital tooth whitening with a novel hydrogen peroxide strip system: design, kinetics, and clinical response. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000;10-15; quiz S42.
17. Tezel H, Ertas OS, Ozata F, Dalgar H, Korkut ZO. Effect of bleaching agents on calcium loss from the enamel surface. *Quintessence Int* 2007; 38: 339-47.
18. de Silva Gottardi M, Brackett MG, Haywood VB. Number of in-office light-activated bleaching treatments needed to achieve patient satisfaction. *Quintessence Int* 2006;37:115-20.
19. Howard E. Vital Tooth Bleaching: An Update. *Cont Educ* 2006;410-706.
20. McEvoy SA. Removing intrinsic stains from vital teeth by microabrasion and bleaching. *J Esthet Dent* 1995;7:104-9.
21. Blankenau R, Goldstein RE, Haywood VB. The current status of vital tooth whitening techniques. *Compend Contin Educ Dent* 1999;20:781-784, 786, 788 passim; quiz 796.
22. Sulieman M, MacDonald E, Rees JS, Addy M. Comparison of three in-office bleaching systems based on 35% hydrogen peroxide with different light activators. *Am J Dent* 2005;18:194-7.
23. Sulieman M, Addy M, Rees JS. Surface and intrapulpal temperature rises during tooth bleaching: an in vitro study. *Br Dent J* 2005;199:37-40; discussion 32.
24. Sulieman M, Rees JS, Addy M. Surface and pulp chamber temperature rises during tooth bleaching using a diode laser: a study in vitro. *Br Dent J* 2006;200:631-4
25. Papathanasiou A, Kastali S, Perry RD, Kugel G. Clinical evaluation of a 35% hydrogen peroxide in-office whitening system. *Compend Contin Educ Dent* 2002;23:335-338, 340, 343-4
26. Gurgan S, Cakir FY, Yazici E. Different light-activated in-office bleaching systems: a clinical evaluation. *Lasers Med Sci* 2009;25:817-22.
27. Barghi N. Making a clinical decision for vital tooth bleaching: at-home or in-office? *Compend Contin Educ Dent* 1998;19:831-8.
28. Gallagher A, Maggio B, Bowman J, Borden L, Mason S, Felix H. Clinical study to compare two in-office (chairside) whitening systems. *J Clin Dent* 2002;13:219-24.
29. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence Int* 1991;22:515-3.
30. Auschill TM, Hellwig E, Schmidale S, Sculean A, Arweiler NB. Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Oper Dent* 2005;30: 156-63.
31. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent* 2006;34:412-9.
32. Greenwall L. Bleaching Techniques in Restorative Dentistry. London : Martin Dunitz 2005:132-63.
33. Javaheri DS, Janis JN. The efficacy of reservoirs in bleaching trays. *Oper Dent* 2000;25:149-51.
34. Bulut H, Turkun M, Kaya AD. Effect of an antioxidantizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleached human enamel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:266-72.
35. Associates C. New generation in-office vital tooth bleaching. *Clin Res Assoc* 2003;27:3.
36. Bowles WH, Ugwuneri Z. Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. *J Endod* 1987;13:375-7.
37. Fasanaro TS. Bleaching teeth: history, chemicals, and methods used for common tooth discolorations. *J Esthet Dent* 1992;4:71-8.
38. Howard F. The chemistry of bleaching. In Goldstein RE & Garber DA *Complete Dental Bleaching Quintessence Chicago* 1995:25-33.
39. Haywood V. Natural tooth bleaching In Submit JB, Robbins JW & Schwart RS. *Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary Approach*, 2nd edition Quintessence. Chicago 2001:401-26.
40. Arın H. Farklı Sodyum Perbarat tiplerinin intrakoronar agartma ve dentin geçirgenliği üzerine etkileri. Doktora tezi. Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Konya 2000.
41. Edward G, Joe G. Bleaching Techniques in Restorative Dentistry. An IIIust. USA 2003.
42. Alaçam T. 2. Baskı, Ankara: Şafak Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti. Bölüm 23. Endodonti 2000.
43. Rosenstiel SF, Gegauff AG, Johnston WM. Randomized clinical trial of the efficacy and safety of a home bleaching procedure. *Quintessence Int* 1996;27:413-24.



44. Leonard RH, Jr., Garland GE, Eagle JC, Caplan DJ. Safety issues when using a 16% carbamide peroxide whitening solution. *J Esthet Restor Dent* 2002;14:358-67.
45. Tam L. Clinical trial of three 10% carbamide peroxide bleaching products. *J Can Dent Assoc* 1999;65:201-5.
46. Bevenius J, Lindskog S, Hultenby K. The micromorphology in vivo of the buccocervical region of premolar teeth in young adults. A replica study by scanning electron microscopy. *Acta Odontol Scand* 1994;52:323-34.
47. Thitinthapan W, Satamanont P, Vongsavan N. In vitro penetration of the pulp chamber by three brands of carbamide peroxide. *J Esthet Dent* 1999;11:259-64.
48. Kihn PW, Barnes DM, Romberg E, Peterson K. A clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents. *J Am Dent Assoc* 2000;131:1478-84.
49. Bowles WH, Burns H, Jr. Catalase/peroxidase activity in dental pulp. *J Endod* 1992;18:527-34.
50. Bowles WH, Thompson LR. Vital bleaching: the effects of heat and hydrogen peroxide on pulpal enzymes. *J Endod* 1986;12:108-12.
51. Martin JH, Bishop JG, Guentherman RH, Dorman HL. Cellular response of gingiva to prolonged application of dilute hydrogen peroxide. *J Periodontol* 1968;39:208-10.
52. Leonard RH, Jr., Haywood VB, Phillips C. Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1997;28:527-34.
53. Haywood VB, Leech T, Heymann HO, Crumpler D, Bruggers K. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quintessence Int* 1990;21:801-4.
54. Bitter NC. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. *J Prosthet Dent* 1992;67:852-5.
55. Haywood V, Heymann H. Nightguard vital bleaching: effects of varying pH solutions on enamel surface texture and colour change. *Quintessence Int* 1991;22:775-82.
56. Rotstein I, Mor C, Arwaz JR. Changes in surface levels of mercury, silver, tin, and copper of dental amalgam treated with carbamide peroxide and hydrogen peroxide in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:506-9.
57. McCracken MS, Haywood VB. Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. *J Dent* 1996;24:395-8.
58. Grobler SR, Senekal PJ, Laubscher JA. In vitro demineralization of enamel by orange juice, apple juice, Pepsi Cola and Diet Pepsi Cola. *Clin Prev Dent* 1990;12:5-9.
59. Potocnik I, Kosec L, Gaspersic D. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod* 2000;26:203-6.
60. Chng HK, Ramli HN, Yap AU, Lim CT. Effect of hydrogen peroxide on intertubular dentine. *J Dent* 2005;33:363-9.
61. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endod* 1996;22:23-5.
62. Attin T, Kocabiyik M, Buchalla W, Hannig C, Becker K. Susceptibility of enamel surfaces to demineralization after application of fluoridated carbamide peroxide gels. *Caries Res* 2003;37:93-9.
63. Hughes JA, West NX, Parker DM, van den Braak MH, Addy M. Effects of pH and concentration of citric, malic and lactic acids on enamel, in vitro. *J Dent* 2000; 28:147-52.
64. Oltu U, Gurgan S. Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. *J Oral Rehabil* 2000;27:332-40.
65. Titley KC, Torneck CD, Smith DC. The effect of concentrated hydrogen peroxide solutions on the surface morphology of human enamel. *J Endod* 1998;14:69-74.
66. Potocnik I, Gaspersic D. Effect of %10 peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod* 2000;26:203-6.



67. Zantner C, Beheim-Schwarzbach N, Neumann K, Kielbassa AM. Surface microhardness of enamel after different home bleaching procedures. *Dent Mater* 2007;23:243-50.
68. Nathoo SA, Chmielewski MB, Kirkup RE. Effects of Colgate Platinum Professional Toothwhitening System on microhardness of enamel, dentin, and composite resins. *Compend Suppl* 1994:S627-30.
69. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GM. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent* 2001;26:597-602.
70. Singleton L. Peroxide tooth whitener concentration versus composite resin etching. *J Dent Res* 1992;71:281
71. Cooley RL, Burger KM. Effect of carbamide peroxide on composite resin. *Quintessence Int* 1991;22:817-21.
72. Jefferson KL, Zena RB, Giammara B. The effect of carbamide peroxide on dental luting agents. *J Dent Res* 1991;70:571 (Abstract No. 2440).
73. Heymann HO. Nonrestorative treatment of discolored teeth: reports from an International Symposium. *J Am Dent Assoc* 1997;128:710-1.
74. Li Y. Toxicological considerations of tooth bleaching using peroxide-containing agents. *J Am Dent Assoc* 1997;128 Suppl:31S-6.
75. Woolverton CJ, Haywood VB, Heymann HO. Toxicity of two carbamide peroxide products used in nightguard vital bleaching. *Am J Dent* 1993;6:310-4.
76. Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *J Am Dent Assoc* 2004;135:194-201.
77. Li Y. Effect of light application on an in-office bleaching gel. *J Dent Res* 2003;82.
78. In-office vital tooth bleaching an update. *Clin Res Assoc* 2004;28:1-2.
79. Haywood VB. Achieving, maintaining and recovering successful tooth bleaching. *J Esthet Dent* 1966;8:31-8.
80. Meireles SS, dos Santos Ida S, Della Bona A, Demarco FF. A double-blind randomized controlled clinical trial of 10 percent versus 16 percent carbamide peroxide tooth-bleaching agents: one-year follow-up. *J Am Dent Assoc* 2009;140:1109-17.
81. McGuckin RS, Babin JF, Meyer BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. *J Prosthet Dent* 1992;68:754-60.
82. Cavalli V, Giannini M, Carvalho RM. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. *Dent Mater* 2004;20:733-9.
83. Arens D. The role of bleaching in esthetics. *Dent Clin North Am* 1989;33:319-36.
84. Attin T, Manolakis A, Buchalla W, Hannig C. Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. *J Oral Rehabil* 2003;30:488-94.
85. Berger SB, Coelho AS, Oliveira VA, Cavalli V, Giannini M. Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. *J Appl Oral Sci* 2008;16:201-4.
86. Dietschi D, Rossier S, Krejci I. In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of various bleaching methods and products. *Quintessence Int* 2006;37:515-26.
87. Matis BA, Mousa HN, Cochran MA, Eckert GJ. Clinical evaluation of bleaching agents of different concentrations. *Quintessence Int* 2000;31:303-10.
88. Odioso LL, Gibb RD, Gerlach RW. Impact of demographic, behavioral, and dental care utilization parameters on tooth color and personal satisfaction. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000:35-41.

Yazışma Adresi:

Dr. Muhammet Karadaş
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi
53000 RİZE
Telf: (iş) +90.464.222 0002
Fax: +90.464. 222 0002
e-mail: muhammet.2005@hotmail.com

