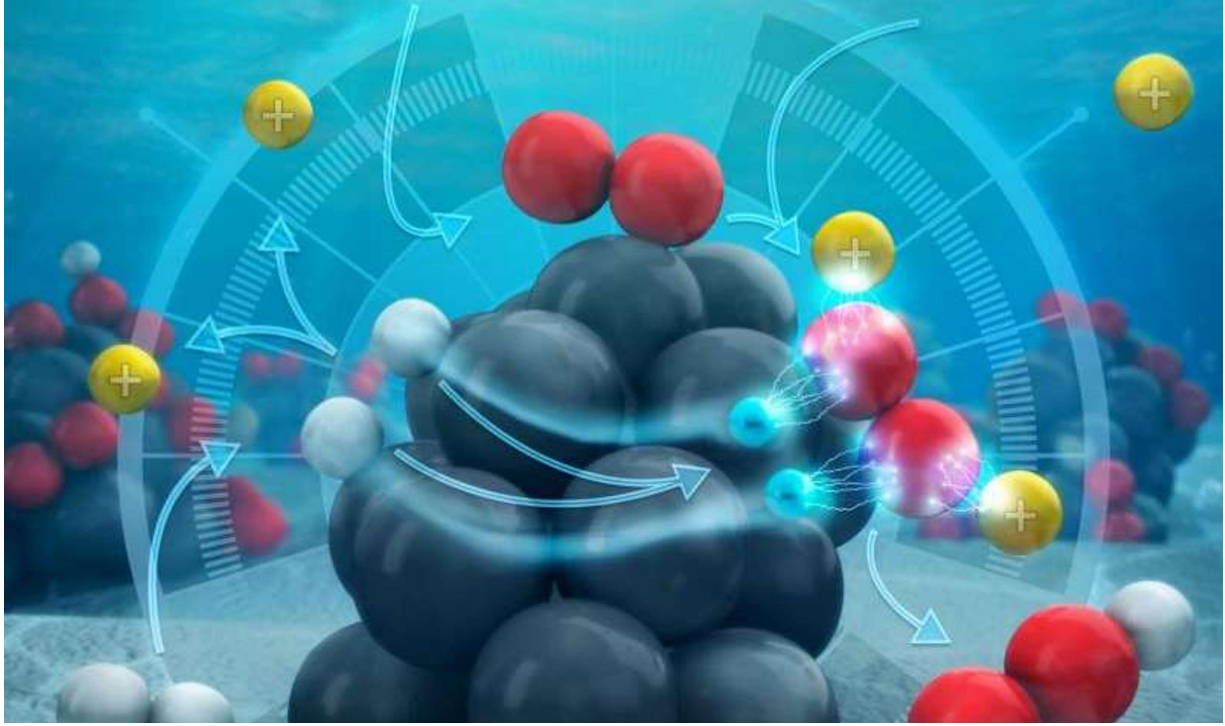




BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ



Diş Beyazlatma Teknolojisi

Biyoloji ve Anatomi Kritik Faktörlerdir

Jonathan B. Levine, DMD

Inside Dentistry

March 2017

Volume 13, Issue 3

<https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2017/03/teeth-whitening-technology>
makalesinden çeviridir.



BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ

Diş Beyazlatma Teknolojisi – Biyoloji ve Anatomi Kritik Faktörlerdir.

Jonathan B. Levine, DMD

Inside Dentistry March 2017, Volume 13, Issue 3

Diş beyazlatma sürecinin nasıl işlediğinin anlaşılması için sadece dişin anatomisinin değil, aynı zamanda diş renginin biyolojisinin anlaşılması gerekmektedir: bunlar genetik olarak nasıl belirlendiği; dişin rengini belirleyen diş kısımları ve hem içsel hem de dışsal olmak üzere leke sorunu ve lekelerin dişin rengini nasıl etkilediğidir. Ayrıca, bu makalede hidrojen peroksitin rolü ve kimyası, beyazlatmayı etkileyen faktörler üzerinde durulacaktır ve halihazırda mevcut olan çok çeşitli beyazlatma yöntemleri değerlendirilecektir.

Rengin Biyolojisi

Diş rengi genetik, çevresel faktörler ve kişinin ağızını temiz ve sağlıklı tutma becerisinin birleşiminin etkisiyle oluşmaktadır.

Dışsal Lekeler

Dışsal lekeler dişin üzerindeki bakteriyel biofilmin yapışkan tabakasına tutunan leke molekülleri nedeniyle oluşmaktadır ve dişin dış yüzeyinde oluşmaları itibariyle giderilmeleri göreceli olarak kolaydır. Bir diş hekimi tarafından yapılacak muayene hastanın dişinin dış yüzeyinde oluşan dışsal lekelerin derecesini belirleyecektir. Lekelenme miktarı hastanın evde uyguladığı bakımın derecesine, yaşam biçimine ve beslenme alışkanlığına bağlıdır. Diş hijyenisti bir diş fırçasının gideremediği tabakayı ve diş taşıyı temizleyebilir ve hastaya evde uygun bakımın nasıl yapılacağı ve bu bakımın önemi konusunda bilgi verebilir ki bu bakım lekelerin oluşmasını önleyebilmektedir. Bu renk bozuklukları diş minesinin üzerindeki lekelerin diş minesinin matrisine nüfuz etmesiyle meydana gelmektedir (Şekil 1).

İçsel Lekeler

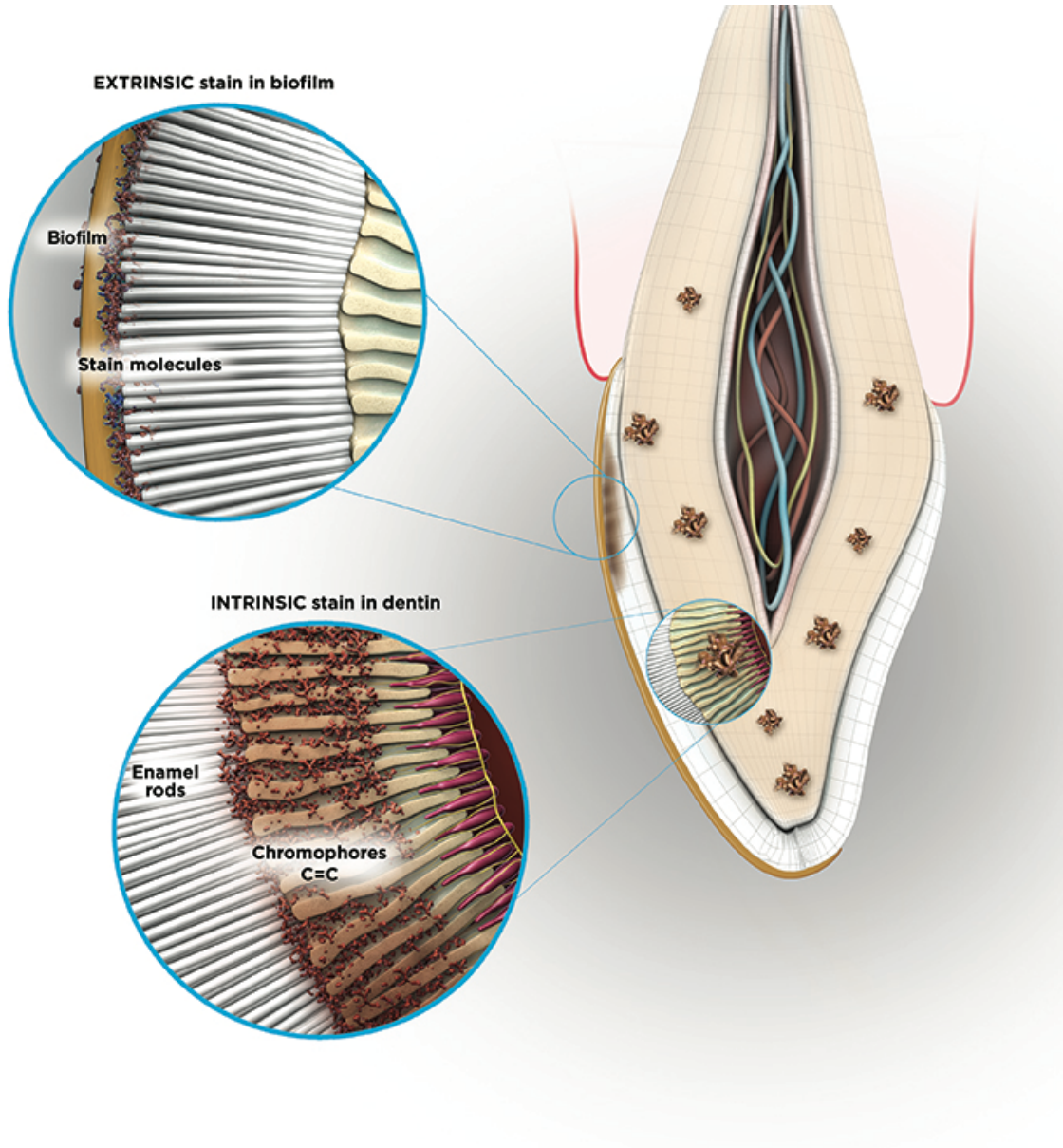
Dişin dentin kısmında bulunması nedeniyle içsel lekelerin giderilmesi daha zordur.¹ Bu lekeler genellikle kişinin yediği yiyeceklerden meydana gelmezler; genetik özelliklerin, yaşlanmanın, travmanın, ilaçların, çevresel ve sistemik koşulların bir sonucu olarak oluşurlar.

Dişin renginde en yaygın olarak oluşan değişim yaşlanma sonucu meydana gelmektedir. Diş yaşlandıkça pulpa küçülür ve dentin daha kalın bir hale gelir ve bu da dentinin renginin artması nedeniyle dişin sararmasına neden olur.²

BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ

Dişlerin oluşumu sırasında alınan ilaçlar da dişlerin lekeli görünmesine neden olan diş minesini bozukluklarına yol açabilirler. Bakteriyel enfeksiyonları tedavi etmek için kullanılan Tetracycline, tetracycline molekülünün dentin yapısının içine nüfuz etmesi itibariyle dişlerin kalıcı olarak lekelenmesine neden olabilir.³



Hidrojen Peroksit ile Beyazlatma

Diş, peroksit gibi beyazlatıcı etkin maddelerin 15 dakika içinde dentin yapısının içine nüfuz etmesine izin veren yarı geçirgen bir membrandır.⁴

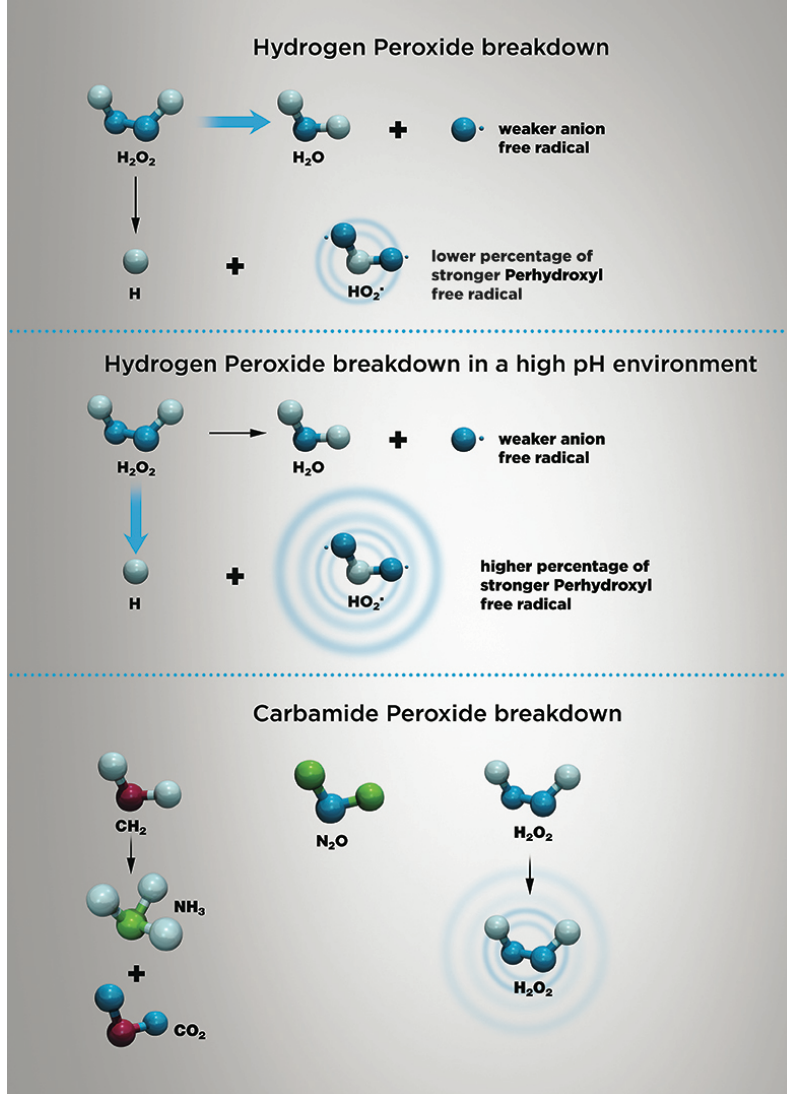
Beyazlatıcı ürünler hidrojen peroksit ya da karbomit peroksit şeklinde bir etkin madde içerirler. Hidrojen peroksit dişin içine doğru emilirken beyazlatıcı

BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ

moleküller olarak da bilinen su ve peroksit radikallerine (oksijen iyonları) ayrışır (Şekil 2). Bu radikaller doymamış çift bağlara bağlanmaya çalışır

elektronlara sahiptir ve söz konusu bağların genellikle sarı pigmentleri vardır. Serbest radikaller leke moleküllerinin içinde kromoforlara tutunan çift karbon bağları ile reaksiyona girerek onları tek karbon bağlarına ayırır.

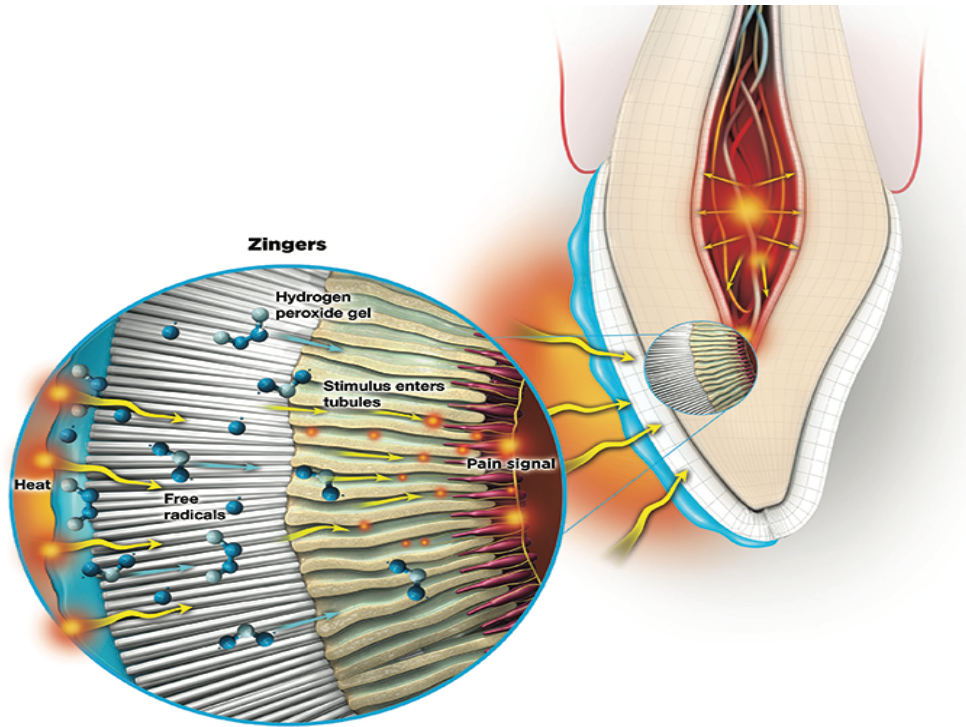


Çift karbon bağları ışığı emdiklerinden lekelerdeki sarı renkten sorumluyken, tek karbon bağları ışığı yansıtarak leke moleküllerinin buharlaşmasına neden olmakta ve dişlerin daha beyaz ve daha parlak görünmesini sağlamaktadır.

BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ

Bu noktada, çift bağlar alkole benzeyen ve genellikle renksiz olan hidroksil gruplarına dönüştürülmektedir. Hidrojen peroksit kararsız olması nedeniyle üretilmesi, taşınması ve gerek muayenehanede gerekse evde hastaya uygulanması arasında geçen zaman içinde ayrışabilir. Bu nedenle hidrojen peroksit çözünmenin önlenmesi için kararlı bir formül ile imal edilmelidir ve/veya hava sızdırmaz hale getirilmiş bir sistemde saklanmalıdır.



Karbamit Peroksit ile Beyazlatma

Karbamit peroksit daha yavaş ayrışması ve daha düşük peroksit konsantrasyonuna sahip olması itibariyle hidrojen peroksitten daha az etkindir. Karbamit peroksit ayrıştığında, amonyak gibi diğer yan ürünlerin yanı sıra hidrojen peroksit ve üre üretir. Üre hidrojen peroksitin çözünümünü yavaşlatarak beyazlatma sürecini uzatır ve yan ürünler jellerin dişeti üzerinde uzun süre kalmasının istenmeyen bir sonucu olarak yumuşak doku irritasyonuna neden olur (plak ve jel uygulama sistemi kullanıldığında). Hidrojen peroksit jellerinin sulu, karbamit peroksit jellerinin susuz olması nedeniyle, gliserinin ve amonyakın ayrışması sonucu ortaya çıkan yan ürün dışın pulpasını kurutabilir ve evde kullanım sırasında yumuşak dokuyu irrite edebilir. Yenilikçi üreticiler söz konusu karbamit peroksit formülasyonlarından uzaklaşmış olup, hava sızdırmaz plak



BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ

uygulama sistemleri olan kararlı hidrojen peroksit sistemleri oluşturmaya odaklanmaktadır.

Beyazlatmayı Etkileyen Faktörler

Birincil ve ikincil beyazlatma faktörlerini anlamak uygulayıcıların hassasiyet olmayan, etkin beyazlatma sonuçları elde etmelerine yardımcı olacaktır (Şekil 3). Beyazlatmayı etkileyen iki birincil faktör temas süresi ve hidrojen peroksit konsantrasyonudur. Beyazlatıcı jelin etkisi direk olarak maruz kalma süresi ile ilişkilidir. Dişler solüsyona ne kadar uzun süre maruz kalırsa ve beyazlatıcı jelin konsantrasyonu ne kadar yüksekse, dişin rengindeki değişim o kadar büyük olur. Ancak, çok yüksek hidrojen peroksit konsantrasyonu ve çok fazla yüksek ısıya maruz kalma hassasiyete neden olacaktır ve dişin içindeki intrapulpal basınç artacaktır. Bunun sonucunda hissedilen ağrıya genel olarak "zinger" adı verilir. Diş hassasiyetinin oluşmasından kaçınmak için amaç tek seansta yüksek sıcaklıklarda yüksek yoğunluklu temas süresi yani sıcak lambalarla profesyonel beyazlatma yerine yüksek sıklık elde etmektir (arka arkaya beyazlatma günleri). Hidrojen peroksit (ya da karbamit peroksit) konsantrasyonu ne kadar yüksekse, oksidasyon sürecinin etkisi o kadar büyüktür.

Genel olarak kullanılan en yüksek konsantrasyon muayene koltuğunda yapılan beyazlatmalarda %35 hidrojen peroksittir; ancak jel halinde etkin maddeler kullanıldığında konsantrasyon %25 - %30 aralığına düşürülür ki araştırmalar jel biçimindeki daha düşük hidrojen peroksit düzeylerinin sıvı biçimindeki daha yüksek hidrojen peroksit düzeyleri kadar etkin olduğunu göstermiştir.⁵ Hassasiyet olmaksızın beyazlatma sürecinin hızını ve etkinliğini etkileyen çeşitli temel faktörler bulunmaktadır.

pH

Hidrojen peroksit depolandığında ve sevkiyatı yapıldığında raf ömrünü uzatmak için bir asidik pH elde edilmelidir, ancak hidrojen peroksitin oksidasyon etkisini göstermesi için en optimal pH değeri 9.5 ile 10.8 arasındadır. Bu aralık daha düşük bir pH ile aynı zaman diliminde %50 daha büyük bir sonuç elde edilmesini sağlar, dolayısıyla pH değerini ideal depolama ve sevkiyat aralığından ideal beyazlatma aralığına yükseltmek en iyi seçim olacaktır. Profesyonel beyazlatmada kullanılan çift barelli şırınga reaktif hidrojen peroksit elde edilmesine ve karıştırma sırasında bir pH yükseltici kullanılmasına olanak tanımaktadır. Bu daha etkin bir beyazlatma elde edilmesini sağlar çünkü daha yüksek bir pH ortamında oluşturulan beyazlatıcı moleküller son derece aktif bir



BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ

perhidroksil molekülü ve daha az miktarda etkinliği daha az olan negatif oksijen iyonu elde edilmesini sağlar.⁶

Sıcaklık

Sıcaklık reaksiyon düzeyini hızlandırarak daha hızlı bir beyazlatma seansı elde edilmesine olanak tanır. Sıcaklık her 10°C'de artış gösterdiğinde, kimyasal reaksiyon düzeyi ikiye katlanır. Bu bir reaksiyon düzeyinin temel kinetiğidir. Sıcaklık çok yüksek olduğunda (53°C'den ya da 128°F'den daha yüksek) hastalarda hassasiyete ve tersine çevrilebilir pulpite neden olabilir. Maruz kalma süresine kısaysa, sıcaklık sözü edilen sıcaklığın altında ise ve hasta rahatsa, sıcaklık güvenli bir aralıktadır.^{7,8}

Ortam

Oksidasyon, diş hekimi tarafından uygulanan plak ve jel sisteminde olduğu gibi, sızdırmaz bir ortamda meydana geldiğinde, beyazlatmanın etkinliği oksijen iyonlarının diş yüzeyinden atmosfere kaçması engellenerek artırılır.⁹ Bu sızdırmaz sistem beyazlatıcı oksijenlerin açık havaya kaçmasını engelleyerek peroksidazların (salyada bulunan ve serbest radikalleri ayırıştırılan enzimler) beyazlatıcı jelin içine girmesini ve serbest radikal beyazlatma molekülleri ile reaksiyona girmesini engeller.

Uygulama Yöntemi

Son olarak, yeni hidrojen peroksit formülasyonları peroksidon olarak bilinen daha kararlı bir kimyaya sahiptirler ve hidrojen peroksiti dişin yüzeyine bağlayan jellerin yapıştırıcı özellikleri daha da geliştirilmiştir. Jelin dişin üzerinde kalması ve yumuşak dokudan uzakta olması itibarıyla, bu aktif maddelerin temas süresini artırırken hassasiyet olasılığını düşürmektedir. Ev tipi beyazlatmada, peroksidon kullanıcının beyazlatıcı jeli kurutmadan ve yumuşak dokuyu irrite etmeden direk olarak dişlere uygulamasına olanak tanımaktadır. Polietilen şeritler bu teknolojiyi kullanarak kullanıcının beyazlatıcı jeli diş hedeflemesine olanak tanımaktadır.

Beyazlatma Seçenekleri

Amerikan Diş Derneği (ADA) dört çeşit diş beyazlatma tedavisi belirlemiştir: muayenehanede, evde, tezgah üstü (OTC) ve diğeri. Hem muayenehanede hem de evde yapılan tedaviler profesyonel olarak desteklenmektedir; bir diş hekimi evde uygulama kitini hastaya vermeden önce muayenehanede muayene yaparak muayene koltuğunda beyazlatma tedavisi uygulamaktadır.

Muayenehanede yapılan tedavide genellikle daha yüksek bir hidrojen peroksit konsantrasyonu (%35'e kadar) kullanılır ve solüsyon lazer ya da ışık enerjisinden elde edilen ısı ile aktive edilir. Bu süreç doku izolasyonu için bir bariyer, genellikle

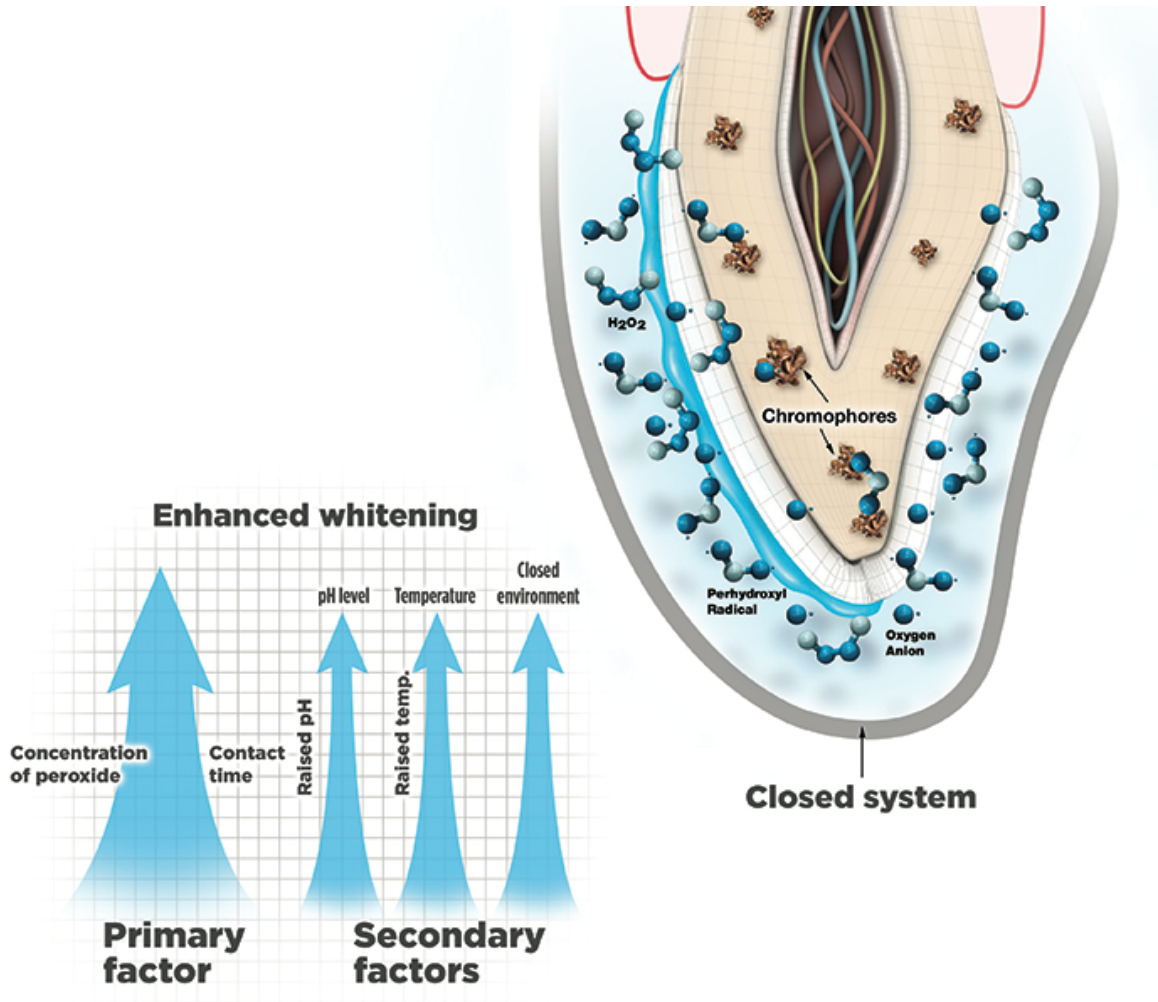


BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ

dudaklar ve üst dişetleri için gazlı bez ve dişetleri için küre tabii tutulmuş bir bariyer gerektirmektedir. Bu bir saat içinde çeşitli renk değişiklikleri sağlayarak en çabuk sonuç alınmasına olanak tanımaktadır.

Ağzın dış tarafına yerleştirilen profesyonel beyazlatma ışıkları genellikle 16 dakikalık üç ya da dört seans gerektirmektedir ve yüksek ısı derecesi oluşturmakta (67°C'nin üzerinde) ve zinger olarak adlandırılan intrapulpal basıncın çabucak artırılmasını sağlamaktadır (Şekil 4). Işıklardan gelen enerjinin daha fazla serbest radikal üretimi ve daha yüksek alımlı oluşturduğu görülmüştür ve ısı hidrojen peroksitin reaksiyon hızını arttırmaktadır.



Muayenehanede uygulanan diğer teknik hastanın ışık ya da ısı olmaksızın özel olarak üretilmiş beyazlatma plakları ve daha yüksek konsantrasyonlu jeller eşliğinde tedavi görmesini gerektirmektedir. Muayenehanede uygulanan hidrojen peroksit ya da karbomit peroksit jelleri evde kullanılanlardan daha yüksek konsantrasyonlara sahiptir ve böylelikle beyazlatma sürecinin hemen başlatılması hedeflenmektedir. Ancak, hidrojen peroksit ayrışması yoktur, dolayısıyla beyazlatma daha az etkindir.



BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ

Özel üretilmiş beyazlatma plakları bulunan profesyonel evde uygulama kitleri (25 yıllık teknoloji) karbomit peroksit ya da hidrojen peroksit jelinin daha düşük kimyasal konsantrasyonlarına sahiptirler ve bu jeller özel olarak üretilmiş sabitleme plaklarına yerleştirilmişlerdir ve geceleri (daha uzun süreli kullanım için) ya da gündüzleri (daha kısa süreli kullanım için) kullanılmaktadır. Evde kullanılan kitler muayenehanede uygulanan tedavi ile aynı sonuçları verebilmektedir ancak daha uzun bir süre gerekmektedir ve bu da dişlerin ve yumuşak dokunun maruz kalma süresini önemli ölçüde arttırmaktadır. Bu uzatılmış maruz kalma daha büyük bir hassasiyete neden olmaktadır.

OTC beyazlatma tedavileri hemen hemen her yerde bulunmaktadır. Hatta bu tedaviler tüketici tarafından herhangi bir diş muayenesi olmaksızın satın alınabilmektedir ve bu da sürecin profesyonel olarak gözetim altında olmadığı ve dışsal lekelerin daha önceden giderilmediği anlamına gelmektedir. Bu tedavi kitleri şeritler, sargılar, kaynatılıp ısırılan plaklar ve boya uygulaması şeklinde olabilmektedir ve bu kitler tutarsızdırlar ve beyazlatma rejiminin uyarlanması söz konusu değildir. Bir çok OTC ürününün profesyonel olarak dağıtılan ürünlerin tabi tutulduğu katı testlere tabi tutulmaması nedeniyle bu ürünlerin bazıları etkinlik derecelerini abartarak belirtmekte ve bir çoğu da güvenli olmadıkları ve gözetim altında uygulanmadıkları için detaylı olarak soruşturmaya tabi kalmaktadır.

Muayenehanede kullanılan ve evde kullanılan kitler birlikte kullanıldığında "ikili beyazlatma" olarak adlandırılır ve bu kitlerin birlikte kullanılması kesinlikle en hızlı, en güvenli ve en etkin beyazlatma yöntemidir.¹⁰ Tek başına uygulandığında, muayenehanede yapılan beyazlatma uygulamasının etkileri 7 gün gibi kısa bir sürede gerileyecektir ve evde uygulanan kitler beyazlatma sürecini hemen başlatmamaktadır. Buna ek olarak, evde tek başına uygulanan kitler kullanıldığında dişler ve dişetleri karbomit ya da kombine hidrojen peroksit jeline daha uzun süre maruz kalmaktadırlar ve bu da hassasiyet olasılığını arttırmaktadır.

Sonuç

Bütün beyazlatma yöntemleri ya da ürünleri eşit olarak yaratılmamıştır.

Hastaların ihtiyaçlarını en iyi karşılayan beyazlatma stratejisini seçmek için, mümkün olan bütün seçenekleri incelemek ve beyazlatma sürecini anlamak önemlidir. Yenilikçi üreticiler bütün pozitif beyazlatma faktörlerini bir araya getirmek için çalışırken, hassasiyete yol açan nedenleri ortadan kaldırmaktadırlar. İdeal beyazlatma ürünleri sızdırmaz bir sistemde ısı ve ışık teknolojisini bir araya getirmektedirler. Işıkların varlığı daha fazla serbest radikal üretimini



BIOWHITEN BİYOLOJİK DİŞ BEYAZLATMA

BEYAZLATMA TEKNOLOJİLERİ BİLİMSEL MAKALE ÇEVİRİSİ

kolaylaştırırken, ısı hidrojen peroksitin reaksiyon hızını arttırmaktadır. Ayrıca, sızdırmaz sistemli bir plak beyazlatma oksijenlerinin atmosfere kaçmasını engellemektedir. Bunun yerine, söz konusu beyazlatma oksijenleri diş yüzeyini bombardımana tabi tutarak daha etkin bir beyazlatma sağlarlar. Evde uygulanan kitlerle birlikte kullanılan bu sızdırmaz sistem "ikili beyazlatma" olarak adlandırılır ve en güvenli, en hızlı ve en tatmin edici sonuçları veren beyazlatma yöntemidir.

Referanslar

1. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Br Dent J.* 2001;190:309-316.
2. Fasanaro TS. Bleaching teeth: history, chemicals, and methods used for common tooth discolorations. *J Esthet Restor Dent.* 1992;4(3):71-78.
3. Kugel G, Aboushala A, Zhou X, Gerlach RW. Daily use of whitening strips on tetracycline-stained teeth: comparative results after two months. *Compend Contin Educ Dent.* 2002;23:29-34.
4. Palo RM, Bonetti-Filho I, Valera MC, et al. Quantification of peroxide ion passage in dentin, enamel, and cementum after internal bleaching with hydrogen peroxide. *Oper Dent.* 2012;37(6):660-664.
5. Frysh H. Chemistry of bleaching. In: Goldstein RE, eds; Complete Dental Bleaching. 1st ed. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing; 1995:25-32.
6. Browning WD, Blalock JS, Frazier KB, et al. Duration and timing of sensitivity related to bleaching. *J Esthet Restor Dent.* 2007;19(5):256-264. 7. Cohen SC. Human pulpal response to bleaching procedures on vital teeth. *J Endod.* 1979;5(5):134-138.
8. Robertson WD, Melf RC. Pulpal response to vital bleaching procedures. *J Endod.* 1980;6(7):645-648.
9. Haywood VB, Caughman WF, Frazier KB, Myers ML. Tray delivery of potassium nitrate-fluoride to reduce bleaching sensitivity. *Quintessence Int.* 2001;32(2):105-109.
10. Deliperi S, Bardwell DN, Papatthanasiou A. Clinical evaluation of a combined in-office and take-home bleaching system. *J Am Dent Assoc.* 2004;135 (5):628-634.

About the Authors

Jonathan B. Levine, DMD
Program Director and Assistant Professor
Advanced Aesthetics Program in Dentistry
New York University College of Dentistry
New York, New York

Founder

GLO™ Science Inc. and GLO Good Foundation
Private Practice in Prosthodontics and Esthetic Dentistry
New York, New York