

Diş renkleşmeleri ve beyazlatma tedavileri

Tooth discolorations and bleaching treatments

Dt. Zümrüt Ceren Özdoğan

Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.D., Ankara

Prof. Dr. Çiğdem Çelik

Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.D., Ankara

Geliş tarihi: 6 Kasım 2016

Kabul tarihi: 10 Ocak 2017

DOI: 10.5505/yeditepe.2017.77486

Yazışma adresi:

Dt. Zümrüt Ceren Özdoğan
Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi A.D.,
82.Sk. No:26 Bahçelievler Ankara
Tel: 05634000171
E-posta:zumrutcerensalman@hotmail.com

ÖZET

Hastaların daha beyaz ve parlak doğal gülüşlere sahip olma isteği kaçınılmaz bir gerçektir. Daha beyaz dişlere sahip olmanın hastalar ve tüketiciler için önemi geçen yıllar içinde beyazlatma ajanları ve prosedürlerinin sayısında muazzam bir artışa neden olmuştur. Bu ajanlar diş macunları, jeller, bantlar gibi ev tipi ürünler olabildiği gibi profesyonel olarak uygulanan yüksek konsantrasyonlu ofis tipi beyazlatma ajanları da olabilir. Beyazlatma tedavisinin seçimi diş renkleşmesinin tipine, lokasyonuna ve yoğunluğuna göre değişir. Diş hekimini görevi; beyazlatma tedavisi arayışında olan hastaları bilgilendirmek, oral ve sistemik sağlık sınırları içinde en yüksek beyazlatmayı sağlayabilmektir. Diş renkleşmeleri genel olarak iç kaynaklı ve dış kaynaklı sınıflamasına ayrılabilir. Renkleşmenin nedenini bilmek diş hekimini beyazlatma tekniğini planlamasına ve sonuçları tahmin etmesine yardım eder. Böylece bu derlemenin amacı, tedavi edilebilir diş renkleşme nedenlerini değerlendirmek ve güncel tedavi seçenekleri için uygulanan metotların kısa bir tasvirini sağlamaktır. Beyazlatma tedavisinin oral dokulara ve restorasyonlara etkisi ve beyazlatma ajanları ve prosedürlerindeki güncel gelişmeler de ayrıca incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beyazlatma, renkleşme, hidrojen peroksit

SUMMARY

The one inescapable fact is that, patients are very eager to have natural whiter and brighter smiles. The importance of having whiter teeth for patients and consumers has seen an enormous increase in the number of bleaching products and procedures over recent years. These include home-based products such as toothpastes, gels, and strips as well as in-office based systems where highly concentrated bleaching agents are applied under professional supervision. Whitening treatment choice depends on the type, location and intensity of the tooth discoloration. It is the dentist's responsibility to supervise the patients who seek to undergo a whitening treatment and to provide the maximum whitening within the boundaries of oral and systemic health. Tooth discoloration can be broadly classified as extrinsic or intrinsic. Knowing what caused the discoloration helps the dentist to plan the whitening technique and to provide prediction of the outcome. Therefore, the aim of this review is to evaluate the treatable discoloration reasons and provide a brief description of the current methodologies for recent bleaching treatment options. Effects of bleaching treatment on oral tissues, restorations and the current developments in bleaching agents and procedures were also evaluated.

Key Words: Bleaching, discoloration, hydrogen peroxide

GİRİŞ

Günümüzde estetik kaygıların artması ile birlikte, hastaların diş renkleşmeleri şikayetiyle diş hekimine başvurma sıklığı da artmıştır. Diş beyazlatma tedavisi diğer restoratif tedaviler

erle kıyaslandığında daha konservatif bir yaklaşımdır. Diş beyazlatmak için, farklı mekanizmalara sahip pek çok beyazlatma tekniği mevcuttur. Beyazlatma tedavisinin başarısını, süresini öngörebilmek, beyazlatmanın hangi teknikle uygulanacağını belirleyebilmek için renkleşmenin kaynağını anlamak çok önemlidir.

DİŞ RENKLEŞMELERİ

Diş renkleşmeleri dış ve iç kaynaklı olarak ikiye ayrılır:

Diş kaynaklı diş renkleşmeleri belirli yiyecek, içecek veya tütün ürünlerine, kötü oral hijyene ve bazı oral hijyen ürünlerine bağlı olabilir.¹ Diş üzerinde kısa sürede oluşan pelikül, renkleşmeye oldukça uygun bir yapıdır; bununla birlikte renkleşme, aminoasitler ve şekerler arasındaki reaksiyona bağlı olarak gelişebilir.² Bu renkleşmeler daha çok diş fırçasının zor ulaştığı gingival marjinde ve interproksimal alanlarda olur.³

İç kaynaklı renkleşmeler ise çok farklı nedenlere dayanır. Bunlar dişin erüpsiyonundan önce ve sonra olmak üzere ikiye ayrılabilir:

1. Pre-erüptif Nedenlere Bağlı Renkleşmeler

Preerüptif dönemde kullanılan bazı ilaçlara (Tetrasiklin gibi), bazı metabolik durumlara (florozis gibi), genetik faktörlere (hiperbilirubinemi, amelogenezis imperfekta), travmalara bağlı olarak oluşan renkleşmelerdir.

2. Post-erüptif Nedenlere Bağlı Renkleşmeler

Pulpal nekroza, intrapulpal hemorajiye, endodontik tedavi sonrası rezidüel pulpa dokusu kalmasına, endodontik tedavide kullanılan materyallere (irrigasyon solüsyonları, medikamentler, kök kanal tıkaçıcıları), dolgu materyallerine, kök rezorbsiyonuna veya yaşlanmaya bağlı renkleşmeler oluşabilir.

1. PRE-ERÜPTİF İÇ KAYNAKLI RENKLEŞMELER

a. Tetrasiklin renkleşmesi

Tetrasiklin plasenta bariyerini geçebilir ve bu nedenle süt ve daimi dişleri etkileyebilir. Daimi dişlerde oluşan renkleşme, daha az yoğunlukta ancak daha yaygındır. 3 gün kadar kısa bile olsa, tetrasiklin maruziyeti, intrauterin 4. Aydan 9 yaşa kadar renkleşmeye neden olabilir.⁴

Tetrasiklin dişin kalsiyumuna bağlanır ve tetrasiklin-kalsiyum fosfat kompleksi oluşturur. Tetrasiklin kaynaklı diş renkleşmeleri tetrasiklin moleküllerinin diş yapısı içindeki oksidasyonu sonucu oluşur.⁵ Klinik olarak tetrasiklin renkleşmeli dişler açık sarı- koyu gri bantlar şeklinde olabilir. Bu bantlar tetrasiklin maruziyetine denk gelen diş gelişim dönemini gösterir. Tetrasiklinin bir türevi olan minosiklin renkleşmesinde ise mavimsi grimsi çizgiler görülebilir ve pulpal hemorojiler ile karışabilir.⁴ Beyazlatma tedavisinde kahverengi bantlı bölümlerin selektif olarak asitlenmesi etkiyi artırabilir. Sarımsı ve kahverengi renkleşmeler gri ve mavimsi renkleşmelere kıyasla beyazlatma tedavisine daha iyi cevap verir.³

b. Florozis

Dental florozis diş gelişimi sırasında minenin yüksek konsantrasyonda florüre maruz kalması sonucu, minede daha düşük miktarda mineral içeriği ve artmış porozite görülmesidir. Ülkemizde yüksek düzeyde flor içeren kaynak sularına sahip olan bazı bölgelerde, endemik florozis görülmektedir. Bu bölgeler; Isparta kent merkezi, Ağrı, Van, Doğu Beyazıt, Doğu Anadolu-Tendürek Dağları-Gökçekaynak Suyu yerleşim bölgesi, Kırşehir-Çomalak Köyü bölgeleridir.⁶ Florozis görüntüsü beyaz çizgili görüntüden, renklenmiş delikli görüntüye kadar değişen formlarda olabilir. Dental florozisin yoğunluğu florür maruziyetinin zamanı ve yoğunluğuna bağlıdır. Günümüzde florozis sınıflandırmasında ve tedavi planlamasında Thylstrup ve Fejerskov indeksi(TFI) kullanılmaktadır.^{7,8} Florozise uğramış diş hafif (TFI=1-3) orta (TFI=4-5) ve şiddetli(TFI=6+) olarak katagorize edilebilir. Bölgesel tebeşirimsi görüntü ile karakterize, hafif florozisin tedavisinde bu görüntüyü maskelemek amacıyla beyazlatma önerilebilir. Mine kaybının olduğu orta ve şiddetli florozis vakalarında restoratif prosedürler düşünülmelidir.^{8,9}

2. POST-ERÜPTİF İÇ KAYNAKLI RENKLEŞMELER

Travma sonrası oluşan pulpal hemoraji, en sık rastlanan post erüptif iç kaynaklı renkleşme nedenidir. Kan, dentin tübüllerine dolar, dekompoze olur böylece degradasyon ürünleri renkleşmeye sebep olur. Pulpa ekstirpasyonu veya nekrozu da ayrıca kromojenik degradasyon ürünleri oluşumuna neden olabilir.¹⁰ Travma sonrası görülebilen pulpa kalsifikasyonu da dentin tübüllerini tıkanması ve tersiyer dentin oluşmasını sağlayarak renkleşmeye neden olabilir.^{1,11} Yaşlanma da dişlerde sararmaya neden olabilir. Bunun sebeplerinden biri yaşla birlikte minenin incelmesi ile dentin görünürlüğünün artmasıdır. Ayrıca sekonder dentinin hayat boyu süregelen depozisyonu, daha kalın dentin ile sonuçlanacaktır. Dentinin görünürlüğünün artması ile diş daha sarı görünür. Ek olarak dişin geçirgenliği bazı organik pigmentlerin geçişine izin verir.^{10,12}

DİŞ BEYAZLATMA TEKNİKLERİ

Diş beyazlatma tedavisi için farklı teknikler bulunmaktadır. Bunlar;

A. Vital Diş Beyazlatma Tedavisi

- Tezgah Üstü Ürünler (Over the Counter) ile Beyazlatma
- Hekim Kontrolünde Ev Tipi Beyazlatma (Home bleaching, Nightguard Bleaching)
- Ofis Tipi Diş Beyazlatma

- Power Bleaching
- Işık aktivasyonlu beyazlatma tekniği

B. Devital Diş Beyazlatma Tedavisi (Walking Bleach)

A. VİTAL DİŞ BEYAZLATMA TEDAVİSİ

Vital diş beyazlatmasının endike olduğu durumlar; di-

yete bağlı dış kaynaklı renkleşmeler (çay, kahve, şarap gibi), yaşlanmaya bağlı renkleşme, florozis, tetrasiklin renkleşmeleridir. Çok yüksek beklentisi olan hastalarda, periapikal lezyonu olan dişlerde, hamile hastalarda, diş hassasiyeti olan hastalarda, çatlak dişlerde, kök yüzeyi açığa çıkmış dişlerde, gülümseme alanında kron veya büyük restorasyonları olan hastalarda beyazlatma tedavisi önerilmez.¹³ Beyazlatılması gereken, ancak çürüğü olan dişlerde öncelikle çürük temizlenir, restorasyon yapılır ve beyazlatma işlemi daha sonra gerçekleştirilir. İki hafta sonra renk oturduğunda dişin tekrar restore edilmesi önerilir. Hassasiyeti olan hastalar ise beyazlatma öncesi florürlü desensitize edici ajanlar kullanarak tedaviye hazır hale getirilmelidirler.^{13,14}

i. Tezgah Üstü Ürünler (Over The Counter) ile Beyazlatma
Tezgah üstü ürünler (Over-the-counter [OTC]) renklenmiş dişleri, diş hekimi gözetimi olmadan beyazlatılabilecek düşük bütçeli ürünlerdir. Marketlerde gargaralar, fırçalar, diş macunları, diş ipleri ve beyazlatma bantları gibi farklı ürünler mevcuttur.¹⁵

Diş beyazlatma özelliği ile piyasaya sürülen diş macunlarının renkleşme uzaklaştırıcı etkileri genellikle abrazyiv özelliklerinden ileri gelmektedir, nadiren karbamid peroksid veya hidrojen peroksid içerirler. Bu macunlar biyolojik filmdeki organik molekülleri yıkma özelliğine sahip enzimler, alümina, dikalsiyum fosfat dihidrat ve silika gibi leke aşındırıcı özellikte abrazyivler içerir.¹⁵ Beyazlatıcı diş macunları üzerinde karşılaştırma yapan araştırmalarda, diş macununun başlangıç ölçümlerine göre diş renginde anlamlı bir değişim yaratmadığı, yalnızca ekstrinsik lekelenmeleri uzaklaştırdığı gösterilmiştir. Ayrıca diğer tezgah üstü ürünlere kıyasla en fazla hassasiyet beyazlatıcı diş macunlarında görülmüştür.^{16,17}

Beyazlatıcı ağız gargaraları leke oluşumunu ve plak oluşumunu önleme iddiası ile piyasaya sürülmüştür. Bu gargaralarda, sıklıkla hidrojen peroksid (%1,5) mevcuttur, ayrıca sodyum heksametafosfat da diş yüzeyini yeni lekelenmelerden korumak amacı ile formülasyona eklenir.

Beyazlatıcı diş ipleri interproksimal ve subgingival alanlardaki renkleşmeyi uzaklaştırmak amacıyla silika içerirler. Fırçayla uygulanan jeller veya cilalar, bariyersiz kullanılan hidrojen veya karbamid peroksid içeren süspansiyon şeklinde ürünlerdir. Diş yüzeyine fırça ile sürülürler ve mineye tutunurlar.

Beyazlatma bantları, beyazlatma plağı kullanımını elimine etmek üzere tasarlanmıştır. Adeziv bantlar beyazlatma ajanı içerirler ve anterior dişlere bağlanırlar, böylece kısmen kısa zaman aralıklarında (5 ila 60 dk) aktif içerik salınımı yaparlar. Bu bantlar günde 1 veya 2 kez 14-28 gün kadar kullanılırlar. Beyazlatmanın etkisi ortalama 2 sene kadar korunur. Bu bantlar hekim kontrolünde olan beyazlatma tedavilerine kıyasla nispeten daha uygun fi-

yatlı olması ve iyi sonuçlar vermesi nedeniyle popüler bir tercihtir. Ancak tezgah üstü ürünlerle elde edilen renk değişimi hekim kontrollü beyazlatma tedavileri ile elde edilen kadar büyük değildir. Ayrıca bu ürünlerle ilgili yapılan araştırmaların kısıtlı sayıda olması ve genellikle ticari firmaların desteğiyle düzenlenmesi nedeniyle, oral dokular açısından güvenliği hala tartışma konusudur.¹⁸⁻²²

ii. Hekim Kontrolünde Ev Tipi Beyazlatma

Hekim, tedavinin endikasyonunu değerlendirir, başlangıç rengini ve başlangıç klinik fotoğraflarını kaydeder. Hekim hastayı bilgilendirir. Hastanın tercihlerine göre (gece veya gündüz kullanım) beyazlatma ajanı tercih edilir.¹² Eklem problemlerinden kaçınmak için çenelere sırayla beyazlatma tedavisi uygulanabilir.²³ Ölçü alınır ve alçı model üzerinde beyazlatma ajanı için yuvacıklar oluşturulur. Alçı model üzerinde vakumlu cihaz ile beyazlatma plağı hazırlanır, dişeti bölgeleri de trimlenerek hastaya teslim edilir. Beyazlatma ajanı üreticisinin belirttiği uygulama süreleri çerçevesinde hasta yönlendirilir.¹²

Haywood ve Heymann 1989'da ilk kez tanımladıklarından beri ev tipi beyazlatmada hidrojen peroksid ve karbamid peroksid çok farklı konsantrasyonlarda kullanılmaktadır.²⁴ Orijinal ev tipi beyazlatma ajanları %10'luk karbamid peroksid içermektedir. %10'luk karbamid peroksid ajanı %3.5'lik hidrojen peroksid(H_2O_2) ve %6.5'lik üre ajanından oluşmuştur. Ürenin varlığı, ajana daha uzun bir raf ömrü kazandırmakta ve hidrojen peroksidin salınımını yavaşlatmaktadır.²² Avrupa Tüketici ürünleri komisyonu tarafından ev tipi beyazlatma ajanlarındaki H_2O_2 oranı %6 ile sınırlandırılmıştır.²⁵

iii. Ofis Tipi Beyazlatma

a. Power Bleaching

Yüksek konsantrasyonlu beyazlatma ajanları ile hekim tarafından yapılan bu tedavide, başlangıç rengi kaydedilir. Yüksek konsantrasyonlu H_2O_2 'nin irritasyonundan korunmak amacıyla gingival dokuların ve çevre oral dokuların dikkatlice korunması gerekmektedir. Bunun için kalın bir rubber dam veya ışıkla polimerize olabilen dişeti bariyerleri kullanılabilir. Daha sonra hekim, üreticinin talimatlarına uygun şekilde ve sürede beyazlatma ajanını uygular. Uygulama sonrasında ajan dikkatlice diş yüzeyinden uzaklaştırılır.

b. Işık Aktivasyonlu Diş Beyazlatma

Lazerdeki ışık enerjisi reaktif H_2O_2 'yi harekete geçirirken peroksit dekompoze olur ve hidroksil iyonu (OH^-), peroksidil iyonu(HOO^-), su(H_2O), oksijen iyonu(O_2^-), hidrojen iyonu(H^+), ve oksijen (O_2) oluşur.

Peroksidil iyonları, H_2O_2 'nin yıkımı sırasında ortaya çıkan en güçlü serbest radikal olarak kabul edilir. Lazer kullanımını ekspoz zamanını arttırmadan peroksidil iyonunun konsantrasyonunu artırır.²⁶

Literatürde bu konuda çok farklı sonuçlar veren çalışmalar mevcuttur. Güncel sistematik derleme ve literatür

meta analizlerinde ofis tipi beyazlatmada ışık kullanımının beyazlatmanın etkinliğine ve diş hassasiyetine olan etkisi değerlendirilmiştir. Bu meta analizlerde, yüksek konsantrasyonlarda hidrojen peroksid kullanımında (25-35%) ışık aktivasyonunun beyazlatma etkinliğine bir katkı sağlamazken; diş hassasiyetini arttırdığı ve potansiyel pulpa irritasyonuna neden olabileceği bulunmuştur.²⁷ Işık ve ısı aktivasyonlu beyazlatma teknikleri potansiyel olarak pulpa irritasyonuna neden olabilir. Bununla birlikte, aktivasyonlu tedavilerin olmayanlara kıyasla üstünlüğü tartışma konusudur.²⁷⁻²⁹

B. DEVİTAL DİŞ BEYAZLATMA TEDAVİSİ

Pulpal doku, endodontik tedavi sonrası yeterince uzaklaştırılmadıysa, kalan dokunun degradasyon ürünleri renkleşmeye neden olabilir.¹⁰

Kök kanal dolgu materyali ve medikasyonu da dişte renkleşmeye yol açabilir. Özellikle tetrasiklin içeren ürünler diş renklendirme eğilimindedirler. Sodyum hipokloritin, MTAD (tetrasiklin, sitrik acid, ve deterjan karışımı) ile karışması sonucu kırmızımsı-kahverengi presipitasyon oluşur.³⁰ Bu ürünler pulpal kavite içinde bırakıldığında renkleşme artar. Kanal tedavisine bağlı diş renkleşmeleri en sık servikal üçlüde görülür.^{11,18}

Endodontik tedavili bir dişin beyazlatılmasının endike olması için kanal dolgusunun iyi bir tıkama sağlamış olması, dişin semptomsuz olması, kök ucunda radyolusensi varsa, dişin takip edilerek lezyonun iyileşme sürecinde olduğunun kontrol edilmesi gerekmektedir. Her durumda kök kanal dolgu maddesi bir taban maddesiyle tıkanmalıdır. Böylece beyazlatma ajanının kök kanalına veya periodontal alana sızması engellenmiş olur.¹¹

Metal iyonlarına bağlı renkleşmelerin (gümüş pinler, amalgam dolgular) güncel teknikler ile beyazlatılması başarılı değildir. Ancak, diğer renkleşmelerin beyazlatılmasında başarılı sonuçlara ulaşılmaktadır.³¹

Walking Bleach Tekniği

Bu beyazlatma tekniği ilk olarak Spasser tarafından, 1961'de tanımlanmıştır. Sodyum perborat su ile macun kıvamında karıştırılmış ve daha sonra giriş kavitesine yerleştirilmiştir.³² Daha sonra bu teknik sodyum perboratın hidrojen peroksid ile karıştırılması şeklinde modifiye edilmiştir. Ancak bu iki yöntemin etkinliği açısından bir fark olmadığından, güncel olarak hidrojen peroksidin eklenmesi fikri terkedilmiştir.³³ Walking bleach tekniğinde, hekim kontrolünde olan diğer tekniklerde olduğu gibi, başlangıç rengi değerlendirilmeli, fotoğraflanmalı ve kayıt edilmelidir. Dişler izole edilmelidir. Daha sonra giriş kavitesindeki restorasyon uzaklaştırılır. Gingival marjinin biraz apikalinde kalacak şekilde, tüm materyaller kaviteden uzaklaştırılır. İkinci veya üçüncü seanstardan sonra dahi sonuç vermemiş vakalarda veya metalik renkleşmelerin olduğu vakalarda, uygulanabilecek bir yöntem de dentin

tübüllerinden beyazlatıcı ajanın penetrasyonu arttırmak amacıyla çok ince bir tabaka renklenmiş dentinin çelik rond ile uzaklaştırılmasıdır. 2 mm kalınlığında polikarboksilat siman, cam iyonomer siman, rezin modifiye cam iyonomer siman tıkayıcı bariyer kullanılması önemlidir. Bariyer gingival marjin hizasının insizalinde kalmamalıdır. Beyazlatma ajanının dentin tübüllerine penetrasyonunu arttırmak için giriş kavitesinin asitlenmesi de önerilmiştir ancak; bu uygulamanın yüksek konsantrasyonlu beyazlatma ajanı kullanımında sonuca katkı sağlamadığı belirtilmiştir.³⁴

Sodyum perborat su, salin, anestezi solüsyon gibi bir sıvı ile ıslak kum kıvamında karıştırılır. Sodyum perboratı karıştırma ve pulpa odasına yerleştirme sırasında plastik bir el aleti önerilir. Karışımın üzeri en az 3 mm kalınlığında bir geçici dolgu maddesi ile kapatılır.^{31,35} Birkaç gün sonra sonuç değerlendirilir ve eğer ihtiyaç duyulursa beyazlatma ajanı tekrar kavite içine yerleştirilir. İstenen beyazlatma sağlandıktan sonra kalıcı restorasyon yapılabilir. Ancak beyazlatma sırasında açığa çıkan oksijenin rezin infiltrasyonunu engellemesi ve rezin polimerizasyonunu inhibe etmesi nedeniyle restoratif işlemden önce bekleme süresi önerilmiştir.³⁶

DİŞ BEYAZLATMASININ İSTENMEYEN ETKİLERİ

Diş beyazlatmasının en sık görülen yan etkileri; renkleşmenin rekürrensi, diş hassasiyeti, gingival dokuda ve oral dokularda irritasyon, servikal eksternal kök rezorbsiyonu, mine ve restoratif materyallerde görülen bozulmalardır.³⁷ Bunlar dışında diş hekimi yönlendirmesi olmadan yapılan ev tipi beyazlatmalarda uyumlu olmayan plak kullanımına bağlı olarak tempromandibular eklem problemleri de görülebilmektedir.¹⁶

1. Renkleşmenin Rekürrensi

Beyazlatma sırasında beyazlatılan dişte dehidratasyon görülebilmektedir. Bu durum renkteki değişimin algılanmasına engel olabilir. Beyazlatılmış dişlerde zaman içindeki renk değişimi önemli ölçüde dişteki su ve mineral içeriğindeki artışa bağlıdır.³⁸

Nötral pH'ta olmayan tüm beyazlatma ajanlarında, beyazlatma sonrası mine mikro sertliğinde ve elastisite modülünde azalma oluşurken; yüzey pürüzlülüğünde artış olur. Bu pürüzlülük artışı diş kaynaklı renkleşmelere elverişli bir ortam oluşturur.^{39,40}

2. Hassasiyet Üzerine Etkileri

Diş hassasiyeti, diş beyazlatma tedavisinin klinikte en sık görülen yan etkisidir.²⁴ Bu yan etki, genellikle hafif ve geçici bir ağrıdır ancak; sıklıkla hastada belirgin rahatsızlık hissi oluşturur.

Beyazlatma sonrası oluşan hassasiyetin mekanizması için; hidrodinamik teori, minede meydana gelen morfolojik değişimler (artmış yüzey porozitesi, çökeltme, yüzeyel düzensizlikler) ile dentinin korunmasız kalması gibi farklı

açıklamalar mevcuttur. Ancak; güncel çalışmalar, bu mekanizmada asıl rolün nöronal reseptörlerin direkt aktivasyonu olabileceğini belirtmişlerdir.⁴¹ Potasyum tuzları gibi sinir uyarılabilirliğini azaltan ajanların beyazlatma ajanlarına ilavesi ile estetik sonuçlarda bir kayıp olmadan, hassasiyetin şiddetini azaltmak mümkün olmuştur.⁴² Potasyum nitrat ve sodyum florid, diş hassasiyeti tedavisinde desensitize edici ajan olarak beyazlatma ajanları içinde kullanılabilirliği gibi beyazlatma öncesinde de uygulanabilir.⁴³

3. Mine Üzerine Etkileri

Mikro ve nano mekanik araştırmalar, beyazlatma ajanlarının mine sertliğini, elastisite modülünü ve kırılma direncini düşürdüğünü göstermektedir. Bu düşüş peroksit konsantrasyonundan, pH'tan veya ekspoz zamanından bağımsız olarak meydana gelir.⁴⁴ Bu nedenle sertlik ve elastisite modülündeki azalmanın protein tabakasındaki hasara bağlı olduğu düşünülmüştür.⁴⁵

Beyazlatılmış minede görülen daha yüksek akma deformasyonu da proteindeki denatürasyona bağlanabilir. Yapılan bir araştırmada, karbamid peroksitin hidrojen peroksitine kıyasla daha çok protein denatürasyonuna neden olduğu ve karbamid peroksitteki üre içeriğinin bu duruma neden olabileceği belirtilmiştir.⁴⁶

Tedavi edilmemiş kontrol grupları ile kıyaslandığında, beyazlatma uygulanmış mine yüzeyi morfolojik değişikliklere uğramaktadır.¹⁴ Buna rağmen literatürde diş beyazlatmasının mine/dentinde yarattığı mineral kaybının erozyon veya abrazyon ile sonuçlanmayacağı ve yan etkilerin tamamının geri dönüşebilir olduğu belirtilmiştir.⁴⁷

4. Pulpa Üzerine Etkileri

Dentin pulpa kompleksinin dental materyallerden etkilenme riski bu ürünlerin komponentlerinin mine ve dentinden geçebilirliğine bağlıdır.⁴⁸

Çeşitli çalışmalarda mine ve dentinde düşük moleküler ağırlığa ve doku proteinlerini denatüre etme özelliğine bağlı olarak, H₂O₂'nin difüzyonu değerlendirilmiştir. H₂O₂'nin konsantrasyonu ve uygulama süresi arttıkça difüzyonunun da arttığı gösterilmiştir. H₂O₂ kaynaklı serbest radikaller pulpa hücrelerinde oksidatif stres oluşturur. Bunun sonucu olarak, pulpa hücrelerinden peroksidaz, katalaz gibi endojenoz antioksidan ajanlar salınarak daha ileri doku hasarları önlenmiş olur.⁴⁹ H₂O₂'nin pulpa üzerine sitotoksik etkisi kanıtlanırsa da, canlı hücreler bu etkiyi durdurmada ve odontoblastik farklılaşmayı başlatmada yeterli olur.^{49,50}

5. Intraoral Dokular Üzerine Etkileri

Beyazlatma ajanlarının ağız içi dokulara temas etmesi kimyasal yanığa neden olabilir. Bu temas kısa süreli olursa, dokunun beyazlaması olarak görülür ve bir iki saat içerisinde kaybolur, daha uzun süreli temaslarda ise ülserasyon oluşabilir. Böyle durumlarda iyileşmeyi hızlandırmak için E vitamini önerilebilir.³⁷

6. Servikal Eksternal Kök Rezorpsiyonu

Devital diş beyazlatma tedavisinde görülebilen bu komplikasyon, beyazlatma ajanının mikroperforasyon alanlarından periodontal aralığa geçerek, inflamasyona neden olması ile başlar, inflamasyon kök rezorpsiyonunu tetikler. Yüksek konsantrasyonlu hidrojen peroksit kullanımı, geçmişte kullanılıp günümüzde tercih edilmeyen ısı ile aktivasyon metodu, servikal tıkanmanın yetersiz olması, servikal bölgede kole defekti nedeniyle dentinin ince kalması; servikal rezorpsiyon gelişme riskini artırırken düşük konsantrasyonlu karbamid peroksit ile yapılan walking bleach tekniğinde bu risk oldukça düşüktür.¹¹

7. Restoratif Materyaller Üzerine Etkisi

Hidrojen peroksit uygulaması sonrası, adeziv restorasyonların bağlantı kuvvetindeki düşüş pek çok araştırmacı tarafından kanıtlanmıştır. Bu düşüşün nedeni olarak mine yapısındaki değişiklikler, hidrojen peroksitin parçalanmasıyla ortaya çıkan oksijenin, rezin infiltrasyonunu engellemesi ve rezin polimerizasyonunu inhibe etmesi gösterilebilir.⁵¹⁻⁵³ Bu sebeple beyazlatma ve restoratif işlemler arasında 1-3 hafta bekleme süresi önerilmiştir.³⁶

Beyazlatma tedavisinin dental kompozitler üzerinde, monomer ve diğer bazı maddelerin ayrışmasına neden olma gibi bir etkisi olduğu bilinmektedir. Durner ve arkadaşları H₂O₂ ile yapılan beyazlatmanın, beyazlatma yapılmayan kontrollerle kıyaslandığında kompozitlerdeki üç boyutlu polimer ağlarını degrade ettiğini, polimerize olmamış monomerlerin ve ek maddelerin salınımında artışa neden olduğunu söylemiştir.⁵⁴ Monomer, co-monomer, başlatıcı, stabilize edici, dekompozisyon ürünleri gibi ayrılabilir ürünlerin, invitro koşullarda sitotoksik, teratojenik, östrojenik, mutajenik ve/veya genotoksik etkileri ve in vivo olarak, alerjik kontak dermatit ve astım gibi alerjik reaksiyonlara neden olabileceği bilinmektedir.⁵⁵

Nanohibrit kompozitler üzerinde yapılmış bir araştırmada beyazlatma öncesi yaşlandırma süresinin, salınan ayrışabilir madde miktarına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, beyazlatma tekniğinden bağımsız olarak (ev tipi/ofis tipi) yeni yerleştirilmiş kompozitlere beyazlatma uygulanmamalıdır.⁵⁶

Beyazlatılmış restorasyonlardaki yüzey düzensizliklerine bağlı olarak beyazlatılmış kompozitler beyazlatılmamışlara kıyasla daha kolay lekelenmektedir.⁵⁷

Laboratuar çalışmalarından elde edilen bilgilere göre karbamid peroksit ile temasta olan dental amalgamlarda civa salınımının arttığı gösterilmiştir. Beyazlatma ajanlarının cam iyonomer ve diğer simanlarda da çözünürlüğü arttırdığı gösterilmiştir.⁵⁷⁻⁵⁹ Poliasit modifiye rezin bazı kompozitler, rezin modifiye cam iyonomer simanlar ve çinko oksit simanların yüksek konsantrasyonlu beyazlatma ajanı ile temasında yüzey degrediasyonunu indükler, yumuşama ve florür salınımında artma görülür. Bazı örneklerde çatlak da görülmektedir.⁵⁸

BEYAZLATMA TEDAVİSİNDE GÜNCEL GELİŞMELER

Soğuk atmosferik basınçta plazma uygulamasının diş beyazlatmasında kullanılabileceği ilk kez Lee ve arkadaşları tarafından belirtilmiştir. Araştırmacılar, H₂O₂ 'nin plazma tedavisi ardından uygulanmasının daha etkili olmasının sebebi olarak plazma tedavisinin diş yüzeyindeki proteinleri uzaklaştırmasını ve OH üretimini arttırmasını göstermişlerdir.⁶⁰ Bu uygulamanın H₂O₂ ile kombine kullanımında ise hidroksil radikalini iki katı miktara çıkartarak beyazlatma işlemini hızlandırıcı etkisinin yanında; diş yüzey morfolojisinde, sıcaklığında veya mine mikrosertlik değerinde belirgin bir değişiklik yaratmadığı görülmüştür.⁶¹

Hastalar sıklıkla diş beyazlatma tedavisinden sonra diğer estetik dental veya ortodontik prosedürler için de istekli olurlar. Ancak daha önce de belirtildiği gibi, beyazlatma tedavisi uygulanmış dişlerde adeziv restorasyonların veya rezin braketlerin bağlanma kuvvetleri düşük olmaktadır.^{51,52} Bağlantı kuvvetindeki bu düşüşü önlemek için farklı yöntemler denense de; en sıklıkla kullanılan yöntem, beyazlatma sonrası adeziv sistem içeren restorasyonların ertelenmesidir.³⁶

Lai ve arkadaşları, diş beyazlatma sonrası kompozit rezinlerin bağlanma kuvvetinde oluşan düşüşün antioksidan kullanımı ile tersine çevrilebileceğini göstermiştir.⁶² Askorbik asit ve tuzları düşük toksisitesi olan ve yiyecek endüstrisinde antioksidan olarak kullanılan ürünlere dir. Askorbik asit, ortalama pH:4 iken sodyum askorbat pH:7'dir. Bu nedenle sodyum askorbat diş için daha uygun bir üründür.^{63,64} Bu konuda yapılan invitro bir araştırmada, 2 g'lık 35% hidrojen peroksid jeli indirgemek için, 20 mL'lik 25% sodyum askorbat solüsyonu önerilmiştir. Ek olarak antioksidan etkinin görülmesi için 5 dk'lık uygulamanın yeterli olduğu gösterilmiştir.⁶⁵

Biyofilm temizlenmesi, periodontal cep dezenfeksiyonu, dental çürüklerden korunma, doku rejenerasyonu gibi diş hekimliğinin pek çok alanında kullanılan ozon; sıçanlarda yapılan bir çalışmada dişlerde tetrasiklin renkleşmesini beyazlatmak amacıyla kullanılmış ve başarılı olmuştur.⁶⁶ Hidrojen peroksidin ozon ile kombine kullanımı, hidrojen peroksidin dişte tek başına kullanımına kıyasla dişte daha açık renk oluşturmaktadır.⁶⁷

Ofis tipi beyazlatma tedavisinde, etkili beyazlık ve stabil sonuç için genellikle iki veya üç seans gerekmektedir. Klinisyenlerin, seanslar arasında 1 hafta boşluk bırakmayı tercih ettiği bilinmektedir. Bu durum kanıta dayalı olmasa da, diş hassasiyetini azaltmak ve pulpa zararını engellemek amacıyla oldukça yaygın bir tercihtir. Bu konuda yapılmış güncel bir araştırmaya göre seanslar arası 2 günlük bekleme süresinin 7 günlük süreden diş hassasiyeti ve beyazlatma etkinliği açısından bir fark göstermediği bulunmuştur.⁶⁸

KAYNAKLAR

1. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Br Dent J.* 2001 Mar 24; 190(6): 309-316.
2. Viscio D, Gaffar A, Fakhry-Smith S, Xu T. Present and future technologies of tooth whitening. *Compend Contin Educ Dent Suppl.* 2000; (28): S36-43; quiz S49.
3. Freedman G, Gerlach RW, Greenwall LH. Chapter 14 - Bleaching. In: *Contemporary Esthetic Dentistry*; 2012. Mosby, p. 341-404.
4. Sanchez AR, Rogers RS, Sheridan PJ. Tetracycline and other tetracycline-derivative staining of the teeth and oral cavity. *Int J Dermatol.* 2004 Oct; 43(10): 709-715.
5. Azer SS, Hague AL, Johnston WM. Effect of bleaching on tooth discolouration from food colourant in vitro. *J Dent.* 2011; 39: e52-56.
6. Küçükeşmen Ç, Sönmez H. Diş hekimliğinde florun , insan vücudu ve dişler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. *SDÜ Tıp FK Derg.* 2008; 15(3): 43-53.
7. Sherwood IA. Fluorosis varied treatment options. *J Conserv Dent.* 2010 Jan; 13(1): 47-53.
8. Zou J, Ashley JW. Fluorosis. In: McManus LM, Mitchell RN editors. *Pathobiology of Human Disease.* Academic Press; 2014. p. 893-898.
9. Akpata ES. Occurrence and management of dental fluorosis. *Int Dent J.* 2001 Oct; 51(5): 325-333.
10. Arens D. The role of bleaching in esthetics. *Dent Clin North Am.* 1989 Apr; 33(2): 319-336.
11. Zimmerli B, Jeger F, Lussi A. Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. *Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin Riv Mens Svizz di Odontol e Stomatol.* 2010; 120(4): 306-320.
12. Heymann H, Swift EJ, Ritter A V., Sturdevant CM. *Sturdevant's art and science of operative dentistry.* Elsevier/ Mosby; 2013.
13. A.M. Sulieman M. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol.* 2000. 2008 Oct; 48(1): 148-169.
14. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J.* 2014; 26(2): 33-46.
15. Horn BA, Bittencourt BF, Gomes OMM, Farhat PA. Clinical evaluation of the whitening effect of over-the-counter dentifrices on vital teeth. *Braz Dent J.* 2014; 25(3): 203-206.
16. Lima DANL ve ark. In vitro assessment of the effectiveness of whitening dentifrices for the removal of extrinsic tooth stains. *Braz Oral Res;* 22(2): 106-111.
17. Gerlach RW, Barker ML, Tucker HL. Clinical response of three whitening products having different peroxide delivery: comparison of tray, paint-on gel, and dentifrice. *J Clin Dent.* 2004; 15(4): 112-117.
18. Gerlach RW, Barker ML, Karpinia K, Magnusson I. Sin-

gle site meta-analysis of 6% hydrogen peroxide whitening strip effectiveness and safety over 2 weeks. *J Dent*. 2009 May; 37(5): 360-365.

19. Gökay O, Müjdecı A, Algn E. Peroxide penetration into the pulp from whitening strips. *J Endod*. 2004 Dec; 30(12): 887-889.

20. Hasson H, Ismail A, Neiva G. Home-based chemical-induced whitening of teeth in adults. In: Hasson H, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2006.

21. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res*. 2009; 23 Suppl 1: 64-70.

22. Munro IC, Williams GM, Heymann HO, Kroes R. Tooth whitening products and the risk of oral cancer. *Food Chem Toxicol*. 2006 Mar; 44(3): 301-315.

23. Machado LS ve ark. Clinical Comparison of At-Home and In-Office Dental Bleaching Procedures: A Randomized Trial of a Split-Mouth Design. *Int J Periodontics Restorative Dent*; 36(2): 251-260.

24. Haywood VB. Frequently asked questions about bleaching. *Compend Contin Educ Dent*. 2003 Apr; 24(4A): 324-338.

25. Chambers C ve ark. Opinion on Hydrogen peroxide, in its free form or when released, in oral hygiene products and tooth whitening products. https://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_122.pdf

26. Parker S. 11 – Lasers in Restorative Dentistry. In: Convisar RA editor. *Principles and Practice of Laser Dentistry*. 2nd ed., Mosby, 2011. p. 181-201.

27. He L-B, Shao M-Y, Tan K, Xu X, Li J-Y. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2012 Aug; 40(8): 644-653.

28. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser—A systematic review. *Dent Mater*. 2007 May; 23(5): 586-596.

29. Bernardon JK ve ark. Clinical Performance of Vital Bleaching Techniques. *Oper Dent*. 2010 Jan; 35(1): 3-10.

30. Partovi M, Al-Havvaz AH, Soleimani B. In vitro computer analysis of crown discolouration from commonly used endodontic sealers. *Aust Endod J*. 2006 Dec; 32(3): 116-119.

31. Plotino G, Buono L, Grande NM, Pameijer CH, Somma F. Nonvital Tooth Bleaching: A Review of the Literature and Clinical Procedures. *J Endod*. 2008 Apr; 34(4): 394-407.

32. Greenwall L. *Bleaching techniques in restorative dentistry : an illustrated guide*. Martin Dunitz; Thieme Medical Pub 2000.

33. Ari H, Ungör M. In vitro comparison of different types of sodium perborate used for intracoronal bleaching of

discoloured teeth. *Int Endod J*. 2002 May; 35(5): 433-436.

34. Casey LJ, Schindler WG, Murata SM, Burgess JO. The use of dentinal etching with endodontic bleaching procedures. *J Endod*. 1989 Nov; 15(11): 535-538.

35. Torabinejad M, Walton RE, Fouad AF. *Endodontics : principles and practice*. 2015.

36. da Silva Machado Jefferson ve ark. The Influence of Time Interval between Bleaching and Enamel Bonding. *J Esthet Restor Dent*. 2007 Apr; 19(2): 111-118.

37. Li Y, Greenwall L. Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials. *BDJ*. 2013 Jul 12; 215(1): 29-34.

38. Li Q, Xu BT, Li R, Yu H, Wang YN. Quantitative evaluation of colour regression and mineral content change of bleached teeth. *J Dent*. 2010 Mar; 38(3): 253-260.

39. Pinto CF, Oliveira R de, Cavalli V, Giannini M. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Braz Oral Res*. 2004 Dec; 18(4): 306-311.

40. Azer SS, Machado C, Sanchez E, Rashid R. Effect of home bleaching systems on enamel nanohardness and elastic modulus. *J Dent*. 2009 Mar; 37(3): 185-190.

41. Pintado-Palomino K, Peitl Filho O, Zanotto ED, Tirapelli C. A clinical, randomized, controlled study on the use of desensitizing agents during tooth bleaching. *J Dent*. 2015 Sep; 43(9): 1099-1105.

42. Markowitz K. Pretty painful: Why does tooth bleaching hurt? *Med Hypotheses*. 2010 May; 74(5): 835-840.

43. Tay LY, Kose C, Loguercio AD, Reis A. Assessing the effect of a desensitizing agent used before in-office tooth bleaching. *J Am Dent Assoc* 2009 Oct; 140(10): 1245-1251.

44. De Abreu DR, Sasaki RT, Amaral FLB, Flório FM, Basting RT. Effect of Home-Use and In-Office Bleaching Agents Containing Hydrogen Peroxide Associated with Amorphous Calcium Phosphate on Enamel Microhardness and Surface Roughness. *J Esthet Restor Dent* 2011 Jun; 23(3): 158-168.

45. Ushigome T ve ark. Influence of peroxide treatment on bovine enamel surface—cross-sectional analysis. *Dent Mater J* 2009 May; 28(3): 315-323.

46. Elfallah HM, Bertassoni LE, Charadram N, Rathsam C, Swain M V. Effect of tooth bleaching agents on protein content and mechanical properties of dental enamel. *Acta Biomater*. 2015; 20: 120-128.

47. Demarco F. Erosion and abrasion on dental structures undergoing at-home bleaching. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2011 Jul; 45.

48. Hanks CT, Fat JC, Wataha JC, Corcoran JF. Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro. *J Dent Res* 1993 May; 72(5): 931-938.

49. de Souza Costa CA, Riehl H, Kina JF, Sacono NT,

Hebling J. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* 2010 Apr; 109(4): e59-64.

50. Soares DG, Basso FG, Scheffel DS, Hebling J, de Souza Costa CA. Responses of human dental pulp cells after application of a low-concentration bleaching gel to enamel. *Arch Oral Biol.* 2015 Sep; 60(9): 1428-1436.

51. García-Godoy F, Dodge WW, Donohue M, O'Quinn JA. Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Oper Dent.* 1993; 18(4): 144-147.

52. Toko T, Hisamitsu H. Shear bond strength of composite resin to unbleached and bleached human dentine. *Asian J aesthetic Dent.* 1993 Jan; 1(1): 33-36.

53. Cvitko E, Denehy GE, Swift EJ, Pires JA. Bond strength of composite resin to enamel bleached with carbamide peroxide. *J Esthet Dent.* 1991; 3(3): 100-102.

54. Durner J ve ark. Effect of hydrogen peroxide on the three-dimensional polymer network in composites. *Dent Mater.* 2011 Jun; 27(6): 573-580.

55. Schuster L ve ark. Effect of Opalescence® bleaching gels on the elution of dental composite components. *Dent Mater.* 2015 Jun; 31(6): 745-757.

56. Durner J, Obermaier J, Ilie N. Investigation of different bleaching conditions on the amount of elutable substances from nano-hybrid composites. *Dent Mater.* 2014 Feb; 30(2): 192-199.

57. Yu H, Pan X, Lin Y, Li Q, Hussain M, Wang Y. Effects of Carbamide Peroxide on the Staining Susceptibility of Tooth-colored Restorative Materials. *Oper Dent.* 2009 Jan; 34(1): 72-82.

58. Yu H ve ark. Effects of bleaching agents on dental restorative materials: A review of the literature and recommendation to dental practitioners and researchers. *J Dent Sci.* 2015 Dec; 10(4): 345-351.

59. El-Murr J, Ruel D, St-Georges AJ. Effects of external bleaching on restorative materials: a review. *J Can Dent Assoc.* 2011; 77: b59.

60. Lee HW ve ark. Tooth Bleaching with Nonthermal Atmospheric Pressure Plasma. *J Endod.* 2009 Apr; 35(4): 587-591.

61. Nam SH ve ark. Efficacy of Nonthermal Atmospheric Pressure Plasma for Tooth Bleaching. *Sci World J.* 2015; 2015: 1-5.

62. Lai SCN ve ark. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res.* 2002 Jul; 81(7): 477-481.

63. Hansen JR, Frick KJ, Walker MP, Demarco FF, Turbino ML, Jorge AG, et al. Effect of 35% sodium ascorbate treatment on microtensile bond strength after nonvital bleaching. *J Endod.* 2014 Oct; 40(10): 1668-1670.

64. Vohra FA, Kasah K. Influence of bleaching and antioxidant agent on microtensile bond strength of resin based composite to enamel. *Saudi J Dent Res.* 2014; 5(1): 29-33.

65. Freire A ve ark. Reaction kinetics of sodium ascorbate

and dental bleaching gel. *J Dent.* 2009; 37(12): 932-936.

66. Tessier J, Rodriguez PN, Lifshitz F, Friedman SM, Lanata EJ. The use of ozone to lighten teeth. An experimental study. *Acta Odontol Latinoam.* 2010; 23(2): 84-89.

67. Al-Omiri MK, Abul Hassan RS, AlZarea BK, Lynch E. Improved tooth bleaching combining ozone and hydrogen peroxide--A blinded study. *J Dent.* 2016 Mar; 46: 30-35.

68. de Paula EA, Nava JA, Rosso C, Benazzi CM, Fernandes KT, Kossatz S, et al. In-office bleaching with a two- and seven-day intervals between clinical sessions: A randomized clinical trial on tooth sensitivity. *J Dent.* 2015 Apr; 43(4): 424-429.