

Dental Beyazlatma İşlemleri

Özge Başar¹

Ahter Şanal Çıkman²

Özet

Günümüz diş hekimliği uygulamalarında renk değişikliğinin yönetimi hem estetik sonuç elde etmek hem de fonksiyonu koruyabilmek için bir dizi farklı protokol içermektedir. Diş renklenmelerinin tedavisi disiplinler arası olabilir ve bir veya birden çok diş kapsayabilir. Renklenme birçok sebeple meydana gelir. Mine ve dentin yapısal özellikleriyle ilgili intrinsek kaynaklı renklenmeler olabileceği gibi yiyecekler, boyar maddeler gibi eksternal kaynaklı renklenmeler de olabilir. Tedavi planlaması ilk olarak etyolojinin tespiti ile başlar. Sonrası için beyazlatıcı diş macunları, profesyonel leke çıkarma, mine mikroabrazyonu, vital diş beyazlatma, non-vital diş beyazlatma gibi minimal invaziv seçenekler mevcutken veneer kuronlar ve kaplamalar gibi daha invaziv yöntemler de dişlerin rengini iyileştirmek için kullanılmaktadır. Devital dişler için tercih edilenler arasında walking bleach, termokatalitik teknik, modifiye bleaching, internal power bleaching teknikleri bulunmaktadır. Beyazlatma işleminin olası komplikasyonları bulunsa da doğru endikasyon ve teknikle uygulandığında tedaviler güvenli ve etkilidir. Hastalar diş beyazlatma ile ilişkili süreç ve riskler konusunda bilgilendirilmeli, kullanılacak yöntem de diş veya dişlerin mevcut durumuna göre belirlenmelidir.

1. Giriş

Estetik diş hekimliği, özellikle insanların gülüşlerinin estetik görünümüne daha fazla önem vermesi nedeniyle son zamanlarda artan ilgi görmektedir. Bu durum sonucunda klinisyenlerin dikkati diş beyazlatma gibi konservatif ve minimal invaziv tedavilere yönelmiştir. Bu tedavilerle doğal diş renginin korunması veya taklit edilmesi istenmektedir [1]. Diş beyazlatma tedavisi, diş renklenmelerinin giderilmesinde hastalara estetik ve konservatif bir yaklaşım sunar. Renklenmenin etyolojisinin tam olarak anlaşılması ve uygun yöntemler kullanılması ile ilgili olarak hekimin bilgi birikimi ve deneyimi de büyük

1 Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Rize, Türkiye. goren.ozge@hotmail.com , Orcid: 0000-0003-4514-8132

2 Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Rize, Türkiye. ahterdeha@hotmail.com, Orcid: 0000-0003-2145-5859

önem taşımaktadır. Diş renklenmelerinin tedavisinin başarı ile sonuçlanması hasta memnuniyetinin artmasını sağlayacaktır. Dişlerde renklenme birçok etyolojik faktöre bağlı olarak gelişebilir; intrinsek ve ekstrinsek faktörlerden veya bunların bir kombinasyonundan etkilenebilir.

2. Dişlerde Renklenme Tipleri

2.1.İntrensek renklenme

İntrensek renklenmeler, mine ve dentin yapısal özellikleriyle ilgilidir[2]. Dişin intrinsek renklenmesi genellikle pulpa obliterasyonu ve koyu renkli tersiyer dentin yapımı sonucu ortaya çıkar. Daimi dişlerin grimsi bir renk tonuna sahip olması pulpa nekrozunu düşündürürken, sarımsı bir renk tonu yaygın kalsifikasyonun meydana gelmiş olabileceğini gösterir. Sürmüş bir dişin akut travması, pulpa içi kanamaya neden olarak dişe kırmızımsı bir renk verebilir[1]. Pembe bir renklenme dişte rezorpsiyonu sürecinin işaretidir[4]. Sistemik bazı hastalıkların da dişler üzerinde etkileri bulunmaktadır; orak hücreli anemi(talasemi), amelogenesis imperfekta, dentinogenesis imperfekta vb. gibi. Yüksek oranda florür iyonuna maruz kalma, bazı ilaç tedavileri ve kimyasal maddelerin diş formasyonu aşamasında kullanılması da renklenmeye neden olur[5]. Yaygın intrinsek renklenme nedenlerinden bir diğeri de dental travma sonrası pulpa odasındaki endodontik tedavi artıkları veya dentin tübüllerinde biriken hemolitik ürünler nedeniyle dişlerin zamanla renk değiştirmesidir. Pulpa odasındaki endodontik materyaller (özellikle gümüş içeren patlar) ve nekrotik yan ürünler renklenmenin başlıca sebepleridir. Pulpektomiden sonra yetersiz irrigasyon ve kanal dolum malzemelerinin kaviteden temizlenmemesi en sık görülen iyatrojenik nedenlerdendir. Bu dişlerdeki renklenmeler genellikle asimetriktir ve tek dişi ilgilendirmektedir; ancak nadiren travma nedeniyle birden fazla dişte görülebilir[6].

2.2. Ekstresek Renklenme

Çay, kahve gibi renklendirici madde içeren içeceklerin, tütün ürünlerinin sebep olduğu renk değişiklikleri ekstrinsek (dış) kaynaklı renklenmeler olarak tanımlanmaktadır. Yiyecek ve içeceklerin kümülatif bir renk değiştirme etkisi vardır[7]. Bazı gargara ve ağız yıkama solüsyonları da renklenmeye sebep olur. Diş yüzeylerinde biriken plak ve diş taşları ekstrinsek renklenmede etkili olmaktadır. Özellikle ön bölgedeki renklenmeler, kolaylıkla ayırt edilebilmesi için tedavi edilmesi gereken kozmetik bir problemdir[8].

3. Beyazlatma Ajanları

Beyazlatma işlemi, diş sert dokularının inorganik tuzları arasındaki boşluklara oksitleyici materyallerin penetrasyonu ve organik bileşenler ile reaksiyon oluşturmasıyla gerçekleşmektedir. Beyazlatma uygulaması sırasında, ileri derece pigmente olmuş karbon halkalı moleküller açılır ve daha açık renkli zincirlere dönüşür. Örneğin karbon çift bağlı moleküllerin rengi genellikle sarıya yakındır ve alkol benzeri hidroksil gruplarına dönüştüklerinde renksiz bir hal alırlar. Bu süreç materyal tamamen beyazlayana dek devam eder[9].

Günümüzde pek çok farklı beyazlatma maddesi mevcuttur; en yaygın olarak kullanılanlar hidrojen peroksit, sodyum perborat ve karbamid peroksittir[10]. Aktif maddeler dışında seyrelticiler (karbopol), üre, taşıyıcılar, yüzey nemlendiriciler, koruyucu ve tatlandırıcılar, hassasiyet önleyiciler de beyazlatma malzemeleri içeriğinde bulunmaktadır. Son yıllarda tercih edilen bir diğer ajan da ozon gazıdır ve beyazlatma tedavisinde aktif olarak kullanılmaktadır[11].

3.1. Hidrojen Peroksit

Hidrojen peroksit, dentine nüfuz edebilen ve oksijeni serbest bırakabilen güçlü bir oksitleyici ajandır, bu da dentin tübüllerinin içindeki organik ve inorganik bileşiklerin çift bağlarını daha da kırarak diş rengini açar[12]. Çeşitli konsantrasyon seçenekleri olan güçlü bir yükseltgendir. Genellikle %30-35 konsantrasyonlu (süperoksil perhidrol) formu kullanılır. Hidrojen peroksit yapısal olarak ayrıştığında kuvvetli bir serbest oksijen radikali olan perhidroksil açığa çıkarmaktadır. Hidrojen peroksit güçlü ve etkili bir beyazlatma maddesi olmasına rağmen, güvenliği ve dişler üzerindeki olası olumsuz etkileri konusunda hala tartışmalar vardır[13]. Yüksek konsantrasyonlu hidrojen peroksidin düşük pH değeri, doku hasarına neden olan bir faktör olarak kabul edilebilir çünkü asidik bir ortam, kemik rezorpsiyonuyla sonuçlanan osteoklastik aktiviteyi desteklemektedir. Saklama koşulları materyalin yapısı ve etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Hidrojen peroksidin ağız kapalı şekilde koyu renkli cam şişelerde buzdolabında saklanması önerilmektedir[14, 15].

3.2. Karbamid Peroksit

İntrakoronal beyazlatma için doğrudan hidrojen peroksit kullanılabilir gibi, kimyasal bozunma sonucu farklı oranlarda hidrojen peroksite parçalanmış karbamid peroksit, sodyum perborat gibi materyaller de kullanılabilir. Bu beyazlatma maddeleri ayrı ayrı veya kombinasyon halinde kullanılabilir[6]. Karbamid peroksit, suyla temas ettiğinde parçalanarak hidrojen

peroksiti serbest bırakan kararlı bir komplekstir. Yani karbamid peroksit ile beyazlatmanın mekanizması da hidrojen peroksit ile benzerdir[16]. %35 karbamid peroksit, hidrojen peroksit konsantrasyonlarından daha düşük ekstraradiküler difüzyon seviyelerine sahiptir. Karbamid peroksit, azaltılmış aşındırma etkisine sahip amonyağa dönüştüğü için dişte alkali bir pH ile sonuçlanır. Karbamid peroksitin ayrışması, %12 hidrojen peroksit eşdeğeridir[13].

3.3. Sodyum Perborat

Peroksit içerikli beyazlatma ajanlarından bir diğeri de sodyum perborattır. Sodyum perborat mono-, tri- veya tetrahidrat karışımlarının beyazlatma etkisi farklı değildir. Perboratın ayrışması sırasında hidrojen peroksit açığa çıkar. Açığa çıkan hidrojen peroksit, pH değerine, ışık etkisine, sıcaklığa, yardımcı katalizörlerin ve metalik reaksiyonların varlığına bağlı olarak farklı radikaller veya iyonlar üretir. Böylece etkili beyazlatma maddeleri elde edilmiş olur[17]. Sodyum perboratın uygulanması, konsantre hidrojen peroksit solüsyonlarından daha kolay ve daha güvenlidir.

Bir in vitro çalışmada, sodyum perborat ve süperoksol kombinasyonlarının tek başına sodyum perborattan daha etkili olduğunu bildirilmiştir[18]. Ayrıca, sodyum perboratın %30 hidrojen peroksit ile karıştırılmasının suyla karıştırılmasından daha etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır[19, 20]. Hatta Freccia ve arkadaşları, %30 hidrojen peroksit ve sodyum perborat ile walking bleach tekniğinin termokatalitik teknik kadar etkili olduğunu göstermiştir[21]. Bunlardan farklı olarak Rotstein ve ark.[22, 23] ve Weiger ve ark.[24] %3-%30 hidrojen peroksit ile karıştırılmış sodyum perborat ile sodyum perborat-damıtılmış su karışımı arasında etkinlik açısından anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir[25].

Yakın tarihli bir sistematik inceleme ve meta-analiz, karbamid peroksit, hidrojen peroksit ve sodyum perboratın hepsinin, renklenmiş dişler üzerinde önemli bir beyazlatma etkisine sahip olduğu sonucuna varmıştır[26].

3.4. Ozon

Son zamanlarda renklenmiş dişlerin beyazlatılması için önerilen bir diğ er ürün de ozondur[11]. Ozonun ayrışma ve oksijen radikali üretme etkisi renklenmiş dişleri beyazlatmak için alternatif olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir[27]. Ozon beyazlatıcı ajan olarak dişlerde önemli bir renk değişikliği oluşturmaya rağmen, hidrojen peroksit jelinin daha belirgin bir beyazlatma etkisi olduğu gösterilmiştir. Ayrıca ozon, hidrojen peroksit ile kombinasyon halinde sinerjistik bir etkiye sahip değildir[11].

4. Diş Renklenmelerinin Tedavisi

Diş renklenmelerini gidermek için beyazlatıcı diş macunları, profesyonel leke çıkarma, mine mikroabrazyonu, vital diş beyazlatma, non-vital diş beyazlatma, kuronlar ve kaplamalar gibi bir dizi yöntem mevcuttur[28]. Renklenmiş dişlere kimyasal ajanların uygulanması ile diş iç yüzeyindeki organik pigmentlerin okside edilerek diş renginin değiştirilmesi beyazlatma işlemi olarak tanımlanmaktadır[29]. Beyazlatma tedavileri devital ve vital dişlerde tercih edilmelerine göre iki gruba ayrılabilirler gibi, klinikte ve klinik dışında uygulananlar olarak da gruplandırılmaktadır.

4.1. Vital Diş Beyazlatma Tedavisi

Vital diş beyazlatma, diş renklenmesini gidermek amacıyla kullanılan kimyasal ajanın dişin dış yüzeyine uygulanması ile gerçekleştirilir. Yaşa bağlı renklenmelerin giderilmesinde, diyetle ilgili eksternal kaynaklı renklenmelerin giderilmesinde, kahverengi sarı lekelenmeler gösteren hafif şiddette florozis vakalarında, hafif ve orta şiddette tetrasiklin renklenmelerinde, doğal diş renginden memnun olmayan hastalarda, nikotin renklenmelerinde vital diş beyazlatma tedavileri uygulanabilir.

Vital dişler için beyazlatma tedavilerini, ofis uygulamaları, diş hekiminin denetiminde hastanın evde uyguladığı yöntem (home bleaching) ve hastanın kendisinin evde uyguladığı yöntemler (over the counter-OTC) olarak üçe ayırabiliriz.

4.1.1. Ofis Tipi Beyazlatma

Ofis tipi beyazlatma hekim kontrolünde muayenehanelerde gerçekleştirilir. Öncelikle dişler rubber-dam kullanılarak ağız sıvılarından izole edilmelidir. Çeşitli retraktörler, dudak ve yanağı ekarte etmek için kullanılabilir. Beyazlatılacak tüm dişlerin diş etleri koruyucu bariyer ile örtülmelidir. Beyazlatıcı madde üretici firmanın talimatlarına göre hazırlanır. Sonrasında ürün beyazlatılacak dişlerin bukkal yüzeylerine 1-2mm kalınlığında uygulanır. Bunu beyazlatma ajanının etkisinin, ışık (power bleaching) veya lazer uygulaması ile artırılması takip eder. Son uygulamanın ardından dişler su ile yıkanır; diş eti bariyeri ve dudak retraktörü uzaklaştırılır[30].

4.1.2. Hekim Kontrolünde Ev Tipi Beyazlatma

Evde hasta tarafından uygulanabilen yöntem ise karbamit peroksidin aktif beyazlatıcı olarak kullanıldığı "home bleaching" tekniğidir. Home bleaching tekniğinde %10-%22'lik karbamid peroksit hastaya özel hazırlanan apareyler ile hasta tarafından evde uygulanmaktadır. Aparey genellikle gece

boyunca 8 saat süreyle ve 2-6 haftayı geçmeyecek şekilde uygun bir renk değişikliği görülene kadar kullanılır. Peroksitlerin dişler için zararlı olabileceği doygunluk noktasından kaçınmak için üretici tarafından önerilen süreyi aşmamak önemlidir[32].

4.1.3 Hekim Kontrolünde Olmayan Ev Tipi Beyazlatma

Hastanın kendisinin uyguladığı yöntemler (over the counter-OTC) ise şu şekildedir: diş macunları, beyazlatıcı gargara, sprey, strip, paint on jeller, LED ışıklı kitler[33]. Bu ürünler diş hekiminin herhangi bir kontrolü olmadan, diğer kozmetik materyaller gibi doğrudan tüketicinin kullanımına sunulan malzemelerdir. Macunlarda daha çok aşındırıcı partiküller bulunmaktadır ve dişler üzerindeki yüzeysel renklenmeleri uzaklaştırmaktadır[34]. Beyazlatıcı ağız gargaraları ise düşük konsantrasyonda hidrojen peroksit(%2) ve yeniden renklenmeyi engellemek için sodyum heksametafosfat içermektedir. Paint-on sistemler, hidrojen peroksit ya da karbamid peroksit içeren karışımın diş yüzeyine fırça yardımıyla uygulandığı sistemlerdir[35]. Yine düşük konsantrasyonlarda hidrojen peroksit emdirilmiş stripler de ön dişlere yerleştirilerek beyazlatma yapılabilir. Bu tür tedavilerin hastaya zararlı olabileceği ve etkisinin profesyonel uygulamalar kadar güçlü olmayacağı hiçbir zaman unutulmamalıdır[33, 36].

4.2 Devital Diş Beyazlatma Tedavisi

Renklenmeye maruz kalan devital dişlerde yeniden estetik görünümün kazandırılması için kuronlar, kompozit ya da porselen veneerler veya beyazlatma tedavisi gibi farklı seçenekler bulunmaktadır[37]. Devital dişlerin intrakoronel beyazlatma işlemi, kanal tedavisi ve renk değişikliğinden yıllar sonra bile başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilir. Başarılı bir sonuç, esas olarak etiyojinin doğru tespitine, taniya ve beyazlatma tekniğinin doğru seçimine bağlıdır[38]. İntrakoronel beyazlatma, bahsedilen diğer tedavi yöntemlerine göre daha az maliyetli, daha konservatif ve daha kolay uygulanabilir bir tedavi yöntemidir[39]. Walking bleach tekniği (ayakta beyazlatma tekniği), termokatalitik teknik ve görünür ışıkla beyazlatma tekniği olarak sınıflandırılmaktadır[1]. Termokatalitik teknikte, uygulanan beyazlatma ajanı ısı ile aktive edilmektedir. Görünür ışığın kullanıldığı teknikte, uygulanan ajan halojen veya LED ışıkla aktive edilmektedir[40]. Uygun endikasyondan sonra ilk olarak başlangıç fotoğrafları alınır ve rubber dam izolasyonu altında giriş kavitesi hazırlanır. Kök kanal dolgusu, mine sement sınırının 1-2 mm apikalinden koruyucu bir bariyer ile kapatılır. Bunun için rezin modifiye veya geleneksel cam iyonomer simanlar tercih edilebilir. Sonrasında beyazlatıcı ajan kaviteye uygulanır. Renklenmenin şiddetine göre hekimin belirleyeceği

aralıklarla randevu verilerek diş rengindeki değişim kontrol edilir, eğer ihtiyaç duyuluyor ise işlem tekrar edilir. Beyazlatma işlemi tamamlandıktan sonra dişin restorasyonundan önce pulpa odasında 2 hafta süreyle kalsiyum hidroksit bekletilmesi önerilmektedir. Bunun nedenleri, kompozit rezinin polimerizasyonu esnasında oluşan oksijen inhibisyonunun azaltılması, artan dentin geçirgenliğini düzenlenmesi ve beyazlatma sonrası kavitede oluşan düşük pH değerinin yükseltilmesidir[41, 42].

4.2.1. Walking Bleach Tekniği

Spasser tarafından, 1961'de tanımlanan Walking bleach tekniğinde renk değişikliği, kanal tedavili dişin pulpa odasına bir beyazlatma ajanı yerleştirilerek sağlanır. Bunun için ilk olarak sodyum perborat su karışımı tercih edilmiş, sonrasında sodyum perboratın hidrojen peroksit ile karıştırıldığı modifikasyonlar da kullanılmıştır[43]. 'Modifiye bleaching' olarak adlandırılan bu teknikte %30 hidrojen peroksit ve sodyum perborat karışımı kullanılmaktadır[44]. Bu teknikte beyazlatma ajanı yerleştirildikten sonra herhangi bir aktivasyon işlemi uygulanmadan kavite geçici bir restorasyonla kapatılır. Sonrasında hekim tarafından belirlenen aralıklarla hasta kontrole çağrılarak istenilen renk elde edilene kadar işlem tekrarlanır. Kaplamalar veya kuronlar gibi alternatif tedavilerle karşılaştırıldığında, bu beyazlatma prosedürü minimal düzeyde invazivdir ve maliyeti nispeten düşüktür. Klinikte daha az zaman gerektirmesi, hasta için daha güvenli ve rahat olması nedeniyle tercih edilmektedir. [45].

4.2.2. Internal Power Bleaching Tekniği

Beyazlatma tedavisinin hızını ve etkinliğini artırmak için power bleaching uygulamaları yapılmaktadır. Hidrojen peroksit jeli (%30-35) pulpa odasına yerleştirildikten sonra ışıkla (fotooksidasyon) veya ısıyla (termokatalitik) aktive edilir.

4.2.2.1 Termokatalitik Teknik

Beyazlatma ajanının ısı ile aktive edildiği tekniktir. Bu teknik, pulpa odasına %30-%35 hidrojen peroksit yerleştirilmesini, ardından özel olarak tasarlanmış lambalar veya elektrikli ısıtma cihazları ile ısı uygulanmasını içerir. Isıl uygulamanın, hidrojen peroksidin beyazlatma özelliğini artıran bir reaksiyon gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir[46]. Beyazlatmanın yeterli olduğuna kadar verilene kadar ziyaretler arasında walking bleach tekniği kullanılır [47]. Günümüzde beyazlatma tedavisinde ısı uygulaması pulpaya olası zararlı etkileri nedeniyle terk edilmiştir[18].

4.2.2.2. Fotooksidasyon Tekniği

Termokatalitik tekniğin bir varyasyonudur. Beyazlatılacak dişin fasiyal yüzüne ultraviyole ışık uygulanır. %30-%35 hidrojen peroksit solüsyonu bir pamuk ile pulpa odasına koyulur ve sonrasında ultraviyole ışık ile 2 dakika boyunca aktive edilir. Termokatalitik teknikte olduğu gibi bu uygulama da oksijen açığa çıkarır. Günümüzde lazerler de beyazlatma maddelerinin aktivasyonu amacı ile kullanılmaktadır. Bu alanda en sık kullanılan lazer tipleri: CO₂, diyot ve argon lazerlerdir[48]. Farklı dalga boylarında ışık oluşturan bir cihaz yerine beyazlatma ajanının absorpsiyon spektrumuna yakın dalga boyundaki fotonların tedaviye dahil olması, kimyasal reaksiyonun hızını artırarak, beyazlatma ajanının diş üzerinde kalma süresini kısaltacaktır[49].

4.2.3.İç-Dış Beyazlatma Tekniği

Devital dişler için bir diğer teknik de Settembrini ve ark. tarafından 1997 yılında tanımlanan iç-dış beyazlatma tekniğidir[50]. Bu teknik, devital beyazlatma ile evde beyazlatma tekniğinin bir kombinasyonudur. %10'luk karbamid peroksitin eksternal ve internal olarak uygulanması şeklinde gerçekleştirilir. İlk olarak kök kanalı içerisindeki gutta perka üzerine koruyucu bir bariyer uygulanır ve kullanılacak olan ajanın kök kanalından izole olması, pulpa odasında kalması sağlanır. Sonrasında hastaya, renklenmiş dişin labial yüzeyinde rezervuarı olan, hasta ölçüleri ile hazırlanmış beyazlatma plağı verilir. Açık bırakılmış giriş kavitesine ve plağın rezervuar bölgesine % 10'luk karbamid peroksit uygulanır. Giriş kavitesinin açık bırakılması bu tekniğin dezavantajıdır. Giriş kavitesinde yiyecek birikimi oluşur; bunu azaltmak için hastalara giriş kavitesini temiz tutmaları ve her yemekten sonra yeni bir pamuk pelet yerleştirmeleri önerilmektedir[51].

5. Beyazlatma Tedavisinin Komplikasyonları

Dental beyazlatma işlemleri, renklenmiş dişlerin tedavisinde güvenli ve etkili bir protokol olarak kabul edilse de hala tartışılmakta olan komplikasyonları bulunmaktadır. Beyazlatmanın hem lokalize hem de sistemik olumsuz etkileri olabilir (toksikite, serbest radikal vb.). Beyazlatma işleminin lokalize yan etkileri, mukozada tahriş, diş hassasiyeti, adeziv mekanizmalarla etkileşim, eksternal servikal rezorpsiyon riski, kompozit restorasyonlarda hasar ve dental materyal çözünürlüğünü arttırması şeklinde sıralanabilir.[52] Ayrıca bir çalışmada beyazlatma ajanlarının esas olarak sementteki yüzey değişiklikleriyle ilişkili olduğu bildirilmiştir[53]. Hidrojen peroksitin servikal dokulara difüzyonu uygulanma şekli, kontrastasyon vb. predispozan faktörler tarafından arttırılır. Çalışmalar ve vaka raporları, bu faktörlerin servikal re-

zorpsiyon oluşumu ile ilişkili olduğunu göstermektedir[14, 54]. Eksternal servikal kök rezorpsiyonu riski, sodyum perborat kullanımını ve yüksek konsantrasyonlu hidrojen ürünlerinin değiştirilmesi ile azaltılabilir. Termokatalitik yaklaşımlardan kaçınmak ve güta-perkayı örtmek için koruyucu bariyer kullanmak da alınabilecek önlemlerdendir.

Beyazlatma tedavisinin, eksternal servikal rezorpsiyonun yanı sıra diş yapısı ve demineralizasyona yatkınlık üzerindeki etkileri de değerlendirilmiş ve çalışmalardan bazılarında, agresif beyazlatma tedavilerinin mine kristallerinin yüzey bütünlüğünü, mikro yapısını ve demineralizasyona yatkınlığını etkileyebileceği bulunmuştur[16]. Ağız mukozasının kimyasal tahrişleri ise beyazlatma maddesinin aktif bileşenlerinden kaynaklanmaktadır. Bu tahriş genellikle hafif ve geçicidir[55].

6. Sonuç

Doğru tanı, beyazlatma materyallerinin seçimi, yerleştirme teknikleri ve yumuşak ve sert dokularla biyolojik etkileşimin anlaşılması, yalnızca anlık başarıyı değil, aynı zamanda uzun vadeli başarıyı, güvenliği ve hasta memnuniyetini de belirleyen faktörlerdir[18]. Aynı zamanda kullanım talimatlarına uyulduğunda, hidrojen peroksit, karbamid peroksit, sodyum perborat ve ozon bazlı diş beyazlatma işlemleri güvenli ve etkilidir [16]. Bununla birlikte, tüm dental tedavilerde olduğu gibi riskler bulunmaktadır ve uygulamalar, renklenmenin türü ve kapsamı, beslenme alışkanlıkları, önceki restorasyonlar ve diğer ağız içi durumlara bağlı olarak her bir hastanın istek ve ihtiyaçlarına göre uyarlanmalıdır. Diş beyazlatma sürecinin bir diş hekimi kontrolünde yürütülmesi, diş beyazlatmanın potansiyel risklerini azaltacak ve faydalarını optimize edecektir[56].

KAYNAKÇA

1. Aşçı, S.K., *Endodonti*. 2014, İstanbul: Quintessence. 91,93.
2. Walsh, T.F., et al., *Clinical evaluation of the stain removing ability of a whitening dentifrice and stain controlling system*. J Dent, 2005. **33**(5): p. 413-8.
3. Oginni, A.O. and C.A. Adekoya-Sofowora, *Pulpal sequelae after trauma to anterior teeth among adult Nigerian dental patients*. BMC Oral Health, 2007. **7**: p. 11.
4. Gartner, A.H., et al., *Differential diagnosis of internal and external root resorption*. J Endod, 1976. **2**(11): p. 329-34.
5. Hattab, F.N., M.A. Qudeimat, and H.S. al-Rimawi, *Dental discoloration: an overview*. J Esthet Dent, 1999. **11**(6): p. 291-310.
6. ŞİŞMANOĞLU, S., *Bleaching of Nonvital Teeth: A Review*. Aurum Journal of Health Sciences, 2020. **2**(2): p. 91-114.
7. Kunin, A.A., A.Y. Evdokimova, and N.S. Moiseeva, *Age-related differences of tooth enamel morphochemistry in health and dental caries*. Epma j, 2015. **6**(1): p. 3.
8. Abbott, P. and S.Y. Heah, *Internal bleaching of teeth: an analysis of 255 teeth*. Aust Dent J, 2009. **54**(4): p. 326-33.
9. Zantner, C., et al., *Surface microhardness of enamel after different home bleaching procedures*. Dent Mater, 2007. **23**(2): p. 243-50.
10. Haywood, V.B. and H.O. Heymann, *Nightguard vital bleaching*. Quintessence Int, 1989. **20**(3): p. 173-6.
11. Zanjani, V.A., et al., *Bleaching effect of ozone on pigmented teeth*. Dent Res J (Isfahan), 2015. **12**(1): p. 20-4.
12. Bizhang, M., et al., *Effectiveness of a new non-hydrogen peroxide bleaching agent after single use - a double-blind placebo-controlled short-term study*. J Appl Oral Sci, 2017. **25**(5): p. 575-584.
13. Lee, G.P., et al., *Extraradicular diffusion of hydrogen peroxide and pH changes associated with intracoronal bleaching of discoloured teeth using different bleaching agents*. Int Endod J, 2004. **37**(7): p. 500-6.
14. Friedman, S., et al., *Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth*. Endod Dent Traumatol, 1988. **4**(1): p. 23-6.
15. Vaes, G., *On the mechanisms of bone resorption. The action of parathyroid hormone on the excretion and synthesis of lysosomal enzymes and on the extracellular release of acid by bone cells*. J Cell Biol, 1968. **39**(3): p. 676-97.
16. Carey, C.M., *Tooth whitening: what we now know*. J Evid Based Dent Pract, 2014. **14** Suppl: p. 70-6.
17. Attin, T., et al., *Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique*. Int Endod J, 2003. **36**(5): p. 313-29.

18. Plotino, G., et al., *Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures*. J Endod, 2008. **34**(4): p. 394-407.
19. Ho, S. and A.C. Goerig, *An in vitro comparison of different bleaching agents in the discolored tooth*. J Endod, 1989. **15**(3): p. 106-11.
20. Warren, M.A., M. Wong, and T.A. Ingram, 3rd, *In vitro comparison of bleaching agents on the crowns and roots of discolored teeth*. J Endod, 1990. **16**(10): p. 463-7.
21. Freccia, W.F., et al., *An in vitro comparison of nonvital bleaching techniques in the discolored tooth*. J Endod, 1982. **8**(2): p. 70-7.
22. Rotstein, I., et al., *In vitro efficacy of sodium perborate preparations used for intracoronal bleaching of discolored non-vital teeth*. Endod Dent Traumatol, 1991. **7**(4): p. 177-80.
23. Rotstein, I., C. Mor, and S. Friedman, *Prognosis of intracoronal bleaching with sodium perborate preparation in vitro: 1-year study*. J Endod, 1993. **19**(1): p. 10-2.
24. Weiger, R., A. Kuhn, and C. Löst, *In vitro comparison of various types of sodium perborate used for intracoronal bleaching of discolored teeth*. J Endod, 1994. **20**(7): p. 338-41.
25. Kinomoto, Y., D.L. Carnes, Jr., and S. Ebisu, *Cytotoxicity of intracanal bleaching agents on periodontal ligament cells in vitro*. J Endod, 2001. **27**(9): p. 574-7.
26. Frank, A.C., et al., *Comparison of the Bleaching Efficacy of Different Agents Used for Internal Bleaching: A Systematic Review and Meta-Analysis*. J Endod, 2022. **48**(2): p. 171-178.
27. Sotelo, J.L., et al., *Ozone decomposition in water: kinetic study*. Industrial & engineering chemistry research, 1987. **26**(1): p. 39-43.
28. Ausschill, T.M., et al., *Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home)*. Oper Dent, 2005. **30**(2): p. 156-63.
29. de Almeida, E.N.M., et al., *Effect of non-vital tooth bleaching photoactivated with blue or violet LED on color and microhardness*. Photodiagnosis Photodyn Ther, 2023. **42**: p. 103561.
30. Basting, R.T., et al., *Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents*. Oper Dent, 2012. **37**(5): p. 464-73.
31. Pini, N.I., et al., *Enamel microabrasion: An overview of clinical and scientific considerations*. World J Clin Cases, 2015. **3**(1): p. 34-41.
32. Eachempati, P., et al., *Home-based chemically-induced whitening (bleaching) of teeth in adults*. Cochrane Database Syst Rev, 2018. **12**(12): p. Cd006202.

33. Demarco, F.F., S.S. Meireles, and A.S. Masotti, *Over-the-counter whitening agents: a concise review*. Braz Oral Res, 2009. **23 Suppl 1**: p. 64-70.
34. Joiner, A., et al., *In vitro cleaning, abrasion and fluoride efficacy of a new silica based whitening toothpaste containing blue covarine*. J Dent, 2008. **36 Suppl 1**: p. S32-7.
35. 35. Kishta-Derani, M., et al., *In vitro evaluation of tooth-color change using four paint-on tooth whiteners*. Oper Dent, 2007. **32**(4): p. 394-8.
36. Naidu, A.S., et al., *Over-the-Counter Tooth Whitening Agents: A Review of Literature*. Braz Dent J, 2020. **31**(3): p. 221-235.
37. Leith, R., A. Moore, and A.C. O'Connell, *An effective bleaching technique for non-vital, discoloured teeth in children and adolescents*. J Ir Dent Assoc, 2009. **55**(4): p. 184-9.
38. Bersezio, C., et al., *Effectiveness and Impact of the Walking Bleach Technique on Esthetic Self-perception and Psychosocial Factors: A Randomized Double-blind Clinical Trial*. Oper Dent, 2017. **42**(6): p. 596-605.
39. Lim, M.Y., et al., *An in vitro comparison of the bleaching efficacy of 35% carbamide peroxide with established intracoronal bleaching agents*. Int Endod J, 2004. **37**(7): p. 483-8.
40. Carrasco, L.D., et al., *Efficacy of intracoronal bleaching techniques with different light activation sources*. Int Endod J, 2007. **40**(3): p. 204-8.
41. Demarco, F.F., et al., *Microleakage in endodontically treated teeth: influence of calcium hydroxide dressing following bleaching*. Int Endod J, 2001. **34**(7): p. 495-500.
42. Kehoe, J.C., *pH reversal following in vitro bleaching of pulpless teeth*. J Endod, 1987. **13**(1): p. 6-9.
43. Nutting, E.B. and G.S. Poe, *Chemical bleaching of discolored endodontically treated teeth*. Dent Clin North Am, 1967: p. 655-62.
44. Dahl, J.E. and U. Palleisen, *Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects*. Crit Rev Oral Biol Med, 2003. **14**(4): p. 292-304.
45. Spasser, H.F. *A simple bleaching technique using sodium perborate*. 1961.
46. Howell, R.A., *Bleaching discoloured root-filled teeth*. Br Dent J, 1980. **148**(6): p. 159-62.
47. Bizhang, M., et al., *Intracoronal bleaching of discolored non-vital teeth*. Oper Dent, 2003. **28**(4): p. 334-40.
48. De Moor, R.J., et al., *Insight in the chemistry of laser-activated dental bleaching*. ScientificWorldJournal, 2015. **2015**: p. 650492.
49. Downs, J.C., et al., *8 - Lasers in Fixed Prosthetic and Cosmetic Reconstruction, in Principles and Practice of Laser Dentistry*, R.A. Convissar, Editor. 2011, Mosby: Saint Louis. p. 139-156.

50. Settembrini, L., et al., *A technique for bleaching nonvital teeth: inside/outside bleaching*. J Am Dent Assoc, 1997. **128**(9): p. 1283-4.
51. Reitzer, F, C. Ehlinger, and M. Minoux, *A modified inside/outside bleaching technique for nonvital discolored teeth: a case report*. Quintessence Int, 2019. **50**(10): p. 802-807.
52. Anderson, D.G., et al., *A clinical assessment of the effects of 10% carbamide peroxide gel on human pulp tissue*. J Endod, 1999. **25**(4): p. 247-50.
53. Zalkind, M., et al., *Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching: a scanning electron microscopy study*. Endod Dent Traumatol, 1996. **12**(2): p. 82-8.
54. Niederman, R., et al., *Evidence-based esthetic dentistry*. J Esthet Dent, 1998. **10**(5): p. 229-34.
55. Curtis, J.W., et al., *Assessing the effects of 10 percent carbamide peroxide on oral soft tissues*. J Am Dent Assoc, 1996. **127**(8): p. 1218-23.
56. Li, Y. and L. Greenwall, *Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials*. British dental journal, 2013. **215**(1): p. 29-34.

