

## Bölüm 4

### ENDODONTİDE BEYAZLATMA

Deniz YANIK<sup>1</sup>

#### GİRİŞ

Beyazlatma tedavisi endodonti pratiğinde geniş yer tutan uygulaması kolay ve doğru uygulandığı takdirde düşük riskleri olan bir yöntemdir. Estetik kavramı insanlar için büyük önem taşır ve eski çağlardan beri sağlık ve başarıyla özdeşleştirilir. Estetiğin göz önünde bulunan ve iletişimdeki en önemli araç olan bölümü yüz estetiği ve bununla bağlantılı diş estetiğidir. Diş estetiği; diş rengi, biçim, boyut ve dizilişteki uyum gibi bileşenlerin birleşmesiyle oluşur. Renklenmiş dişler kötü bir estetik algı yarattığı gibi açık renkli dişler gençlik algısı yaratır. Estetik problemler hastalar için oldukça önemlidir ve tedavi edilmeden bırakıldığı takdirde psikolojik ve sosyal problemlere yol açabilir. Hem son yıllarda beyazlatma yöntemlerin gelişmesiyle hem de sosyoekonomik ve kültürel düzeyin yükselmesinin bir sonucu olarak medya tarafından bilinç düzeyinin artırılmasıyla hastaların dişlerdeki renklenmelere karşı duyarlılıkları ve tedavi beklentileri artmıştır. Doğal görünüm sağlayabilmenin ilk şartlarından bir tanesi doğal dokuların korunması ve radikal uygulamalar yerine minival invaziv yaklaşımın tercih edilmesidir.<sup>1</sup> Porselen lamina ve kuronlar, kompozit restorasyonlar estetik sorunların giderilmesinde uygulanan invaziv ve doku kaybına yol açan tedavilerdir. Diş beyazlatma doku kaybıyla sonuçlanmadığından, doğru endikasyonda bu uygulamalara alternatif olabilecek bir tedavi seçeneğidir.

#### 1. BEYAZLATMA TARİHİ

Dişlerin beyazlatılması estetik diş hekimliğinin gelişmesine bağlı olarak 100 yıldan fazla zamandır tedavi seçenekleri arasında bulunmaktadır. Diş hekimliğinde beyazlatma 1877 yılından itibaren uygulanmaya başlamış ve modern uygulamalara kadar çeşitli revizyonlardan geçmiştir. Pulpasız renklenmiş dişlerin tedavisinde 1864 yılında; klorid, sodyum hipoklorid, sodyum perborat, hidrojen peroksit gibi maddeler kullanılmıştır.<sup>2</sup> Bu konudaki en eski dental literatürlerin devital dişlerin beyazlatılmasına odaklanmıştır. 1868 yılının başında vital dişlerin

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Antalya Bilim Üniversitesi, Endodonti AD, deniz.yanik@antalya.edu.tr.

beyazlatılmasında oksalik asit kullanılmıştır. Daha sonra kalsiyum hipoklorit ve karbonatın likit klorid solüsyonu olan Labarraque solüsyonunu kullanılmıştır.<sup>3</sup> 1884 yılında vital dişlerde hidrojen peroksitin beyazlatma etkisi keşfedilmiştir. 1895 yılında Garretson klorini devital dişlerde beyazlatma ajanı olarak kullanmıştır. 1940 ve 1950lerde yazarlar florosis, tetrasiklin renkleşmesi ve kanal tedavisine bağlı renklenmelerin tedavisini araştırmıştır. 1960'lı yılların sonlarında gingivitis tedavisi için %10 karbamid peroksit içerikli antiseptik kullanan bir ortodontist olan Bill Klusmier karbamid peroksitin beyazlatma özelliğini keşfetmiştir. Bu gözlemin diğer meslektaşlarıyla paylaşılmasıyla 'night guard bleaching' çağı başlamıştır.<sup>4</sup>

## **2. DIŞ RENKLENMESİNİN ETYOLOJİSİ**

Diş rengini veren en önemli doku dentindir. Dentinin rengi, minenin kalınlığı ve kompozisyonu dişin rengini oluşturur. Dişler polikromatik özellik gösterirler. Minenin servikal ve insizal bölümlerde farklı kalınlıkta bulunması dolayısıyla ışığı yansıtma oranının farklıdır yani diş kendi içinde farklı tonlar barındırır. Işığın diş üzerindeki etkisi sonucu; ışığın dişi geçmesi, yüzeyde yansması, dağılması ve absorpsiyonu gibi farklı durumlar söz konusu olur. Diş rengi dağılan ışığın hacmiyle ilişkilidir.<sup>5</sup> Mine rengi mavi ve sarı tonları arasında değişiklik gösterir. Minenin daha saydam olduğu durumlarda da dentin rengi yansıdığından dişler daha koyu görünebilmektedir. Ayrıca yaşlanma prosesine bağlı olarak minenin incilmesi ve kalsifikasyonda artışla dişlerin rengi fizyolojik olarak, sklerotik dentin, pulpa taşları, kalsifikasyonlar da patolojik olarak koyulaştırır. Renklenmeler lokalizasyonuna ve etyolojilerine göre ayrılır.<sup>6</sup> Renklenmeler genel olarak iç, dış renklenme ve ikisinin kombinasyonu şeklinde sınıflanır. Beyazlatma başarısında ki en önemli faktörlerden biri renklenme etkeninin doğru saptanmasıdır.

### **2.1. Dış Renklenme**

Mine yüzeyinde olan renklenmelerdir ve en büyük sebebi genelde diş fırçalamanın iyi yapılmamasıdır. Dış renklenme Nathoo adlı araştırmacı tarafından sınıflanmıştır.<sup>7</sup> N1 tip renklenmede (direkt renklenme) kromojen çeşitli kuvvetlerle dişe bağlanır ve kromojenin rengiyle dişteki renklenme benzerdir. Çay, kahve, sigara, puro, tütün, havuç, kola gibi gallik asit deriveleri içeren içecekler kahverengi siyah renklenmeye yol açarlar. Sigara ve tütün dişlerin servikal kısımlarında ve dile bakan yüzeylerinde yeşil-kahverengiden siyaha kadar değişen renklenmeye sebep olurlar. Özellikle dişlerin çatlak, çukur ve fissür bölgelerinde biriktiklerinde tedavi edilmeleri oldukça güçtür. Marijuana özellikle dişlerin servikalinde keskin hatlara sahip siyah renklenmeye sebep olur ayrıca tütünün çiğnenmesi kromojen

maddelerin mineyi aşarak daha derin dokulara ulaşmasına ve sonuçta tedavinin zorlaşmasına sebep olur. Kırmızıbiber, safran, vişne, kırmızı şarap, karadut dişlerde mor siyah renklenmeye yol açarlar.<sup>8</sup> N2 tip renklenmede (direkt renklenme) kromojen madde diş yüzeyine bağlanır ve renk değiştirir. Ağız hijyeninin iyi olmadığı durumlarda pelikül, bakteri plağı ve diş taşları dişte renklenme oluşturur. *Basillus mesentericus ruber*, *Basillus rosseus* ve *Basillus pyocyaneus* gibi bakteriler kromojen özellik gösterirler. Ayrıca musin özellik gösteren plağa penetre olan *Actinomyces* türleri de kromojen bakteriler arasında ön plandadır. Turuncu sarımsı renklenme kesici dişlerin gingival kısımlarında izlenir, *Serratia marcescens* ve *Flavobacterium lutescens* gibi kromojenik bakterilerinin plağa penetrasyonuyla oluşur, rutin polisaj işlemleriyle bile kolaylıkla uzaklaştırılabilir.<sup>9</sup> N3 tip renklenmede (indirekt renklenme) kromojen madde dişe bağlandığında rensizdir, zamanla kimyasal reaksiyonlar sebebiyle dişte renk değişikliği gözlenir. Oluşan bu reaksiyonlara Millard ya da non-enzimatik reaksiyonlar denir. Örneğin kalay florür (SNF<sub>2</sub>) dişleri boyar ve bu metalik renklenmenin tedavisi oldukça güçtür. Klorheksidin glukonatlı gargaraların uzun süre kullanımı sarı-kahverengi renklenme yapar. Diş renklenmeler tedaviye genelde iyi cevap verirler ve cila işlemleri ile uzaklaştırılabilirler. Daha inatçı diş renklenmeler ve iç renklenmeler için çeşitli beyazlatma yöntemleri kullanılabilir.

## **2.2. İç Renklenme**

İç renklenmeler diş gelişimi sırasında olanlar ve sürme sonrası olanlar olarak sınıflanabilir.

### **2.2.1. Diş Gelişimi Sırasında Oluşan Renklenmeler**

Fenilketonüri, porfiri, hemolitik anemi, amelogenesis imperfekta, dentinogenesis imperfekta, white spot lezyonlar, florisis, tetrasiklin renklenmeleri, West sendromu, hiperbilirubinemi ve talasemi (akdeniz anemisi) oluşturur. Fenilketonüride; tirozin ve fenilalanin hemogensitik asit oluşturur ve bu madde dişlerde kahverengi renklenme yapar.<sup>10</sup> Porfiri; porfirin metabolizmasının bozukluğuna bağlı bir hastalıktır, hematoporfirin pigmenti dişlerde karakteristik kırmızı-kahverengi renklenmeye sebep olur, bu durum eritrodonti olarak da adlandırılmaktadır. Hemolitik anemi (eritroblastosis fötalis, ikterus gravis neonatarum) yeni doğanların kan hastalığıdır, dişlerde yeşilimsi-mavi ve mavimsi-siyah, kahverengi renklenmeler izlenir, bu renklenme çocuk büyüdükçe kaybolacağı için tedavi edilmesine gerek yoktur. Amelogenesis imperfektada dişler mat sarı ve kahverengi gözlenmektedir. Dentinogenesis imperfektada ise mine kırılımandır sarı kahverengi görülür fakat genellikle dentin açığa çıkar ve dolayısıyla dişlerin daha da koyu görünmesine neden olur, beyazlatma işlemleri kontrendikedir. White spot

lezyonlar; diş gelişimi sırasındaki kalsifikasyonun bozuklukları sonucu görülür, yoğun flor uygulamaları yapılmalıdır, beyazlatma işlemleri kontrendikedir. Florosis; diş gelişimi sırasında ameloblastların aşırı florla temasına bağlı görülen gelişim bozukluklarıdır, sarı kahverengi renklenme durumlarında lokal beyazlatma işlemleri uygulanabilir.<sup>8</sup> Tetrasiklin renklenmesi; hamilelik döneminde ve 7-8 yaş grubunda kullanıldığında tetrasiklin moleküllerinin kalsiyuma yoğun ilgisinden ötürü oluşan tetrasiklin-kalsiyum orto fosfat bileşiğinin dişte birikmesiyle oluşur.<sup>11</sup> Sarı-kahverengi veya koyu gri renklenmeye sebep olurlar, derecesine bağlı olarak beyazlatmaya cevap verirler. Sadece dördüncü derece tetrasiklin renklenmeleri beyazlatmaya cevap vermez. West sendromu olan bireylerde süt dişlerinde mavi pigmentasyon görülür, bu bireylerin oral floralarında mavi pigmentasyona sebep olan *Pseudomonas aeruginosa* tespit edilmiştir. Hiperbilirubinemiye kandaki bilirubin seviyesi yükselir, dişlerde yeşilimsi pigmentasyonlar görülür, genelde neonatal dönemde oluşur fakat bazen karaciğer transplantasyonunda daimî dişlerde yeşil pigmentasyon görülebilir.<sup>12</sup>

### 2.2.2. Diş Sürmesi Sonrasında Olan Renklenmeler

Pulpa hemorajisi, kalsifikasyonu, nekrozu ve diş tedavilerini takiben iyatrojenik olarak oluşabilir. Travma sonrası ya da pulpanın çıkartılması sırasında görülebilir. Kan dentin tübüllerine girer ve dekompoze olur. Kronda geçici pembeleşme tespit edilebilir daha sonra dişin rengi kırmızı-kahverengiye döner. Pulpa nekrozu oluşmazsa travmadan sonraki birkaç hafta içinde diş orijinal rengine dönebilir. Renklenme periyodunun uzaması çoğunlukla pulpa nekrozunun göstergesidir. Hemosiderin, hemin, hematin, hematoidin gibi kan bozunma ürünlerinin birikimi olur. Pulpa nekrozu kromatojenik bozunma ürünlerinin oluşumuna sebep olur. Eritrositlerin hemoliziyle açığa çıkan hemoglobin dekompoze olarak demirin oluşmasına sebep olur. Demir, bakteriler tarafından pulpa nekrozu sonucu üretilen hidrojen sülfürle birleşerek siyah renkli demir sülfürü oluşturur. Bu dişin gri boyanmasına sebep olur.<sup>13</sup> Renklenmiş dişlerde hematin, hemoglobin ve hemosiderin histolojik olarak gösterilmiştir.<sup>14</sup> Kan bozunma ürünlerinin yanında, pulpa odasındaki proteinlerin bozunmasıyla oluşan ürünler de renklenmeye sebep olabilir. Diş vital olamasa bile pulpa odasının kalsifikasyonu, dentin tübüllerinin obliterasyonu ve tersiyer dentinin oluşmasıyla da dişte renklenmeye sebep olabilir. Bu durum genelde travma sonrası görülür.<sup>15</sup> Çok sayıda tedavi dişte iyatrojenik renklenmeye sebep olabilir. Kanal dolgusu materyalleri, pulpa dokusu artıkları, kanal içi medikamentler, metalik ve kompozit restorasyonlar, metal post veya pinler renklenme sebebi olabilir. İrrigantlar, kök kanal dolgu materyalleri ve diğer restoratif materyaller dişte renklenmeye sebep olabilir. Sodyum hipoklorit (düşük konsantrasyonda olsa bile) ve klorherksidin içeren irrigantların kombine

kullanımı kahverengi-kırmızı presipitat oluşumuna sebep olur.<sup>10</sup> Bu reaksiyonu engellemek için, iki solüsyon arasında Ringer solüsyonu gibi bir ajan kullanılmalıdır. Kök kanal dolgu materyali ve kullanılan medikamentler renklenmenin yoğunluğunda rol oynarlar. Özellikle tetrasiklin içerikli ürünler kullanılan dişler renklenmeye yatkındır. Bunun en iyi bilinen örneği Ledermix patıdır.<sup>16</sup> Bu ürünler pulpa odasında bırakıldığı takdirde dişte renklenmeye sebep olur. Kalsiyum hidroksit bile dentinde renklenmeye yol açabilir. Kalsiyum hidroksit renklenmesi kamformonoklorofenol kullanıldığında oluşan renklenmeden daha sık görülür.<sup>17</sup> MTA gri renklenmelere sebep olur. Beyaz MTA kullanımında bile demir oksidasyon prosesine bağlı renklenme görülür. Bu renklenmelerin çoğunun sadece beyazlatma yöntemleriyle giderilmesi zordur.<sup>18</sup>

### **3. BEYAZLATMA MEKANİZMASI**

Beyazlatmada kullanılan materyaller yükseltgen yapıda indirgeyici ajan olarak etki göstermektedir. Beyazlatmada gerçekleşen ana reaksiyon; redoks reaksiyonudur.<sup>8</sup> Bu ajanlar reaksiyona girdiklerinde serbest oksijen açığa çıkartır, bu durum renklenmiş dişlerde beyazlama, bakterisit etki ve oluşan gaz kabarcıklarıyla mekanik temizleme etkisi yaratır. Renklenme kimyasal olarak stabil kromatojenik moleküllerin oluşmasına bağlı olarak meydana gelir. Pigmentler uzun zincirli organik moleküllerden meydana gelir. Beyazlatma ile bu ürünler okside olur; daha küçük ve daha beyaz ürünlere dönüşür. Hidrojen peroksit ve kromojenler arasındaki ilişkiyi açıklayan Albers'e göre hidrojen peroksit ajanından salınan oksijen ve hidroksil radikalleri boyaların parçalanmasına neden olur. Beyazlatma sırasında, uzun zincirli organik moleküller, karbon ve suya dönüşür ve oluşan oksijenle beraber salınım meydana gelir.<sup>19</sup> Beyazlatma prosedürünün sonuçları kullanılan beyazlatma ajanının konsantrasyonuna, kromofor moleküllerine ulaşma yeteneğine ve kromofor maddelerle kontakta olan ajanın miktarı ve kontakt süresine bağlıdır. Hidrojen peroksit çok çeşitli organik ve inorganik ürünlerin oksidasyonunu sağlar. Bu reaksiyonun mekanizması çeşitlidir ve substrata, çevreye, katalizöre bağlıdır.<sup>20</sup> Alkali ortamda, hidrojen peroksit beyazlatması genellikle perhidroksil iyonu ile devam eder. Lazer ve ışık kullanılarak gerçekleştirilen fotokimyasal başlangıçlı reaksiyonlarda hidrojen peroksitten hidroksil radikallerinin oluşumu artar.<sup>21</sup> Bu yüzden üreticiler, ek olarak ısı ve ışık uygulanmasını önerirler.<sup>22,19</sup>

### **4. BEYAZLATMADA KULLANILAN AJANLAR**

Vital ve devital beyazlatma ajanlarının temelde etki prensipleri benzerdir. Diş beyazlatma ajanları, Federal Sağlık Ofisi tarafından kozmetik ürünler sınıflamasına alınmıştır, buna göre oral hijyen ürünlerinin saldığı ya da içerdiği hidrojen

peroksit miktarı maksimum %0,1 olabilir.<sup>23,24</sup> Beyazlatma ürünleri aynı zamanda tıbbi ürün sınıfında değerlendirilebilir. Avrupa'da %0,1'den daha fazla hidrojen peroksit içeren beyazlatma ajanlarını kullanmak için profesyonel diagnoz gereklidir. Beyazlatma ürünleri gliserin ya da glikol bazlı olabilir. Gliserin beyazlatma ürünlerinin viskozitesini artırarak diş dokularına tutunmasını kolaylaştırır. Ancak bu durum dişlerde dehidratasyona neden olabilir. Beyazlatmada yaygın olarak kullanılan ajanlar; çeşitli konsantrasyonlardaki hidrojen peroksit solüsyonları, sodyum perborat ve karbamid peroksittir.<sup>25</sup> Bu solüsyonların birbirinden farklı etki şekilleri vardır ve hepsinin beyazlatmada başarılı oldukları kanıtlanmıştır.

#### **4.1. HİDROJEN PEROKSİT (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)**

Hidrojen peroksit soluk mavi renkli, sudan daha visköz kıvamlı beyazlatma ajanıdır. Hidrojen peroksit vücutta doğal fonksiyonlar sırasında üretilir, kullanılır ve parçalanır. İnsan vücudu kendisini hidrojen peroksit gibi oksidatif streslerden korumak için; glutatyon redoks siklusu, katalaz, askorbat, süperoksit dismutaz, prostaglandin E1, glutatyon peroksidaz, E vitamini ve plazma peroksidaz gibi ürünler kullanır.<sup>22</sup> Diş beyazlatmada bugün aktif ajan olarak hidrojen peroksit kullanılır. Çeşitli konsantrasyon seçeneği olan güçlü bir yükseltgendir. %5'ten %35'e kadar olan konsantrasyonları kullanılmaktadır. Genellikle %30-35 konsantrasyonlu (süperoksil perhidrol) yaygın olarak kullanılır. Işık tarafından parçalanma eğiliminden ötürü koyu renk şişelerde saklanmaktadır. Hem etkisinin oksidasyon gücünün azalmasından hem de ısı ışık karşısında parçalanmasından ötürü buzdolabında saklanması önerilir.<sup>26</sup> Buzdolabında saklanan hidrojen peroksit ajanlarının altı ay sonra beyazlatma etkinliklerinin %50'si kaybolur.<sup>27</sup> Bu ajanın kullanımı sırasında dokuları korumak için gerekli önlemler alınmalıdır, deriyle temasında beyaz renk oluşturur bu durumda bol suyla yıkanması önerilir. Hidrojen peroksit difüzyon gradientine göre hareket eder; yüksek konsantrasyondan köken alıp düşük konsantrasyona doğru difüze olur. Uygulanan diş yüzeyi hareketin orijin noktasını oluşturur, pulpa ve daha derin dokular final noktasıdır.<sup>28</sup> Hidrojen peroksit konsantrasyonu yükseldikçe etkinlik artar, en yüksek konsantrasyon %35'tir. Hidrojen peroksit mutlaka asidik pH'da saklanmalıdır. Hidrojen peroksidin uygulama zamanı arttıkça etkisi de artar. Yüksek konsantrasyonlardaki solüsyonlar dikkatli bir şekilde muhafaza edilmelidir çünkü kararsız bir yapıları vardır, hızlıca oksijen açığa çıkartırlar ve eğer soğuk ortamda bekletilmezse patlayabilirler. Hidrojen peroksit; reaktif oksijen moleküllerinin, serbest radikallerin ve hidrojen peroksit anyonlarının oluşmasına sebep olan güçlü oksidan ajan olarak davranır. Bu reaktif moleküller, uzun zincirli, koyu renkli kromofor moleküllerine bağlanır ve onları daha küçük daha az renkli ve daha iyi difüze olan molekülle-

re dönüştürür. Hidrojen peroksitle beyazlatmayı etkileyen çeşitli faktörler vardır. Uygulama öncesi yüzey temizliği yapılmalı, dişler kuru ve temiz olmalıdır.<sup>29</sup>

#### **4.2. Sodyum Perborat**

Sodyum perborat hidrojen peroksitten sonra en sık kullanılan okside edici ajandır. Toz halinde çeşitli ticari preparatların içeriğinde bulunmaktadır. Taze olduğunda %95 perborat, %9,9 oksijen içerir. Kuru durumlarda stabildir; ancak asit, sıcak hava ve nemin varlığında; sodyum metaborat, hidrojen peroksit ve serbest oksijen formuna parçalanır. Konsantre hidrojen peroksit solüsyonundan daha güvenilirdir ve daha kolay kontrol edilir. Su eklenmesiyle hidrojen peroksit salınımına sebep olur. Sodyum perborat, hidrojen peroksit yerine su ile karıştırılırsa beyazlatma etkisinde azalma olmaz.<sup>30</sup> Etkinliği %30 hidrojen peroksitle ile benzerdir.<sup>31</sup>

#### **4.3. Karbamid Peroksit (NH<sub>2</sub>.CO.NH<sub>2</sub>)**

Üre hidrojen peroksittir. %3-15 arası konsantrasyonlarda bulunur. Dişlerin beyazlatılmasında %10-25'lik konsantrasyonlarda kullanılır. Popüler ticari preparatlar %10'luk karbamid peroksit içerir ve pH'ı 5 ila 6.5 arasında değişir. Ph'nin asidik hazırlanmasının nedeni preparatların raf ömrünü uzatmaktır. %10'luk karbamid peroksit dokuya temas ettiğinde %3,6'lık hidrojen peroksitle ve %7'lik üreye ayrışır. Daha sonra hidrojen peroksit oksijen ve suya; üre de amonyak ve karbondioksitle ayrışır. Amonyakın yüksek pH'ı beyazlatma işlemini kolaylaştırmaktadır. Bu durum bazik solüsyonda, hidrojen peroksitten serbest radikal oluşması için gerekli aktivasyon enerjisinin daha düşük olmasından ve reaksiyonun asidik çevreye göre daha fazla gerçekleşmesiyle daha gelişmiş ürünler oluşmasından kaynaklanmaktadır.<sup>32</sup> Karbamid peroksit en sık dış beyazlatmada kullanılır ve diş, mukoza üzerinde çeşitli derecede zarar oluşturur.<sup>8</sup>

#### **4.4. Sodyum Perkarbonat**

Hidrojen peroksit ve sodyum karbonatın birleştirilmesiyle elde edilen, kokusuz bir toz olup aktif oksijen radikalleri açığa çıkarma özelliğine sahiptir. Sitotoksitesi ve genotoksitesi diğer ajanlarla benzerlik gösterir.<sup>8</sup>

### **5. TEŞHİS VE TEDAVİ PLANI**

Beyazlatmanın başarısını etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi doğru endikasyon koymaktır. Renklenmenin nedeninin doğru tespiti için kapsamlı anamnez alınmalıdır. Çünkü renklenmenin nedeninin saptanması tedavi süresinin ve şeklinin belirlenmesinde önem taşır. Beyazlatma fonksiyondan ziyade estetik bir tedavidir. Bu yüzden hastanın estetik beklentileri çok iyi belirlenmelidir. Hastanın diş rengi değerlendirilirken hasta bir bütün olarak gözlenmelidir; ten



rengi, saç rengi, göz rengi arasında uyumun olması estetiğin en önemli kriterlerindedir. Gülme hattı, dişlerin biçimi ve dizilişi beraber değerlendirilmelidir. Dişlerin; mine kalınlığı, kalsifikasyon bozuklukları, çürük, çatlak, aşınmalar ve diğer defektlerin varlığı kaydedilmelidir. Dişlerin vitaliteleri, periapikal patoloji varlığı sorgulanmalıdır. Diş etleri; iltihap varlığı açısından değerlendirilmelidir. Beyazlatma öncesinde skalalar yardımıyla dişlerin renk kaydı alınmalıdır. Dişlerin hue, value ve chroma gibi değerleri değerlendirilmelidir.

## **6. BEYAZLATMA ENDİKASYONLARI VE KONTRENDİKASYONLARI**

İç ve dış renklenme görülen dişlerin büyük bölümünde beyazlatma endikedir ve inatçı olmayan durumlarda oldukça iyi başarı elde edilir. Çay, kahve, kırmızı şarap, sigara, kötü ağız hijyeni gibi sebeplerle renklenme görülen dişlerde beyazlatma sıklıkla olumlu sonuçlar verir. Ayrıca travmaya bağlı renklenmeler, fluorosis, gelişim bozuklukları ve tetrasiklin renklenmeleri için de beyazlatma uygulanabilir. Tetrasiklin renklenmesi beyazlatmaya en dirençli renklenme türüdür. Tetrasiklin grubundan bir antibiyotik olan minosiklin de renklenmeye sebep olabilir.<sup>33</sup> Ayrıca amelogenesis imperfekta ve dentinogenesis imperfektada beyazlatma kontrendikedir. Hastanın mevcut eski bir restorasyonu varsa beyazlatmanın bu restorasyona etki etmeyeceği hastaya açık bir şekilde anlatılmalıdır. Estetik restorasyonların kuronun yarısından fazlasını kapladığı durumlarda beyazlatma kontrendikedir. Metal iyonlarıyla (gümüş pinler, amalgam dolgular) oluşan tüm renklenmeler bugünkü metotlarla tamamen tedavi edilememektedir. Aksine, diğer tüm renklenmelerde istenen sonuçlar elde edilebilir. Bugün klinik pratikte, istenen ton değişikliği beyazlatma ajanının maksimum üç kez uygulanmasıyla elde edilebilir. Endodontik tedavili dişler semptomsuz olmalıdır, radyografik olarak izlenen periapikal radyolüsensilerde bekleme periyodu gereklidir. Her vakada, kanal dolgu materyali bir baz materyaliyle örtülmelidir. MTA gibi perforasyonların kapatılmasında kullanılan simanlar da mutlaka kapatılmalıdır. Beyazlatma öncesinde yetersiz koronal dolgu da daha iyi örtücülüğü olan yeni koronal dolguyla değiştirilmelidir. Travma nedeniyle renklenmiş dişlerde travma alanındaki dokularda patolojik alanların bulunması, diş eti ve diğer periodontal dokularda patoloji bulunması durumunda beyazlatma ertelenmelidir. Vital beyazlatma yöntemleri; süt dişlerinde, dentin ve sementin açıkta olduğu durumlarda, aşırı hassas dişlerde, ileri çürük ve abrazyon durumlarında, erozyon varlığında, 10 yaş altı çocuklarda, laktasyon ve hamilelikte, peroksit alerjilerinde de kontrendikedir. Çocuklarda her vakada, ebeveyn ya da yasal velisinin izni alınmalıdır ve çocuk, dişin rengi nedeniyle kendi isteğiyle beyazlatma talep etmemelidir. İyi bir servikal



sealing genç dişlerde, yaşlı dişlere göre daha fazla difüzyon olduğu için çok daha önemlidir.<sup>34</sup>

## **7. BEYAZLATMA YÖNTEMLERİ**

Beyazlatma estetik açıdan beklentisi olan hastanın beklentilerini karşılayacak özellikte olmalıdır. Tedavi yöntemleri genellikle aynı mantıksal mekanizmaya dayanmakla birlikte, uygulama yöntemi açısından vital ve devital dişlerde farklılık göstermektedir. Beyazlatma öncesinde her vaka mutlaka, sonuçları objektifleştirebilmek ve tedavi başarısının sonuçlarını kanıtlayabilmek için renk anahtarını içeren fotoğraflarla dökümante edilmelidir.

### **7.1. Vital Dişlerde Beyazlatma Yöntemleri**

Vital beyazlatma yöntemleri, ekstrakroner beyazlatma yöntemleri olarak da bilinir. Canlı pulpası olan dişlerin dış yüzeyine beyazlatma ajanının uygulanmasıyla gerçekleştirilir. Vital dişlerin beyazlatılmasında önemli olan konu hassasiyettir. Hassasiyet olan dişlerde tedavi sonrası hassasiyetin artacağı veya olmayan dişlerde hassasiyet oluşabileceği konusunda hasta bilgilendirilmelidir.

#### **7.1.1. Ofiste (In-Office) Beyazlatma Yöntemleri**

Mikroabrazyon, asit abrazyon (Croll ve McInnes) yöntemi, jel yöntemi, power bleaching (termokatalitik yöntem) yöntemlerinden oluşur. Mikroabrazyon yönteminde %18'lik veya %36'lık sünger taşı veya pomza karışımı kullanılarak yavaş devirde periodontal lastikle dişe uygulanarak yaklaşık 22-27 µm diş yapısı uzaklaştırılır. Asit abrazyonla renklenmiş dokular ve diş dokuları aynı anda uzaklaştırılır.<sup>8</sup> Çok dikkatli bir diş eti izolasyonu yapılmalıdır. Asitle temas durumunda gerekli koruyucu önlemler alınmış olmalıdır. Croll tekniğinde; %36'lık hidroklorik asit (HCl) ve eşit miktarda distile su karıştırılarak %18'lik HCl solüsyonu hazırlanır.<sup>35</sup> Pomza asitle karıştırılarak koyu kıvamlı pat oluşturulur. Ayrıca sodyum bikarbonat ve su karıştırılarak da koyu kıvamlı pat kenarda hazır bekletilir. Sodyum bikarbonat patı HCl'in nötralizasyonunda kullanılmaktadır. Asit pomza karışımı beş saniye tahta çubukla 5 defa uygulandığında 112 µm diş yapısı uzaklaşmaktadır. Bu mine kalınlığında %11'lik kayba eşdeğerdir. Mine kalınlığı 1 mm olduğu düşünüldüğünde %25-30'luk kayıp klinik olarak kabul edilebilir. McInnes tekniğinde; %36'lık 1ml HCl, %30'luk hidrojen peroksit ve 0.2 ml anestezi eter karıştırılarak mavimsi köpüren solüsyon elde edilir. Korozyonu önlemek için solüsyon çelik sondla karıştırılır. Solüsyon pamuk peletle 3-5 dakika süreyle uygulanır. 15 dakika sonra ikinci bir uygulama daha yapılır. Uygulama sonrası dişler sodyum hipokloritle nötralize edilir. Bu yöntem florozis renklenmelerinde başarılıdır.<sup>8</sup> Jel yönteminde aktif kullanılan beyazlatma ajanları %30-38'lik hidrojen peroksit ve

%38'lik karbamid peroksittir. Bu ajanların yumuşak dokulara etkisinden ötürü koruyucu uygulamalar yapılmalıdır. Lastik örtü ya da bu patların paketlerinden çıkan ışık ile sertleşen doku koruyucu patlar (gingiguard, fast-dam, opal-dam) bu amaçla kullanılabilir. Diş eti sınırına hem vestibül hem lingualden 1-2 mm kalınlığında uygulanır. Beyazlatma ajanı diş üzerine uygun kalınlıkta sürülür. Genelde önerilen jel uygulama süresi 30 dakikadır. Her 10 dakikada bir jelin yenilenmesi istenir. Power bleaching (termokatalitik) yönteminde dişe uygulanan hidrojen peroksitin ısı ve ışık ile aktive edilmesi söz konusudur. Beyazlatma ajanları ışıktan etkilenerek daha hızlı ayrışarak daha fazla oksijen salınımı yaparlar.<sup>36</sup>

### **7.1.2. Evde (At-Home) Beyazlatma Yöntemleri**

Jel (nightguard), diş macunu ve piyasadaki ürünler kullanılır. Nightguard yönteminde %5,5-7.5 hidrojen peroksit veya %10-22 karbamid peroksit jel formunda diş hekiminin belirlediği bir program dahilinde hasta tarafından uygulanır. Evde yapılan uygulamalarda en yaygın kullanılan karbamid peroksittir. Nightguard yöntemi; göreceli olarak kolay uygulanması, düşük maliyeti, güvenliği ve yüksek başarı oranı sebebiyle en sık kullanılan yöntemler arasındadır.<sup>35</sup> Hastanın dişlerinin polisajı yapıldıktan sonra aljinatla ölçü alınır, model hazırlanır. Modelde beyazlatılacak dişlere beyazlatma ajanına yer sağlamak amacıyla 0.8 mm kalınlığında block out yapılır. Plak rezervuar alanlarının 2/3 ajanla doldurularak kullanılır. Rezervuar alanının fonksiyonu, beyazlatılacak dişin bukkal yüzeyinde daha fazla miktarda beyazlatma ajanının muhafaza edilmesidir.<sup>3</sup> Jel firmanın direktifleri doğrultusunda istenilen sonuçlar elde edilene kadar yaklaşık 2-5 hafta kullanılır.

## **7.2. Devital Dişlerde Beyazlatma Yöntemleri**

Endodontik tedavili ya da devital dişlerin beyazlatılmasında çeşitli yöntemler kullanılır. Devital beyazlatmada kanal tedavili dişte eski dolgu kaldırılır kanal ağzına kadar temizlenir. Bu dişlerin beyazlatılmasında üç yaklaşım bulunmaktadır; walking bleach yöntemi, ofiste beyazlatma tekniği ve bu iki yöntemin kombine kullanıldığı teknik.<sup>1</sup>

### **7.2.1. Ofiste Beyazlatma Yöntemi**

Bu yöntem özellikle vital dişlerin beyazlatılmasında önemlidir, fakat devital dişlerin beyazlatılmasında da kullanılabilir. Hastaya koltukta rubber dam yerleştirilip %30 hidrojen peroksit uygulanır. Walking bleach tekniğindeki gibi, giriş kavitesi hazırlanıp kök kanal dolgusu örtülür. Beyazlatma jeli uygulanarak beklenir. 15-20 dakika uygulanmasından sonra beyazlatma jeli uzaklaştırılır, eğer gerekliyse bu uygulama tekrarlanır.<sup>1</sup> Evde uygulanan tekniğinin uzun dönem başarısı (splintle uzun süre uygulamasına bağlı olarak) ofis tekniğine göre daha fazladır.<sup>37</sup>

Vital dişlerin beyazlatılma yöntemleri üzerine yapılan analizde hastalar diş hekimi koltuğunda geçen sürenin kısalması sebebiyle evde uygulanan tekniğini ofis tekniğine tercih etmektedir.<sup>38</sup> Ofis tekniği uygulandığında, daha kısa ve daha konsantre uygulamadan dolayı kavitede daha fazla miktarda hidrojen kalır bu yüzden sabit restorasyon bir sonraki randevuda yapılmalıdır.

### **7.2.2. Walking Bleach Tekniği**

Walking bleach tekniğinde labial ve lingual diş etine koyucu uygulanır. Lastik örtüyle izolasyon yapılır. Tüm pulpa odasının görülebildiği ve temizlenebildiği bir kavite hazırlanır. Kök kanal dolgu materyali 2-3 mm subgingivalde olacak şekilde kısaltılır. Geçirmez bir baz materyali ile kök kanal dolgusu kapatılmalıdır. Pulpal kavitedeki tüm kanal dolgu materyali uzaklaştırılmalıdır. Sodyum perborat ve su cam üzerinde karıştırılarak pulpa odasına yerleştirilir. Beyazlatma ajanı giriş kavitesine uygulandıktan sonra ve geçici bir dolgu materyaliyle kapatılmalıdır.<sup>39</sup> İdeal olarak bakteri penetrasyonunu da engellediği için adeziv geçici dolgu materyali kullanılması önerilmektedir. Geçici dolgu materyaliyle en az 3 mm kalınlık oluşturulmalıdır. Birkaç gün sonra beyazlatma değerlendirilir ve eğer ihtiyaç varsa tekrarlanır. İki girişimden de sonuç alınamazsa sodyum perborat ve %35'lik hidrojen peroksit karıştırılarak koyu kıvamlı pat dişe yerleştirilir. Bu yöntemle başarı sağlanamazsa bu karışım uygulanır ve 2-5 dakika ısı uygulanır. Termokatalitik yöntem en fazla üç kez uygulanmalıdır.<sup>8</sup> Termokatalitik yöntemde buharlaşan oksijenin dentin kanallarına girmesiyle hızlı bir beyazlama sağlanmaktadır.<sup>40</sup> Camps ve ark. ideal uygulama süresini, genç hastalar için 33 saat yaşlı hastalar için 18 saat olarak bildirmişlerdir.<sup>41</sup> Tedavinin başarısı daha çok beyazlatma ajanının uygulama süresine bağlıdır. İstenilen sonuçlara ulaşıldığında kavitedeki düşük pH değerini yükselttiğinden kompozit dolguların polimerizasyonunu azaltan oksijen inhibisyon tabakasını düzenlemek ve beyazlatma ajanının artmasına neden olduğu dentin permeabilitesini dengelemek için kalsiyum hidroksit uygulaması önerilir.

### **7.2.3. Kombine Yöntem (İnside/Outside Beyazlatma)**

Bu yöntemde beyazlatma ajanı dişlerin hem iç hem dış yüzeyine uygulanır. Tüm tedavi süresince giriş kavitesi açık bırakılır. Bu yöntemin avantajı, istenilen etkinin elde edilebilmesi için düşük konsantrasyonda beyazlatma ajanının yeterli olabilmesidir. İlk olarak beyazlatılacak dişlerin oral ve vestibül yüzlerine rezervuar içeren vakumlu splint hazırlanır, Beyazlatılmayacak komşu dişlerde, model; beyazlatma ajanı bu dişlerle temas etmemesi ve splint adaptasyonu için kazanır. Giriş kavitesi hazırlanır. Kanal dolgusunun korunması için baz materyalle kanal kapatılır. Şırınga kullanılarak giriş kavitesi ve splintteki rezervuar alanlar %10 karbamid peroksitle doldurulur ve dişe yerleştirilir. Splint gece kullanılır, bir beyazlatma pe-

riyodundan sonra hasta giriş kavitelelerini temizlemelidir. Hasta her iki üç günde bir renk değişimini izlemek için çağırılmalıdır. İstenilen renk elde edildikten bir hafta sonra sabit restorasyon yapılabilir. Kombine yöntem vital ve devital dişlerin simultane beyazlatılması gerektiğinde kullanılır.<sup>42</sup> Giriş kavitesi açık bırakıldığı için bakteriyel kontrol eksikliği bu tekniğin dezavantajlarından biridir. Mikroorganizmaların dentin tübüllerine penetre olması sebebiyle sadece beyazlatma sonuçları değil aynı zamanda kanal tedavisinin de uzun dönem sonuçları tehlikeye girer.

## **8. KOMPLİKASYONLAR VE RİSKLER**

### **8.1. Rekürrens**

Endodontik tedavili dişlerde yapılan beyazlatmada rekürrens oranı oldukça yüksektir bu yüzden bazı araştırmacılar tedavinin, renklenmiş dişin renginin komşu dişten daha açık olana kadar devam etmesi gerektiğini savunur. Rekürrens oranı iki yılda %10, beş yılda %25, sekiz yılda %49 dur.<sup>43</sup> Devital dişlerin renklenmesinin pulpal doku ve hemoglobinin bozunması sonucu oluştuğu bilinmektedir. Fakat, beyazlatılmış dişlerdeki rekürrens renklenmenin aynı ürünlerden mi yoksa oral kavitedeki pigmentlerin penetrasyonundan mı kaynaklandığı açık değildir. Pratik uygulamardan elde edilen gözlemlere göre, endodontik tedavi sonrası renklenmenin beyazlatılmasında göreceli olarak daha hızlı rekürrens renklenme görülmüştür.<sup>44</sup>

### **8.2. Kök Rezorpsiyonu**

Servikal kök rezorpsiyonu; travma ve intrakoronel beyazlatma sonucu görülen kökün inflamatuvar eksternal rezorpsiyonudur. Servikal dentin miktarının az olduğu durumlarda, daha düşük konsantrasyonlarda ajan kullanılmalı ya da beyazlatma etkisi için sodyum perborat distile su ile karıştırılmalıdır. Bu, beyazlatma ajanının mikroperforasyonlardan periodontal aralığa girmesini ve kök yüzeyinde inflamatuvar değişiklik oluşumunu engellemek için özellikle istenen bir uygulamadır. Kök rezorpsiyonu insidansı %1 ile %13 arasında değişmektedir.<sup>45</sup> Yüksek konsantrasyonda hidrojen peroksitin ısı ile kombine kullanımının eksternal kök rezorpsiyonunu artırır. Dentini denatüre ederek dentinal tübüllerden difüze olan peroksidin immünolojik olarak yabancı madde olarak algılanır ve inflamasyona neden olur.<sup>46</sup> Bugün genel olarak önerilen giriş kavitesindeki beyazlatma ajanının ısıtılmaması ve termokatalitik aktivasyondan vazgeçilmesidir. Yeterli servikal kapama ve termokatalitik yöntemin kullanılmasından kaçınılması kök rezorpsiyon riskini azaltır. Tiokarbamid gibi radikal indükleyici bir ajanın eklenmesi veya sodyum perkarbonatın kullanılması dentine penetre olup periodontal aralığa geçen hidrojen miktarı azalır. Rezorpsiyon sıklıkla tedaviden yıllar sonra fark

edilir. Kök rezopsiyonunu önlemek için kanal dolgusunun bir baz materyaliyle kapatılması avantajlıdır. Örneğin, %30 hidrojen peroksitle yapılan 20 yıllık takipli beyazlatılmış dişlerde doğru servikal sealing yapıldığı takdirde rezorpsiyon görülmediği bildirilmiştir. Vital diş beyazlatması sonrası servikal rezorpsiyon bildiren vaka bulunmamaktadır.<sup>47</sup>

### 8.3. Mine Yüzeyinde Değişiklikler

Beyazlatma ajanlarının diş yapısına etkisi üzerine çeşitli görüşler mevcuttur. Beyazlatılmış mine ve dentinin abrazyon direnci ve mikrosertliğinde azalma ve beyazlatma sonrası hemen veya bir haftadan daha kısa süre içinde restorasyon yapılması durumunda dentin bağlanma gücünde azalma görülür.<sup>48</sup> Beyazlatma ajanları kimyasal reaksiyona bağlı olarak minenin mineral yapısında değişiklikler oluşturabilir. Hidrojen peroksit uygulaması sonrasında Ca/P oranında azalma meydana gelir. Uzun süreli uygulamada (240 saat) minede 25 mikron derinliğinde kayıp oluşur. Bu kayıp asitli içeceklerle meydana gelen kayba eşittir. Dört hafta boyunca %10 karbamid peroksit uygulanan dişlerin mine prizmalarının morfolojilerinde fark gözlenmiştir. Bu veriler kliniğe aktarıldığında; dişin beyazlatma sonrası dış renklenmeye daha duyarlı olmasının sebebinin artan yüzey pürüzlülüğü olduğu söylenebilir.<sup>24</sup>

### 8.3. Hassasiyet

Hassasiyet, eksternal diş beyazlatmada en sık görülen yan etkidir. %10 karbamid peroksit ile yapılan çalışmalarda hastaların %15 ile %65 arasında hassasiyet bildirilmiştir. Isı aktivasyonu ile uygulanan hidrojen peroksitin kullanıldığı in-office tekniğinde yüksek insidanda (%67-%78) hassasiyet bildirilmiştir.<sup>32</sup> Hassasiyetin tedavi tamamlandıktan sonraki ortalama dört gün sürmesi normaldir. Daha önce hassasiyet hikayesi olan hastalarda eksternal diş beyazlatmasının yan etkisi olarak hassasiyet görülme riski yüksektir ve tedaviye başlamadan önce mutlaka değerlendirilmelidir.<sup>8,24</sup>

### 8.4. Pulpa Üzerine Etkiler

Peroksit mine ve dentine penetre olur ve pulpa odasına ulaşır. Restorasyonlu dişte bu penetrasyonun daha çabuk oluşur. Pulpa odasına geçen peroksit miktarı, uygulanan preparattaki hidrojen peroksit konsantrasyonuyla ilişkilidir ve aynı konsantrasyonda karbamid peroksit içeren farklı ürünlerde çeşitli miktarlardadır.<sup>49</sup> %35 hidrojen peroksitle muamele edilen insan premolarlarıyla yapılan *in vivo* çalışmada yapısal pulpa zararı gözlenmemiştir.<sup>50</sup> Hidrojen peroksitin odontoblastlarda değişiklik oluşturur ve dentin depozisyonuna sebep olur. Beyazlatılmış dişlerdeki histolojik incelemelerde, odontoblast morfolojisi ve dentinogenesisteki patolojik değişikliklerin normale döndüğü görülmüştür.<sup>51</sup>

### 8.5. Restoratif Materyal Üzerine Etkiler

Beyazlatma ile kompozit materyalleri yüzeyinde pürüzlülük, sertlik artışı ve renk açılmaları izlenir. Çinko fosfat ve cam iyonmer simanlarda erime olduğu, rezin simanların etkilenmediği görülmüştür.<sup>52</sup> Beyazlatma prosedürünü takiben, mine prizmalarında kalan hidrojen peroksit rezin bazlı dolguların bağlanma kuvvetini azaltır. Bu yüzden beyazlatma prosedürleri, rezin bazlı dolgu materyali kullanılacak restoratif tedavilerden önce uygulanmamalıdır. Restoratif uygulamalar ve beyazlatma arasında belli bir süre beklemek yerine normal adeziv bağlanma kuvvetlerine ulaşabilmek için %10 askorbik asit solüsyonu kullanılabilir.<sup>53</sup> Laboratuvar çalışmalarında 14-28 gün boyunca 8 saatlik periyotlarla karbamid peroksit uygulanması sonucu amalgam dolgulardan salınan civa miktarının arttığı görülmüştür.<sup>54</sup>

### 8.6. Kural Kırıklar

Beyazlatmada, özellikle ısı kullanıldığı durumlarda dehidratasyona bağlı olarak kırılma artmaktadır. %30'luk hidrojen peroksitin dentinin germe ve makaslama kuvvetleri gibi biyomekanik özelliklerine olumsuz etkisi vardır.<sup>24</sup>

### 8.7. Mukozal İritasyonlar

Yüksek konsantrasyondaki (%30-%35) hidrojen peroksit mukoz membranlar için kostik etkilidir ve gingival dokuların yanmasına ya da beyazlamasına neden olabilir. Hidrojen peroksitin gingival dokularla teması epitelyal hasar ve supepitelyal dokularda inflamasyona neden olur.<sup>8</sup> Bu yüzden gingival iritasyonun engellenmesi için firmaların ürettiği yalnızca dişlerle temas eden plakların kullanılması önerilir.

### 8.8. Genotoksisite ve Karsinojite

Hidrojen peroksitin bakteri ve kültüre edilen hücrelerle direkt temasında genotoksik etkinin arttığı bildirilmiştir. Hidrojen peroksit kaynaklı hidroksil radikalleri, perhidroksil iyonları ve süperoksit anyonları DNA'ya saldırma gücündedir, hidrojen peroksitin genotoksik potansiyeli DNA'yı hedef alan serbest radikallere bağlıdır.<sup>24</sup> Hidrojen peroksit zayıf lokal karsinojenik potansiyel taşıyıcıdır. Ayrıca genotoksik etkisi göz ardı edilmemelidir.

## 9. GÜVENİLİRLİK

Risk değerlendirilmesi dört adımdan oluşur; tehlikenin tanımlanması, doz-cevap ilişkisi, uygulama değerlendirilmesi ve risk karakterizasyonu. Risk karakterizasyonu doz-cevap ilişkisi ve uygulama üzerine elde edilen verilerle belirlenir. *Per os* olarak tekrarlayan dozlarda hidrojen peroksit uygulandığında, yan

etkinin görülmediği alt sınır günlük 26-56 mg/ kg olarak ölçülmüştür. Oral LD50 belirlenmesi, ürünün toksisitesinin kaba hatlarıyla tahmin edilmesini sağlar. Hidrojen peroksit için, oral LD50 yaklaşık olarak 1600 mg/ kg olarak bulunmuştur.<sup>55</sup> Bir arktaki dişlerin beyazlatılması için kullanılan beyazlatma ajanının miktarı, üreticinin direktifleri doğrusunda uygulandığında, her uygulama için 900 mg olarak hesaplanmıştır. Beyazlatma plaklarına konulan ajanların, iki saat süren beyazlatma işlemi sırasında en az %25'i yutulmaktadır.<sup>8</sup> Günlük beyazlatma süresinin uzaması, çoklu uygulamalar, iki çenenin aynı anda beyazlatılması ve plağa fazla miktarda ajan konulması güvenlik faktörünü düşürür.

## **SONUÇ**

Beyazlatma doğru bir şekilde ve uygun ajanlar kullanıldığında diğer invaziv yöntemlere iyi bir alternatiftir. Doğru endikasyon konulduğunda endodontik tedavili dişlerin estetik görünümlerini iyileştirir. Fakat beyazlatma uygulanmadan önce diş hekimi etik değerlerle hareket etmeli ve sadece hastanın istekleri doğrultusunda, kozmetik sebeplerle karar vermemelidir. Dişin ve çevre dokuların sağlığı ve yapısal bütünlüğü ön planda tutularak tedavi planı yapılmalıdır.

## **KAYNAKÇA**

1. Zimmerli B, Jeger F, Lussi A. Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. Schweiz Monatsschr Zahnmed. 2010;120:306-20.
2. Goldstein G R, Kiremidjian-Schumacher L. Bleaching: is it safe and effective? J Prosthet Dent. 1993;69: 325-3.
3. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. Quintessence Int. 1992;23:471-88.
4. Fasanaro T S. Bleaching teeth: history, chemicals and methods used for common tooth discolorations. J Esthet Dent. 1992;4:71-78.
5. Gontijo I T, Navarro R S, Ciamponi A L, Zzell D. Whitening techniques using the diode laser and halogen lamp in human devitalized primary teeth. J Dent Child. 2008;75:164-167.
6. Patil, AG, Hiremath V, Kumar RS, Sheetal A, Nagaral S. Bleaching of a non-vital anterior tooth to remove the intrinsic discoloration. J Nat Sci Biol Med. 2014;5(2):476-479.
7. Nathoo SA. The chemistry and mechanism of extrinsic and intrinsic discoloration. J Am Dent Assoc. 1997;128:6-10.
8. Dahl JE, Pallesen U. Tooth Bleaching - A Critical Review Of The Biological Aspects. 2003;14(4):292-304.
9. Slots J. The microflora of black stain on human primary teeth Scand J Dent Res.1974;82:484-90.
10. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. Br Dent J. 2001;190:309-315.
11. Bussell RM, Deery C, Case report. Blue chromogenic dental staining in child with West syndrome. Eur Arch Pediatr Dent. 2010;11:298.
12. Patil SB, Hugar S, Patil S. Green teeth associated with hyperbilirubinemia: a case report. Eur J Paediatr Dent. 2014;15(2):221-223.
13. Jacobowitz M, de Lima RK. Treatment of inflammatory internal root resorption with mineral trioxide aggregate: a case report. Int Endod J. 2008;41: 905-912.
14. Arens D. The role of bleaching in esthetics. Dent Clin North Am. 1989;33: 319-336.



15. Marin PD, Bartold PM, Heitersay GS. Tooth discoloration by blood: an in vitro histochemical study. *Endod Dent Traumatol.* 1997;13:132-138.
16. Dettwiler CA, Walter M, Zaugg LK, Lenherr P, Weiger R, Krastl G. In vitro assessment of the tooth staining potential of endodontic materials in a bovine tooth model. *Dent Traumatol.* 2016;32(6):480-487.
17. Tay FR, Pashley DH, Day TE, Ngoh EC, Breschi L. Potential iatrogenic tetracycline staining of endodontically treated teeth via NaOCl/MTAD irrigation: a preliminary report. *J Endod.* 2006;32:354-58.
18. Bortoluzzi EA, Araújo GS, Guerreiro Tanomaru JM, Tanomaru-Filho M. Marginal gingival discoloration by grey MTA: a case report. *J Endod.* 2007;33: 325-327.
19. Lilaj B, Dauti R, Agis H, Schmid-Schwab M, Franz A, Kanz F, Cvikl B. Comparison of bleaching products with up to 6% and with more than 6% hydrogen peroxide: whitening efficacy using BI and WID and side effects—an in vitro study. *Front Physiol.* 2019;10:919.
20. Chng H K, Yap A U, Wattanapayungkul P, Sim C P. Effect of traditional and alternative bleaching agents on microhardness of human dentine. *J Oral Rehabil.* 2004;31:811–816.
21. Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees JS. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in-vitro study. *J Dent.* 2004;32:295-299.
22. Plotino G, Buono G, Grande N M, Pameier C H, Somma F. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *J Endod.* 2008;34: 394-407.
23. Gimeno P, Bousquet C, Lassu N, Maggio AF, Civade C, Brenier C, Lempereur, L. High-performance liquid chromatography method for the determination of hydrogen peroxide present or released in teeth bleaching kits and hair cosmetic products. *J Pharm Biomed Anal.* 2015;107:386-393.
24. Alaçam T, Alaçam A, Aydın M, Barış Dış Beyazlatma Yayınları, Ankara, 2000, 27: 587,612.
25. Estay J, Angel P, Bersezio C, Tonetto M, Jorquera G, Peña M, Fernández E. The change of teeth color, whiteness variations and its psychosocial and self-perception effects when using low vs. high concentration bleaching gels: a one-year follow-up. *BMC Oral Health.* 2020;20:1-9.
26. Rostein I, Walton R: Bleaching discolored teeth: internal and external. In Walton RE, Torabinejad M, eds: *Principles and practice of endodontics*, ed 3 Philadelphia, 2002, Saunders.
27. de Mendonça RP, Baliza JR, Burey A, Cavalcante LMA, Loguercio AD, Calazans FS. In vitro analysis of the pH stability of dental bleaching gels during in-office procedures. *J Clin Exp Dent.* 2021;13(1):22-29.
28. Gokay o, Mujdeci A, Algn E. Peroxide penetration into the pulp chamber from whitenin strips. *J Endod.* 2004;30:887-9.
29. Oktay EK. Farklı vital beyazlatma sistemlerinin diş rengi üzerine etkilerinin klinik olarak karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2006, Ankara.
30. Santana TR, Braganca RMD, Correia ACC, Oliveira IDM. Role of enamel and dentin on color changes after internal bleaching associated or not with external bleaching. *J Appl Oral Sci.* 2021;29.
31. Greenwall L. *Bleaching techniques in restorative dentistry-an illustrated guide.* London, Martin Dunitz Ltd, 2001.
32. Pontes MMA, Gomes JML, Lemos CAA, Leão RS, Moraes SLD, Vasconcelos BCE, Pellizzer EP. Effect of bleaching gel concentration on tooth color and sensitivity: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2020;45:265-275.
33. Özel Y, Özel E, Attar N, Aksoy G. Diş hekimliğinde beyazlatma. *EÜ Diş Hek Fak Derg* 2007;28:33-40.
34. Loxley EC, Liewehr FR, Buxton TB, McPherson JC. The effect of various intracanal oxidizing agents on the push-out strength of various perforation repair materials. *Oral Surg Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;95:490-494.
35. Auschill T M, Hellwig E, Schmidale S, Sculean A, Arweiler N B: Efficacy, side effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Oper Dent.* 2005;30:156-163.

36. Farmer D S, Burcham P, Marin P D: The ability of thiourea to scavenge hydrogen peroxide and hydroxyl radicals during the intracoronal bleaching of bloodstained root-filled teeth. *Aust Dent J.* 2006;51:146-152.
37. Feiglin B: A 6-year recall study of clinically chemically bleached teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987;63:610-613.
38. Bizhang M, Heiden A, Blunck U, Zimmer S, Seemann R, Roulet JF. Intracoronal bleaching of discolored non-vital teeth. *Oper Dent.* 2003;28:334-340.
39. Hosoya N, Cox CF, Arai T, Nakamura J. The walking bleach procedure: an in vitro study to measure microleakage of five temporary sealing agents. *J Endod.* 2000;26:716-718.
40. Coelho AS, Garrido L, Mota M, Marto CM, Amaro I, Carrilho E, Paula A. Non-Vital Tooth Bleaching Techniques: A Systematic Review. *Coatings.* 2020;10(1):61.
41. Camps J, de Franceschi H, Idir F, Roland C, About I. Time-course diffusion of hydrogen peroxide through human dentin: clinical significance for young tooth internal bleaching. *J Endod.* 2007;33:455-459.
42. Poyser NJ, Kelleher MG, Briggs PF. Managing discoloured non-vital teeth: the inside/outside bleaching technique. *Dent Update.* 2004;31:204-214.
43. Friedman S: Internal bleaching: long-term outcomes and complications. *J Am Dent Assoc.* 1997;128:26-30.
44. Dietschi D. Nonvital bleaching: general considerations and report of two failure cases. *Eur J Esthet Dent.* 2006;1:52-61.
45. Cvek M, Lindwall A M: External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide. *Endod Dent Traumatol.* 1985;1:56-60.
46. Lado EA, Stanley HR, Weisman MI. Cervical resorption in bleached teeth. *Oral Surg.* 1983;55:78-80.
47. Amato M, Scaravilli M S, Farella M, Riccitiello F. Bleaching teeth treated endodontically: long-term evaluation of a case series. *J Endod.* 2006;32: 376-378.
48. Seghi RR, Denry I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel in vitro. *J Dent Res* 1992; 71: 1340-1344.
49. Thitinanthapan W, Satamanont P, Vongsavan N. In vitro penetration of the pulp chamber by three brands of carbamide peroxide. *J Esthet Dent.* 1999;11:259-264.
50. Terayama AM, Benetti F, de Araújo Lopes JM, Barbosa JG, Silva JJP, Sivieri-Araújo G, Cintra LTA. Influence of low-level laser therapy on inflammation, collagen fiber maturation, and tertiary dentin deposition in the pulp of bleached teeth. *Clin Oral Investig.* 2020;1-11.
51. Jorgensen MG, Carroll WB. Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *J Am Dent Assoc.* 2002;133:1076-1082.
52. Kimyai S, Lahij YG, Daneshpoo M, Navimipour EJ, Oskoe PA. Comparison of the Effect of Bleaching with 15% Carbamide Peroxide on the Flexural Strength of Three Resin-Based Restorative Materials. *Frontiers in Dentistry.* 2020.
53. Lai S C N, Tay F R, Cheung G S, Ma Y F, Carvalho R M, Wei S H Y, Toledano M, Osorio R, Pashley D H. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res.* 2002;81:477-481.
54. Hummert TW, Osborne JW, Norling BK, Cardenas HL. Mercury in solution following exposure of various amalgams to carbamide peroxides. *Am J Dent.* 1993;6:305-309.
55. Weiner ML, Freeman C, Trochimowicz H, de Gerlache J, Jacobi S, Malinverno G. 13-week drinking water toxicity study of hydrogen peroxide with 6-week recovery period in catalase-deficient mice. *Food Chem Toxicol.* 2000; 38:607-615.