

## Bölüm 8

### DEVİTAL BEYAZLATMA

Rahime Zeynep ERDEM<sup>1</sup>

#### GİRİŞ

Endodontik tedavi görmüş devital dişlerde renk değişikliğinin oldukça sık meydana geldiği bilinmektedir. Genellikle bu renklenmenin sebebi endodontik tedavi öncesi pulpa yaralanmalarından, pulpa dokusunun pulpa odası içerisinde kalmasından veya kök kanal dolgu materyallerinin sebep olduğu boyamadan kaynaklanır (1,2).

Birçok hasta, özellikle ön dişlerde renklenme başladığında renklenme durumunu algılar ve estetik arayışına başlar. Estetik olarak birçok alternatif söz konusudur. Beyazlatma tedavisi; venerler, porselenler, kronlar gibi alternatif tedavilerle karşılaştırıldığında daha minimal invaziv bir tedavidir ve maliyeti nispeten düşüktür.

#### 1.Devital Beyazlatmanın Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

##### 1.1 Endikasyon

- Pulpa odasından kaynaklanan renklenmeler
  - Pulpal nekroz
  - Pulpal hemoraji
  - Kanal tedavisi sonrasında pulpa odasında kalan artık pulpa
- Dentin dokusunda meydana gelen renklenmeler
  - Kanal içinde ilaç olarak kullanılan antibiyotikli patlar
  - Gümüş ve iyot içeren kanal patları
  - Tetrasiklin içeren Ledermix patı
  - Mta'nın sebep olduğu renklenmelerde
- Extrakoronal olarak beyazlatma tedavisinin yetersiz kaldığı durumlar

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimiği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, zeynepguvendi@hotmail.com

### **1.2. Kontrendikasyonlar**

- Dişlerin kronlarında kırık, çatlak ve defektler varsa
- Özellikle travma öyküsü olan hastalarda dişlerin kök ve kole çevresinde patolojik değişimler varsa
- Dişlerde kemik kaybı ile sonuçlanan periodontal problemlili dişlerde
- 14 yaş altı çocuklarda
- Emziren annelerde
- Hamile kadınlarda
- Beyazlatma maddesinin pulpa odası içinde sızdırmazlığını sağlamak için yetersiz koronal diş dokusuna sahip dişlerde
- Estetik sonuca ilişkin aşırı beklentisi olan hastalarda
- Dişlerde çürük ve periapikal lezyon hikayesi olan hastalarda (3).

### **2. Beyazlatma ajanları ve etki mekanizması**

Ağartmada kullanılan kimyasallar, oksitleyici veya indirgeyici maddeler olarak işlev görebilir. Ağartma maddelerinin çoğu oksitleyicidir ve pek çok ajan mevcuttur. Yaygın olarak kullanılan maddeler, farklı konsantrasyonlardaki hidrojen peroksit, sodyum perborat ve karbamid peroksit çözeltileridir. Sodyum perborat ve karbamid peroksit, düşük seviyelerde hidrojen peroksit salmak için yavaş yavaş bozulan kimyasal bileşiklerdir. Hidrojen peroksit ve karbamid peroksit esas olarak ekstrakoronal ağartma için endikeyken, sodyum perborat çoğunlukla intrakoronal ağartma için kullanılır.

#### **2.1. Hidrojen peroksit**

Hidrojen peroksit, çeşitli konsantrasyonlarda bulunan güçlü bir oksitleyicidir, ancak %30 ile %35'lik solüsyonları (Süperoksil, Perhidrol) en yaygın olanlarıdır. Bu yüksek konsantrasyonlu çözeltiler, kararsız olduklarından ve oksijeni hızlı bir şekilde kaybettikleri için soğuk ve karanlık koşullarda saklanmalıdır. Ayrıca bunlar yakıcı kimyasallardır ve temas ettiklerinde dokuları yakarlar. Yüksek konsantrasyonlu hidrojen peroksit hızlı bir beyazlatma etkisi gösterebilir, çok daha düşük seviyelerde peroksit salan kimyasallar da mevcuttur; genellikle bu materyaller daha uzun uygulama süresiyle etkili bir ağartma gösterirler (4).

#### **2.2. Sodyum perborat**

Sodyum perborat, genellikle toz halinde bulunur ya da çeşitli ticari kombinasyonları da mevcuttur. Sodyum perborat kuru olduğunda kararlıdır, ancak asit, sıcak hava veya su ile temas ettiğinde sodyum metaborat, hidrojen peroksit ve oksijen oluşturmak üzere ayrışır. Monohidrat, trihidrat ve tetrahidrat formunda çeşitli

tipte sodyum perborat müstahzarları mevcuttur. Bu müstahzarların ağartma etkinliklerini belirleyen oksijen içeriği farklıdır(5). Yaygın olarak kullanılan sodyum perborat müstahzarları alkalidir; pH'ları salınan hidrojen peroksit miktarına ve artık sodyum metaborat miktarına bağlıdır.

Avrupa Birliği mevzuatı, sodyum perboratı kanserojen, mutajenik ve üreme için toksik olarak sınıflandırmıştır. Bu nedenle Nisan 2015 tarihinden itibaren kullanımı yasaklanmıştır. %10-16 karbamid peroksit ile walking bleaching, sodyum perborat ile walking bleaching tekniğine bir alternatif olarak sunulmuştur (4)

### **2.3.Karbamid Peroksit**

Genellikle, karbamid peroksit %3 ila %15 arasında değişen konsantrasyonlarda bulunur. Popüler ticari preparatlar yaklaşık %10 karbamid peroksit içerir ve ortalama pH değeri 5 ila 6,5'tur. Genellikle gliserin veya propilen glikol, sodyum stannat, fosforik veya sitrik asit ve aroma içerirler. Bazı preparatlarda, aktif peroksit salınımını uzatmak ve raf ömrünü iyileştirmek için suda çözünür bir rezin olan Carbopol eklenir. Yüzde on karbamid peroksit üre, amonyak, karbon dioksit ve yaklaşık %3,5 hidrojen peroksit ayrılır. Karbamid peroksit ve hidrojen peroksit bazlı sistemler çoğunlukla eksternal beyazlatma için kullanılır ve diş sert dokularında ve çevredeki mukozada değişen derecelerde değişikliklerle ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle bu malzemeler dikkatle ve genellikle diş hekiminin kontrolü altında kullanılmalıdır (7,8).

### **3.Diş beyazlatma mekanizması**

Diş beyazlatma, ağartma maddesinin diş sert dokularına difüzyonunu içeren dinamik bir işlemdir. Bu süreç beyazlatıcı ajanın diş yapısı içerisinde hareket etmesiyle ve renk molekülleri ile etkileşime girmesiyle başlar. Sonuç olarak, diş yapılarında mikromorfolojik değişiklikler ve optik özelliklerini etkileyen değişiklikler meydana gelir (9).

Diş renginin farklı algılanmasına neden olan mekanizma üç aşamaya ayrılabilir:

- Beyazlatıcı ajanın diş yapısına hareketi
- Beyazlatıcı ajanın renk molekülleri ile etkileşimi
- Işığı farklı yansıtmak için diş yapılarının değişmesi

Bu olaylar sonucunda, diş renginin kalıcı değişikliği ile sonuçlanır (9). Diş beyazlatma mekanizması, oksitleyici ajanın organik kromoforlarla etkileşime girip dişte değişiklik meydana getirmesi üzerine kuruludur. Kromoforlar, moleküllerin rengi göstermekten sorumlu kısımlarıdır. Ağartma, büyük pigmentli organik

moleküllerin daha küçük, daha az pigmentli bileşenlere çözülmesine izin veren, elektronları uzaklaştıran bir oksidasyon işlemidir (10). Değiştirilmiş kromoforlar hala mevcuttur, ancak boyutları önemli ölçüde küçüktür ve insan gözüyle görülemez.

#### **4.Devital ağartma teknikleri**

Endodontik olarak tedavi edilmiş dişlerin ağartılmasında en çok kullanılan ağartma yöntemi internal bleaching tekniğidir. İnternal bleaching tekniğininde farklı yöntemleri olsa da bu yöntemler benzer sonuçlar verir (11). Bu yöntemler şunlardır:

- Uzun süreli ağartma tekniği (Walking bleach)
- Termokatalitik teknik
- Ultraviyole fotooksidasyon tekniği
- Planlanmış endodontik tedavi ve intrakoronel ağartma

##### **4.1.Walking-bleach tekniği**

Bu teknik ilk olarak 1961 yılında Spaccer(11) tarafından sodyum perborat ve damıtılmış su karışımının pulpa odasında birkaç günlük bir süre bekletilmesi ve pulpa boşluğunun geçici bir restorasyonla kapatılması olarak tarif edildi. Hastanın başında geçen süre az ve daha konforlu bir tedavi sunmasından ötürü hem hasta hem de hekim tarafından sıklıkla tercih edilen bir tekniktir (11).

Endodontik tedavisi tamamlanmış dişin koronal bölümündeki tüm dolgu klinik kronun 3mm apikaline kadar kaldırılır. Kanal ağzına eyer formu verilerek rezin modifiye cam iyonomer ya da kimyasal cam iyonomer simanla kapatılır. Siman kalınlığı yaklaşık 2 mm olmalıdır. Sodyum perborat kavite yüzeyine kadar tüm dentini kaplayacak şekilde yerleştirilir. Pamuk tampon tüm dentini kapatacak şekilde yerleştirilir (12) Tedavinin ilerleyişini değerlendirmek için 3 ila 5 gün sonra hasta tekrar çağrılır, beyazlatma prosedürü, renk komşu dişlerle aynı olana kadar 3 ila 5 kez tekrarlanır. Beyazlatma işlemi bittikten hemen sonra servikal rezorpsiyonu azaltmak için kalsiyum hidroksit-steril serum karışımı pulpa odasının içinde 2 hafta bekletilir. Sonunda yapılacak kompozit restorasyon için en az 2 hafta walking bleaching tekniğinden sonra beklemek gerekir. Çünkü hem rengin stabilize olması hem de bağlanma kuvvetinin geri kazanılması için bu süreye ihtiyaç vardır (13).

Bu teknikte ısı kullanılmaz. Güçlü bir oksitleyici ajan kullanıldığında, ağartma etkisi artabilir, fakat bu durum kökte rezorpsiyon riskini artırabilir. Ayrıca renk değişikliklerinin %75'i bir ila iki seansta giderilebilir, ancak bazen daha fazla seans ve yeniden uygulama gerekebilir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda walking bleaching tekniğinde sodyum perboratın Nd:YAG lazer birlikte kullanılmasıyla birlikte lazerin beyazlatma sürecini hızlandırdığı görülmüştür.(14). Bununla birlikte, yine yakın zamanda yapılan bir çalışma, lazer ışınlamasının beyazlatma sürecini hızlandırmasına rağmen, lazer gücü ayarlarından bağımsız olarak, nihai rengin lazer ışınlaması olmayan kontrol gruplarından farklı olmadığını göstermiştir (15).

#### **4.2. Termokatalitik yöntem**

Termokatalitik yöntem oksitleyici ajanın pulpa odasına koyulmasını ve ısı uygulamasını içeren en eski yöntemlerden birisidir. Isı, özellikle dişleri beyazlatmak için üretilmiş ısı lambalarından, ışık, lazer, sıcak aletler veya elektrikli ısıtma cihazlarından sağlanabilir (16). 10°C'lik artış reaksiyon hızını iki kat artırmaktadır. Bu teknikte genellikle %30-35 'lik hidrojen peroksit kullanılır. Bu teknikte, walking bleaching deki gibi giriş kavitesi hazırlıkları yapılır ve sonrasında pulpa odasına %30-35 hidrojen peroksit yerleştirilir. Sonra özel olarak tasarlanmış lambalarla veya elektrikli ısıtma cihazlarıyla ısı uygulaması yapılır (16-22). Isı uygulamasının, hidrojen peroksitin ağartma özelliklerini arttıran bir reaksiyona neden olduğu gözlenmiştir. Termokatalitik yöntemde en çok görülen yan etki, ısıyla birlikte beyazlatma ajanının daha fazla aktive olup sement ve periodental ligamentte irritasyon oluşturması ve external kök rezorpsiyonunu başlatmasıdır. Bu sebeple tekniğin klinikte rutin bir tedavi olarak yapılması sakıncalıdır(1,2). Eğer bu tekniğin uygulanmasına karar verilirse, hasta riskler ve uzun dönem sonuçlar hakkında kapsamlı bir şekilde bilgilendirilmelidir.

#### **4.3.Ultraviyole fotoaktivasyon tekniği**

Günümüzde çok fazla uygulanılmayan ultraviyole fotoaktivasyon tekniği termokatalitik tekniğin bir çeşididir. %30-35'lik hidrojen peroksit pamuk pelet yardımıyla pulpa odasına bırakılır. Bu işlemden sonra labial yüzeye 2 dk ultraviyole ışık uygulanır. Bu işlem diğer termokatalitik yöntemlerdeki gibi oksidasyona neden olur (23).

#### **4.4.Planlanmış Endodontik Tedavi ve İntrakoronal Ağartma**

Formasyon sırasında oluşan tetrasiklin renklenmesi ve buna benzer diğer renklenmelerin mine yüzeyinden uygulanan ağartmalarla beyazlatılması çok zordur. Bu durumda bir endodontik tedavi planlanır ve intrakoronal ağartma uygulanır. Bu teknikte belirgin bir beyazlatma elde edilir.

## **5.Devital beyazlatmada oluşabilecek komplikasyonlar**

Diş beyazlatmanın, diş servikal rezorpsiyon dahil olmak üzere sert ve yumuşak diş dokuları üzerinde, aynı zamanda adeziv bağlanma sistemlerinede olumsuz etkilere sahiptir (24)

### **5.1 Servikal kök rezorpsiyonu**

Eksternal servikal kök rezorpsiyonu, peroksit bileşikleriyle yapılan beyazlatmada diş kaybına neden olabilen ciddi bir komplikasyondur. Sıcaklığın etkisiyle kombine olarak kullanılan kimyasallar sementte nekroza, periodental ligamentte enflamasyonana sonrasında da kök rezorpsiyonu meydana gelir. %35 hidrojen peroksit kullanıldığında vakaların %6 ila %8'inde ve hidrojen peroksit ısıyla aktive edildiğinde yine vakaların %18 ila %25 oranında servikal kök rezorpsiyonları görüldüğü rapor edilmiştir (25-31). Ayrıca geçirilmiş travma öyküsü, ortodontik tedavi, bakteri varlığı, servikal bölgede köle defekti nedeniyle dentinin ince kalmasında servikal rezorpsiyonu hazırlayıcı etmenler arasında sayılır. Bu nedenle, ağartma prosedürlerinde ısı ve özellikle termokatalitik tekniğin uygulanması artık tavsiye edilmemektedir (1,2,32).

### **5.2.Mine ve Dentin Dokusu Üzerine Etkiler**

Beyazlatma ajanlarının sert dokulara etkisi dentin ve minenin organik ve inorganik oranını değiştirerek bu yapıların mikrosertliğini azaltmasıdır (33). Bununla birlikte, %35 karbamid peroksit diş minesinin inorganik bileşimini değiştirdiğinden, bunun konsantrasyona bağlı olduğu bulunmuştur ve %10-%16'lık daha düşük konsantrasyonların diş minesi bileşimi üzerinde hiçbir etkisi olmamıştır (34). Bununla birlikte, yüksek konsantrasyonlarda %30 hidrojen peroksit ve sodyum perborat ile karıştırılmış %30 hidrojen peroksit bile, minenin dış yüzeyinde %37 fosforik asitten daha az morfolojik hasarla ilişkilendirilmiştir (35). Mine bileşimi ve yüzey yapısındaki bu değişikliklerin klinik önemi devital beyazlatma tekniği için açık değildir. Çünkü bu, çalışmalar daha çok extra koronal ağartma için yapılan değerlendirmelerdir

### **5.3.Adheziv Bağlantının Engellenmesi**

Final restorasyonlarda, asit ve self etch kullanılıp kompozit rezin yapılacaksa ve polimerize edilecekse dentine ve mineye bağlanma kuvvetleri, ağartma sırasında salınan oksijenden geçici olarak etkilendiğinden, 1-3 hafta ertelenmelidir (36). Restorasyonun en son halinin düzgün yapılması önemlidir çünkü ilerde başarısız bir restorasyon renk değişikliği ile sonuçlanacaktır.

#### **5.4.Gingival irritasyon**

Diş eti irritasyonu, external beyazlatma için daha büyük bir endişe kaynağıdır. Ancak oral dokuların rubber dam ile korunması önerilmektedir (37). %30 hidrojen peroksit yakıcıdır ve dişetinde kimyasal yanıklara neden olabilir. Bu güçlü kimyasal kullanıldığında yumuşak dokular vazelin, Orabase veya kakao yağı gibi bir izolasyon kremi ile kapatılmalıdır (38).

#### **5.5.Rejeneratif endodonti ve vital pulpa tedavisi yapılmış dişlerde komplikasyonlar**

Rejeneratif endodonti tekniğiyle yapılan vital pulpa tedavileri devital olarak beyazlatılan dişlerde meydana gelen komplikasyonlar başlığı altında ayrı bir başlık olarak değerlendirilecektir. Çünkü bu tedavi son dönemde popüler olmuştur ve yapılan tedaviden sonra gelen komplikasyonlar yeni yeni bildirilmektedir.

Koronalde kullanılan üçlü antibiyotik patları ve Mta uygulamaları renklenme meydana getirecektir.Üçlü antibiyotik patlarının neden olduğu diş renklenmesi, ağartma maddesi olarak kullanılan sodyum perborat ile walking bleaching tekniği ile tersine çevrilebilir (39). Bununla birlikte, renklenmesi olan rejeneratif endodontik prosedürle tedavi edilen dişler, yapılan bir çalışmada, %10 hidrojen peroksit ile sodyum perborat karıştırılmış fakat başarılı bir şekilde beyazlatma elde edilememiştir(40) Kalsiyum hidroksit, seanslar arasında bir ilaç olarak kullanıldığında, üçlü antibiyotik patından önemli ölçüde daha az renk bozulmasına neden olduğu bildirilmiştir (41). Koronal bariyer olarak kullanılan biodentin, MTA'dan daha az renk bozulmasına neden olabilir (42). Bir laboratuvar çalışması ayrıca Endocem'in MTA malzemelerine göre daha az renk bozulmasına neden olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, MTA'nın uzaklaştırılması, %3 hidrojen peroksit ile karıştırılmış sodyum perborat ile yapılan internal beyazlatmaya göre renk bozulmasını iyileştirmede daha etkili olmuştur (43). Belobrov ve Parashos (2011) ayrıca beyaz MTA kullanarak parsiyel pulpotomi ile tedavi edilen vital, rengi bozulmuş, travma geçirmiş bir kesici dişi başarıyla beyazlattı(44).

## **SONUÇ**

Devital dişlerin tedavisi, renklenmenin etiyolojisinin net bir şekilde anlaşılmasını ve teşhis edilmesini içerir. Genellikle devital dişlerde renklenme travma ve gelişimsel bozukluklar ile ilişkilendirilir.

Renklenmeye sahip olan devital dişlerde beyazlatma tedavisi güvenli, etkili, ucuz bir seçenek olarak kabul edilebilir. Termokatalitik yaklaşımlardan kaçınmak ve güta-perkayı örtmek için koruyucu bir bariyer kullanmak devital beyazlatmada

akıllıca olacaktır. Renklenmiş dişlerin beyazlatılmasında kullanılan ajanlar klinisyenler tarafından etkinlikleri ve güvenilirlikleri açısından geliştirilmeye devam edilecektir.

## KAYNAKÇA

1. Zimmerli B., Jeger F., Lussi A.: Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2010; 120: pp. 306-320.
2. Attin T., Paqué F., Ajam F., et. al.: Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *Int Endod J* 2003; 36: pp. 313-329.
3. Greenwall-Cohen, Joseph; Greenwall, Linda H. The single discoloured tooth: vital and non-vital bleaching techniques. *British dental journal*, 2019, 226.11: 839-849.
4. Lim M.Y., Lum S.O., Poh R.S., et. al.: An in vitro comparison of the bleaching efficacy of 35% carbamide peroxide with established intracoronal bleaching agents. *Int Endod J* 2004; 37: pp. 483.
5. Weiger R., Kuhn A., Lost C.: In vitro comparison of various types of sodium perborate used for intracoronal bleaching of discolored teeth. *J Endod* 1994; 20: pp. 338.
6. Reitzer, François; Ehlinger, Claire; Minoux, Maryline. A modified inside/outside bleaching technique for nonvital discolored teeth: a case report. *Quintessence Int*, 2019, 50.10: 802-7.
7. 24. Majeed A., Farooq I., Grobler S.R., et. al.: Tooth bleaching: a review of the efficacy and adverse effects of various tooth whitening products. *J Coll Physicians Surg Pak* 2015; 25: pp. 891
8. Goldberg M., Grootveld M., Lynch E.: Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review. *Clin Oral Investig* 2010; 14: pp. 1.
9. Kwon S.R., Wertz P.W.: Review of the mechanism of tooth whitening. *J Esthet Restor Dent* 2015; 27: pp. 240.
10. Plotino G., Buono L., Grande M.N., et. al.: Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *J Endod* 2008; 34: pp. 394.
11. Spasser H.: A simple bleaching technique using sodium perborate. *NY State Dent J* 1961; 27: pp. 332.
12. Rotstein I., Zyskind D., Lewinstein I., et. al.: Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal bleaching in vitro. *J Endod* 1992; 18: pp. 114.
13. Shinohara M.S., Rodrigues A., Pimenta A.F.: In vitro microleakage of composite restorations after non-vital bleaching. *Quintessence Int* 2001; 32: pp. 413-417.
14. Sağlam, Baran Can, et al. Comparison of Nd: YAG and diode laser irradiation during intracoronal bleaching with sodium perborate: color and Raman spectroscopy analysis. *Photomedicine and Laser Surgery*, 2015, 33.2: 77-81.
15. Papadopoulous, A., Dionysopoulous, D., Strakas, D., Koumpia, E., & Tolidis, K. Spectrophotometric evaluation of the effectiveness of Er, Cr: YSGG laser-assisted intracoronal tooth bleaching treatment using different power settings. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 2021, 34: 102272.
16. Buchalla W., Attin T.: External bleaching therapy with activation by heat, light or laser: a systematic review. *Dent Mater* 2007; 23: pp. 586.
17. Boksman L, Jordan RE, Skinner DH: Non-vital bleaching—internal and external. *Aust Dent J* 1983; 28: pp. 149.
18. Boksman L, Jordan RE, Skinner DH: A conservative bleaching treatment for the nonvital discolored tooth. *Compend Contin Educ Dent* 1984; 5: pp. 471.
19. Howell RA: The prognosis of bleached root-filled teeth. *Int Endod J* 1981; 14: pp. 22.
20. Kopp RS: A safe, simplified bleaching technic for pulpless teeth. *Dent Surv* 1973; 49: pp. 42.
21. Marin PD, Bartold PM, Heithersay GS: Tooth discoloration by blood: an in vitro histochemical study. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13: pp. 132.



## Güncel Restoratif Çalışmaları II

22. Tewari A, Chawla HS: Bleaching of non-vital discoloured anterior teeth. J Indian Dent Assoc 1972; 44: pp. 130.
23. Koruk, Derya; Kırzioğlu, Zuhul. Çocuklar ve Gençlerde Diş Beyazlatma İşlemlerine Yaklaşım-Derleme. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2010, 2010.3: 44-53.
24. Anderson, D.G., Chiego, D.J., Glickman, G.N. & McCauley, L.K. A clinical assessment of the effects of 10% carbamide peroxide gel on human pulp tissue. *Journal of endodontics*, 1999, 25.4: 247-250
25. Cvek M, Lindvall AM: External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide. *Endod Dent Traumatol* 1985; 1: pp. 56.
26. Friedman S: Internal bleaching: long-term outcomes and complications. J Am Dent Assoc 1997; 128: pp. 51S.
27. Friedman S, Rotstein I, Libfeld H, et. al.: Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4: pp. 23.
28. Harrington GW, Natkin E: External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. J Endod 1979; 5: pp. 344.
29. Heithersay GS, Dahlstrom SW, Marin PD: Incidence of invasive cervical resorption in bleached root-filled teeth. *Aust Dent J* 1994; 39: pp. 82.
30. Lado EA, Stanley HR, Weisman MI: Cervical resorption in bleached teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 55: pp. 78.
31. Rotstein I, Torek Y, Misgav R: Effect of cementum defects on radicular penetration of 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> during intracoronal bleaching. *J Endod* 1991; 17: pp. 230.
32. Setzer, F. Bleaching procedures. In: Berman, L.H. & Hargreaves, K.M. (Eds.) *Pathways of the pulp*, 12th edition. St Louis, MI: Elsevier, pp. E2-e22
33. Haywood VB: Current status of nightguard vital bleaching. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000; pp. S10.
34. Oltu, U. & Gürkan, S. () Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. *Journal of Oral Rehabilitation*, 27, 332-340
35. Ernst, C.P., Marroquín, B.B. & Willershausen-Zönnchen, B. Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. *Quintessence International*, 1996, 27, 53-56.
36. Comlekoglu ME, Gokce B, Kaya AD, et. al.: Reversal of reduced bond strength after bleaching. *Gen Dent* 2010; 58: pp. 258.
37. Heithersay, G.S., Dahlstrom, S.W. & Marin, P.D. Incidence of invasive cervical resorption in bleached root-filled teeth. *Australian Dental Journal*, 1994, 39, 82-87.
38. Rotstein, I. Tooth discoloration and bleaching of non-vital teeth. In: Rotstein, I. & Ingle, J.I. (Eds.) *Ingles endodontics 7*. Raleigh, NC: PMPH USA, Ltd, pp. 2019,1203-1214.
39. Kirchhoff, A. L., Raldi, D. P., Salles, A. C., Cunha, R. S., & Mello, I. Tooth discoloration and internal bleaching after the use of triple antibiotic paste. *International Endodontic Journal*, 2015, 48.12: 1181-1187.
40. McTigue, D. J., Subramanian, K., & Kumar, A. Case series: management of immature permanent teeth with pulpal necrosis: a case series. *Pediatric dentistry*, 2013,35(1), 55-60.
41. Nagata, J. Y., de Almeida Gomes, B. P. F., Lima, T. F. R., Murakami, L. S., de Faria, D. E., Campos, G. R., ... & de Jesus Soares, A. Traumatized immature teeth treated with 2 protocols of pulp revascularization. *Journal of endodontics*, 2014, 40(5), 606-612.
42. Bakhtiar, H., Esmaili, S., Tabatabayi, S. F., Ellini, M. R., Nekoofar, M. H., & Dummer, P. M. Second-generation platelet concentrate (platelet-rich fibrin) as a scaffold in regenerative endodontics: a case series. *Journal of endodontics*, 2017, 43(3), 401-408.
43. Jang, J. H., Kang, M., Ahn, S., Kim, S., Kim, W., Kim, Y., & Kim, E. Tooth discoloration after the use of new pozzolan cement (Endocem) and mineral trioxide aggregate and the effects of internal bleaching. *Journal of endodontics*, 2013, 39(12), 1598-1602.
44. Belobrov, I., & Parashos, P. Treatment of tooth discoloration after the use of white mineral trioxide aggregate. *Journal of endodontics*, 2011, 37(7), 1017-1020.