

# Comparison of the effects of bleaching agents activated by diode lasers in different wave lengths: An in vivo study

Farklı dalga boylarındaki diyot lazerle aktive edilen beyazlatma ajanlarının etkilerinin karşılaştırılması: Bir in vivo çalışma

A. Semih Özsevik<sup>1</sup>, Derya Sürmelioglu<sup>1</sup>, Özlem İşman<sup>2</sup>, Ali Murat Aktan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Gaziantep University, Gaziantep, Turkey

<sup>2</sup>Department of Dentomaxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Gaziantep University, Gaziantep, Turkey

## Abstract

At the present time when aesthetics and visual quality have become more crucial, people frequently consult dentists in order to have more white-looking teeth. In the treatment of teeth which have colour defect, bleaching applications that are commonly used in dentistry increase the interest towards this issue since they are much more conservative and cheap compared to prosthetic dentistry. At present, depending on the type and degree of discolouration, different bleaching methods with different concentrations and application methods are preferred. In this study, the results of treatment and activation efficiency of bleaching agents with laser in different wave lengths, which are applied to vital teeth that are discoloured depending on various reasons, were evaluated. In the present study, two different vital bleaching agents [Total Blanc (35% HP) and Opalescence BOOST (40% HP)] were applied by using two different wave lengths (diode 810 nm-980 nm) to 20 patients admitted to the clinic with the purpose of getting their teeth whitened. In conclusion, in the cases activated by diode 980 nm, faster bleaching was provided. Opalescence BOOST gel was found more effective. In patients treated with Total Blanc, less postoperative sensitivity was detected.

**Keywords:** Bleaching, hydrogenperoxide, laser

## Öz

Görsellik ve estetiğin ön plana çıktığı günümüzde insanlar daha beyaz görünümlü dişlere sahip olmak için sıklıkla diş hekimlerine başvurumaktadırlar. Diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan beyazlatma uygulamalarının renk bozukluğu gösteren dişlerin tedavisinde protetik yaklaşımlara oranla çok daha konservatif ve ucuz olmaları, bu konuya olan ilgiyi daha da arttırmaktadır. Günümüzde renklenmenin tipi ve derecesine bağlı olarak değişen konsantrasyonlarda ve uygulama şekillerine sahip farklı beyazlatma yöntemleri tercih edilmektedir. Bu çalışmada; çeşitli nedenlere bağlı olarak renklenme göstermiş vital dişlere uygulanan beyazlatma ajanlarının, farklı dalga boylarına sahip lazerle aktivasyon etkinlikleri ve tedavi sonuçları değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda dişlerinin beyazlatılması amacıyla kliniğimize başvuran 20 hastaya iki farklı vital beyazlatma ajanı [Total Blanc (%35 HP) ve Opalescence BOOST (%40 HP)] iki farklı lazer dalga boyu (diyot 810 nm ve 980 nm) kullanılarak uygulandı.

Sonuç olarak çalışmamızda diyot 980 nm ile aktive edilen olgularda daha hızlı beyazlatma sağlandığı, Opalescence BOOST jelinin beyazlatmada daha etkili olduğu ve Total Blanc uygulanan hastalarda ise daha az postoperatif hassasiyet olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Beyazlatma, hidrojen peroksit, lazer

## Giriş

Estetiğin ön plana çıktığı günümüzde insanlar, daha beyaz görünümlü dişlere sahip olmak için sıklıkla diş hekimlerine başvurumaktadırlar. Renklenmiş dişlere kimyasal ajanlar uygulanması ile mine ve dentin dokusunun derinliklerindeki organik pigmentlerin okside edilerek diş renginin açılmasına “beyazlatma-bleaching” ismi verilmektedir (1). Diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan beyazlatma uygulamalarının renk bozukluğu gösteren dişlerin tedavisinde protetik yaklaşımlara oranla çok daha konservatif ve ucuz olmaları

bu konuya olan ilgiyi daha da arttırmaktadır. Diş beyazlatma işlemi, bazı sistemik hastalıklar, şiddetli diş eti hastalığı, geniş restorasyonlu, çatlak ve kırık dişlere sahip olmayan hastaların dişlerindeki renklenmelerin uzaklaştırılarak hastaların estetik talepleri doğrultusunda daha açık bir rengin elde edilmesini sağlayan non-invaziv, konservatif bir tedavi yöntemidir. Tedavi sonuçları büyük oranda, renklenmenin etkenleri ve süresi gibi faktörleri içeren renklenme tiplerine bağlıdır (2). Diş renklenmelerinin etyolojisi, görünümü, lokalizasyonu ve şiddeti çeşitlilik göstermektedir. Bu renklenmeler içsel, dışsal ya da hem içsel hem de dışsal olarak sınıflandırılabilir. İçsel renklenmeler odontogenez sırasında ya da sürme sonrasında kromatojenik materyallerin dentin ve mineyle birleşmesi sonucu meydana gelmektedir (3). Kahve, çay, kırmızı şarap,

**Correspondence:** Derya Sürmelioglu, Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Gaziantep University, Gaziantep, Turkey

Tel: +90 531 9912121

*h-d-gursel@hotmail.com*

**Received:** 18.08.2015 **Accepted:** 05.11.2015

[www.gaziantepmedicaljournal.com](http://www.gaziantepmedicaljournal.com)

DOI: 10.5578/GMJ.10813



portakal ve tütün gibi maddeler dişlerde dışsal renklenmelere neden olmaktadır. Dişlerin periodontal tedavisi ve polisaj işlemleri çoğu dışsal renklenmeyi ortadan kaldırmaktadır. Daha inatçı dışsal renklenmeler ve içsel renklenmeler için çeşitli beyazlatma teknikleri uygulanabilmektedir (4).

Günümüzde diş renklenmelerinin tipi ve derecesine bağlı olarak, farklı ajanlar değişen konsantrasyonlarla ve uygulama şekilleriyle kullanılmaktadırlar. Bu amaçla home bleaching, ofis bleaching, mikroabrazyon tekniği, makroabrazyon tekniği, over the counter tedaviler gibi farklı beyazlatma yöntemleri tercih edilmektedir. Başarılı bir ağartma işlemi, dikkatli yapılan bir teşhise ve doğru olgu seçimine, hekimin tecrübesi ve becerisine ve hastanın tedaviye gösterdiği özveriye bağlıdır (5).

Ofiste beyazlatma yöntemleri, yüksek konsantrasyondaki beyazlatma ajanlarının klinikte dişhekimi tarafından uygulandığı tekniklerdir. Bu teknikte beyazlatma işlemi hızlandırmak, hidrojen peroksitin uygulama süresinin kısaltmak ve daha düşük konsantrasyonda jel kullanarak daha etkili bir beyazlatma işlemi sağlamak amacıyla fototermal etki sağlayan ısı ve ışık kaynaklarından yararlanılmaktadır (6). Yüksek enerjili özel bir ışın demeti uygulanarak yapılan fototermal beyazlatmada Tungsten Halojen lambalar, plazma arklar, LED'ler ve çeşitli dalga boylarında lazer kaynakları kullanılmaktadır (7).

Beyazlatma tedavisinde lazer kullanımı alternatif ve yeni bir yöntemdir (8). Lazer ile aktivasyon sonucu hidrojen peroksitin parçalanma hızı artacak ve oluşan serbest oksijen radikalleri ile renklenmiş moleküllerin parçalanması hızlanacaktır (9). Lazerin beyazlatma tedavisinde aktivasyon için enerji sağladığı, bunu renklenmiş dişleri beyazlatmak veya okside etmek için oksijen sağlayarak gerçekleştirdiği düşünülmektedir (10). Lazer sadece reaksiyonu katalize etmek için kullanılmaktadır. Lazer aktivasyonlu beyazlatma tedavisinde amaç enerji kaynağını etkili bir biçimde kullanırken yan etkileri en aza indirmektir (11). Lazerin beyazlatma ajanıyla kullanımı beyazlatmayı olumlu etkilemektedir (12). Ancak kullanılan jelin absorbe edebildiği ışığın dalga boyuna sahip lazer kullanılması gerekmekte ve aynı zamanda diş yapısını en az düzeyde etkilemelidir (8). Lazer kısa süreli uygulamalarla ve kullanım tali-

matlarına uygun şekilde kullanıldığında mineyi, dentini ve pulpayı minimal düzeyde etkilemektedir (12).

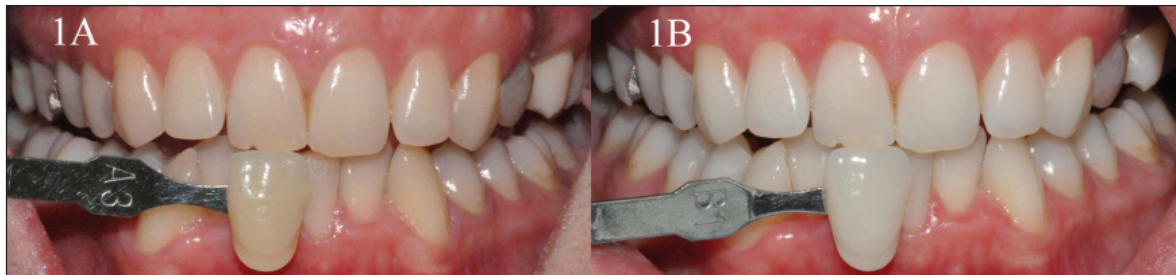
Fototermal beyazlatmada diyet lazer (810-980 nm), Nd: YAG (1064 nm) ve Er: YAG (2940 nm) lazerler kullanılmaktadır (9,13,14). Lazerin dalga boyu seçimi ışık ile hedef doku arasındaki ilişkiye bağlı olarak yapılmaktadır (12). Diyet lazerde 980 nm dalga boyu su absorpsiyonunun en yüksek olduğu parametredir. Bu nedenle enerjinin su içerikli jelde emilimi daha yüksektir ve aktivasyon diş dokusunda daha az ısı oluşturarak gerçekleşmektedir (15).

Çalışmamızda iki farklı beyazlatma jelinin [(%40'lık Opalescence BOOST, Ultradent, USA) ve %35'lik Total Blanc, NOVA DFL, Brazil)] farklı dalga boyundaki lazerler ile aktive edilerek [810 nm diyet lazer, (Fotona, Slovenia) ve 980 nm diyet lazer (Chesee Giga, China)] vital beyazlatma tedavilerinde kullanımının etkinlikleri ve işlem esnasında hastalarda meydana getirdikleri hassasiyetler karşılaştırılmıştır.

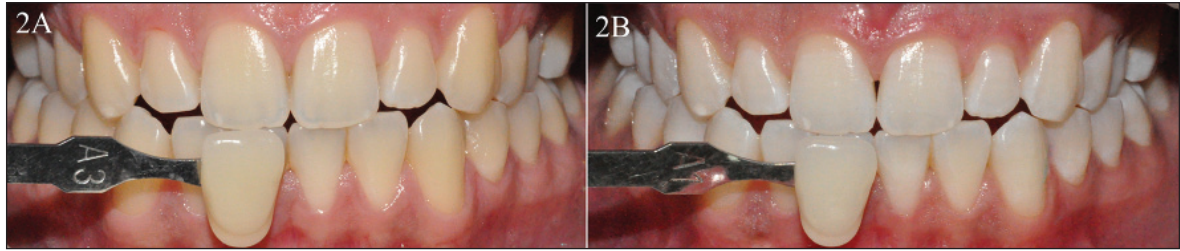
### Gereç ve Yöntem

Bu çalışmaya kliniğimize beyazlatma tedavisi isteği ile başvuran, 21-54 yaşları arasındaki toplam 20 birey dahil edildi. Hastalar her bir grupta beş kişi olacak şekilde dört gruba ayrıldı. Gruplar belirlenirken cinsiyet, yaş oranlarının ve başlangıç diş renklerinin benzer dağılım göstermelerine dikkat edildi. Çalışmada renk tespiti beyazlatma tedavisi öncesinde ve sonrasında aynı araştırmacı tarafından VITA renk skalası (Vitapan classical, VITA zahnfabrik, Germany) ile hastaların üst santral dişlerinden yapıldı. Ekstrensik renklenmelerin değerlendirilmeyi etkilememesi için hastalara ait başlangıç renkleri diş yüzeyi temizliği ve polisaj işlemi sonrasında saptanmıştır. Çalışmaya dahil edilen tüm bireyler, beyazlatma tedavisinin uygulanma süreci ve olası riskleri hakkında bilgilendirilerek işlem öncesi ve sonrasında ağız içi fotoğrafları alındı (Resim 1-4).

Çalışmada iki farklı hidrojen peroksit içerikli beyazlatma ajanı üretici firmaların kullanım talimatlarına uygun olarak kullanıldı [(%40'lık Opalescence BOOST, Ultradent) ve %35'lik Total Blanc, NOVA DFL)]. Ürünlerin kullanımı sırasında üretici firmaların kullanım talimatlarına uygun şekilde hareket edildi. Hastaların beyazlatma



Resim 1. Opalescence BOOST jeli (980 nm) ile beyazlatma yapılan hastanın tedavi öncesi (1A) ve tedavi sonrası (1B) ağız içi görüntüsü.



**Resim 2.** Total Blanc jeli (980 nm) ile beyazlatma yapılan hastanın tedavi öncesi (2A) ve tedavi sonrası (2B) ağız içi görüntüsü.



**Resim 3.** Opalescence BOOST jeli (810 nm) ile beyazlatma yapılan hastanın tedavi öncesi (3A) ve tedavi sonrası (3B) ağız içi görüntüsü.



**Resim 4.** Total Blanc jeli (810 nm) ile beyazlatma yapılan hastanın tedavi öncesi (4A) ve tedavi sonrası (4B) ağız içi görüntüsü.

tedavisinde izolasyon yapmak ve dokuları korumak için; yardımcı dudak ekartörü ve plastik sakşın kullanıldı. Vital beyazlatma tedavisi öncesinde diş eti ışık ile polimerize olan diş eti koruyucusu (Opaldam Green, Ultradent, USA ve Total Blanc Gingival gel protection, Nova DFL, Brazil) ile 1-2 mm kalınlığında ve mine-diş eti sınırından yapışık dişetine doğru açıkta hiç dişeti kalmayacak şekilde 4-6 mm genişliğinde uygulanarak LED ışık kaynağı (VALO Cordless LED curing light, Ultradent Products, USA) ile polimerize edildi.

Birbirine bitişik iki tüp şeklinde bulunan beyazlatma jelleri kimyasal aktivasyonun başlaması için karıştırılarak tüm çalışma bölgelerindeki dişlerin vestibül yüzeylerine 1 mm kalınlığında uygulandı. Diyet lazerin dalga boyuna uygun özel lazer koruyucu gözlükler uygulayan hekim, hasta ve yardımcı personel tarafından takıldı. Her 10 dakikada bir aktivasyon sağlayacak şekilde 810 nm diyet lazer özel beyazlatma ucu (spot size: 5.85 cm) ile enerji yoğunluğu diş başına 13.6 j/cm<sup>2</sup> olacak şekilde her çeyrek çeneye 4 watt 20 saniye boyunca uygulandı. 980 nm diyet lazer biyostimülasyon ucu (spot size: 1.5 cm) ise aynı protokol ile her diş için enerji yoğunluğu 13.3 j/cm<sup>2</sup> olacak şekilde 5 saniye uygulandı. Aktivasyon işlemleri Opalescence BOOST jelinde toplamda iki kez, Total Blanc jelinde üç

kez olacak şekilde tekrarlandı. Etkinliğini kaybeden jel hava-su spreyi ile yıkanarak diş yüzeylerinden uzaklaştırıldıktan sonra diş yüzeyleri kurutuldu. Yeniden taze jel diş minesine uygulandı ve daha önce uygulanan prosedürler tekrarlandı.

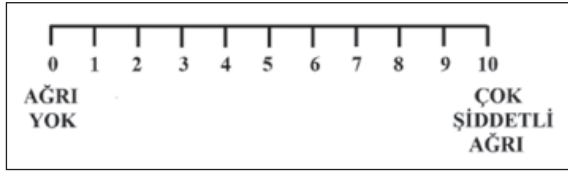
Tüm hastalara hassasiyet durumuna göre 3-5 gün arayla toplamda iki seans uygulama yapıldı. Hastalar tedavinin başlangıç gününden itibaren ve en son tedavi gününden sonra 15 gün boyunca kahve, çay, kırmızı şarap, asitli içecekler, tütün ürünleri ve renklendirici her türlü yiyecek ve içecek tüketiminin yapılmaması konusunda uyarıldı.

Çalışmaya katılan bireylerin tedavi sonrası hissettikleri diş duyarlılığının derecesi, VAS (Visual Analogue Scale= Görsel analog skala) skalası ile değerlendirildi (Şekil 1).

Çalışmaya katılan bireylerin tedavi süresince diş etlerinde oluşan yanma, duyarlılık ve ağrılar “var”, “yok” şeklinde değerlendirildi.

#### İstatistiksel Analiz

Çalışmada beyazlatma jellerinin etkinliklerinin değerlendirmesinde Mann-Whitney U testi, diş duyarlılığının değerlendirilmesinde Kruskal Wallis, diş eti duyarlılığının değerlendirmesinde ki-kare testi kullanılmıştır.



Şekil 1. Görsel analog skala (VAS).

Çalışmamızda istatistiksel analizler için SPSS for Windows version 22.0 paket programı kullanılmış ve  $p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

### Bulgular

#### Beyazlatma Etkinliği ile İlgili Bulgular

Çalışmamızda renk değişimleri VITA skalasında koyudan açığa doğru (A4, A3, 5, C4, B4, C3, D4, B3, D3, A3, D2, A2, B2, C1, A1, B1) sıralamasına göre değerlendirilmiştir. Başlangıçtaki renk ile sonuçta elde edilen renk arasında kaç basamak atlanıldığı tespit edilerek renkteki açılmanın sayısal değerleri hesaplanmıştır (Tablo 1).

980 nm Opalescence BOOST-810 nm Opalescence BOOST ve 980 nm Opalescence BOOST-810 nm Total Blanc grupları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p = 0.048$ ,  $p = 0.044$ ). 980 nm Opalescence BOOST jeli içeren grup en etkin grup olarak bulunmuştur (Tablo 2).

#### Beyazlatma İşlemi Sırasında Dişlerde Oluşan Duyarlılık ile İlgili Bulgular

Beyazlatma işlemi sırasında dişlerde oluşan duyarlılığın değerlendirilmesinde 980 nm Opalescence BOOST - 810 nm Total Blanc haricindeki diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). En az hassasiyet 980 nm Total Blanc grubunda tespit edilmiştir (Tablo 3,4).

Tablo 1. Beyazlatma etkinliği ortalama (%25-%75) değerleri

Gruplar	Ort
980 nm Opalescence BOOST	13 (6-15)
980 nm Total Blanc	5 (2-11)
810 nm Opalescence BOOST	7 (2-11)
810 nm Total Blanc	4 (2-9)

Tablo 2. Gruplar arası karşılaştırmada beyazlatma etkinliği p değerleri

Gruplar	p	Ort
810 nm Opalescence BOOST-810 nm Total Blanc	0.23	6.3-4.7
810 nm Opalescence BOOST-980 nm Total Blanc	0.433	5.8-5.2
980 nm Opalescence BOOST-980 nm Total Blanc	0.083	6.9-4.1
980 nm Opalescence BOOST-810 nm Total Blanc	0.044	7.2-3.8
980 nm Opalescence BOOST-810 nm Opalescence BOOST	0.048	7.2-3.8
980 nm Total Blanc-810 nm Total Blanc	0.206	6.4-4.6

#### Beyazlatma İşlemi Sırasında Diş etlerinde Oluşan Duyarlılık ile İlgili Bulgular

Beyazlatma işlemleri esnasında diş eti duyarlılığı değerlendirildiğinde tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p = 0.003$ ). En yüksek duyarlılık 810 nm diyet lazer Opalescence BOOST jelinin olduğu grupta gözlenirken, en düşük duyarlılık 980 nm diyet lazer Total Blanc jelinin kullanıldığı grupta gözlenmiştir (Tablo 5).

#### Tartışma

Günümüzde bireyler sağlıklı dişlerinin yanı sıra mükemmel bir gülümseyişe de sahip olmak istemektedirler. Dişlerdeki şekil ve renk bozukluklarının psikolojik sorunlara kadar varabilen bir süreç sergilediği bilinmektedir. Bu nedenle diş hekimlerine beyazlatma tedavisi isteğiyle gelen hasta sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu da birçok hekimin beyazlatma tedavisine yaklaşımını olumlu şekilde etkilemektedir.

Birçok konuda olduğu gibi beyazlatma tedavisinde de daha kısa sürede daha etkin bir sonuç elde edilmek istenmektedir. Bu amaçla literatürde plazma ark lamba, ksenon-halojen lamba, halojen lamba ve diyet lazerler sıklıkla kullanıldığı belirtilmektedir (13,16). Beyazlatma tedavisinde hidrojen peroksitin etkinliğini arttırmak amacıyla yoğun ışık kaynaklarının kullanımı 1918'de Abbot tarafından önerilmeye başlanmıştır (17). Buradaki temel amaç ışık aktivasyonu sonucunda hidrojen peroksitin parçalanma hızının artırılması ve oluşan serbest oksijen radikallerinin renklenmiş moleküllerin parçalanmasını hızlandırmasıdır (9). Son yıllarda beyazlatma ajanlarının aktivasyonu için lazerler kullanılmaya başlanmıştır (18). Lazer aktivasyonlu beyazlatma uygulamasında amaç enerji kaynağını etkili bir biçim-

Tablo 3. VAS ortalama (%25-%75) değerleri

Gruplar	Ort
980 nm Opalescence BOOST	8 (6-10)
980 nm Total Blanc	2 (2-4)
810 nm Opalescence BOOST	10 (8-10)
810 nm Total Blanc	6 (4-6)

**Tablo 4.** Gruplar arası karşılaştırmada VAS *p* değerleri

Gruplar	<i>p</i>	Ort
810 nm Opalescence BOOST-810 nm Total Blanc	0.007	8-3
810 nm Opalescence BOOST-980 nm Total Blanc	0.004	3-8
980 nm Opalescence BOOST-980 nm Total Blanc	0.005	3-8
980 nm Opalescence BOOST-810 nm Total Blanc	0.65	5.9-5.1
980 nm Opalescence BOOST-810 nm Opalescence BOOST	0.006	3-8
980 nm Total Blanc-810 nm Total Blanc	0.005	3-8

**Tablo 5.** Diş eti duyarlılığı değerlendirilmesi

Diş eti irritasyonu	980 nm Opalescence BOOST	980 nm Total Blanc	810 nm Opalescence BOOST	810 nm Total Blanc
Var	3	0	5	2
Yok	2	5	0	3
Toplam	5	5	5	5

de kullanırken yan etkilerini en aza indirmektedir. Fototermal beyazlatmada karbondioksit lazer, Er: YAG, Nd: YAG, diyot lazerler kullanılırken, fotokimyasal beyazlatmada yeşil lazer ışını yayan argon lazer (514.5 nm) ve çift frekanslı Nd: YAG lazer (KTP, 532 nm) kullanılmaktadır (9,16,19,20). Çalışmamızda ofis bleaching işlemlerinde kullanılan iki farklı ajanın 810 ve 980 nm dalga boylarına sahip iki farklı diyot lazer ile aktive edilerek beyazlatma ajanının etkinliği karşılaştırılmıştır.

Lazer aktivasyonunun kullanıldığı durumlarda lazer, beyazlatma ajanının termal ve/veya kimyasal aktivasyonu için gerekli olan sıcaklık ve ışık gibi klasik enerji kaynaklarının yerine gerekli aktivasyon desteğini sağlamaktadır. Bu olay hidroksil radikal miktarını arttırırken normalde parçalanması zor organik kimyasal yapıların daha kolay parçalanmasını sağlamaktadır (21).

“Ofis Bleaching” yaparken arzu edilen diş minesinde herhangi bir morfolojik veya kimyasal değişikliğe sebep olmadan, etkin bir beyazlatma yapmak ve kontrollü bir sıcaklık artışı sağlamaktır (22). Sıcaklık artışı reaksiyonu hızlandırmak için arzu edilen önemli bir faktör olmasına rağmen pulpa açısından istenmeyen bir durumdur. Zach ve Cohen, maymunlarda yapmış oldukları bir çalışmada pulpa içi 10 F, 20 F ve 30 F derecelik bir artışın sırasıyla %15’lik, %60’lık ve %100’lük geri dönüşümsüz pulpa hasarına neden olduğunu bildirmişlerdir (23). White ve arkadaşları lazer ve yoğun ışık kaynakların konvansiyonel ışık kaynaklarına göre daha çok sıcaklık artışına neden olduğunu ancak tedavi süresinin ayarlanması ile arzu edilen bir yüzey sıcaklık artışının pulpa içi sıcaklığını fazla arttırmadan elde edilebileceğini bildirmiştir (16). Lazer kısa süreli ve kullanım talimatlarına uygun şekilde kullanıldığında mineyi, dentini ve pulpayı minimal düzeyde etkilemektedir. Ancak kullanılan jelin absorbe edebildiği ışığın

dalga boyuna sahip lazer kullanılması gerekmektedir (12). Lazer uygulanan dişlerde pulpa odasında ısı artışı görülmektedir, ancak beyazlatma ajanı kullanıldığında ajan izolasyon görevi görmekte ve intrapulpal sıcaklık artışı ciddi miktarda azalmaktadır (24). 830 nm 3 W diyot lazerin 3 saniye kullanımında pulpa içi sıcaklık artışı 16°C iken, jelle beraber uygulandığında intrapulpal sıcaklık artışının 8.7°C olduğu tespit edilmiştir (25). Uygulanan güç 1 W ya da 2 W olursa intrapulpal sıcaklığın kritik değer olan 5.5°C’nin altına düştüğü gözlenmiştir (26). Er: YAG lazer (40 mJ, 10 Hz, 20 s) kullanılarak yapılan beyazlatma işleminde pulpa ısısı  $1.86 \pm 0.21^\circ\text{C}$  artarken 810 nm diyot lazer (4 W, 20 s, CW) de  $2.61 \pm 0.23^\circ\text{C}$  artmıştır (27). Bu sebeple çalışmamızda 980 nm ve 810 nm diyot lazeri enerji yoğunluğu diş başına 13.36 joule olacak şekilde 4 W olarak uyguladık.

Vital beyazlatma tedavileri esnasında ve sonrasında diş hassasiyeti izlenmektedir. Ofis tipi beyazlatma tedavisinde ısı aktivasyonu uygulandığında hassasiyetin daha çok olduğu tespit edilmiştir (14). Buna neden olarak pulpa odasına ilerleyen hidrojen peroksitlerin ve ısı artışının pulpada meydana getirdiği hafif yangı gösterilmektedir (28). Çalışmamızda en az hassasiyet 980 nm dalga boyu ile yapılan beyazlatma uygulamalarında görülmüştür. 980 nm dalga boyu su absorpsiyonunun en yüksek olduğu parametredir. Bu nedenle enerjinin su içerikli jelde emilimi daha yüksektir ve aktivasyon diş dokusunda daha az ısı oluşturarak gerçekleşmektedir (15). 980 nm dalga boyu ile yapılan beyazlatma tedavilerindeki hassasiyetin düşük olmasını bu duruma bağlayabiliriz.

Çalışmamızda %40 hidrojen peroksit içeren Opalescence BOOST beyazlatma jeli %35 hidrojen peroksit içeren Total Blanc jeline göre daha fazla diş hassasiyetine neden olmuştur. Yüksek konsantrasyonlu be-

yazlatma ajanlarının daha çok diş hassasiyetine sebep olmadığını hatta beyazlatma ajanının konsantrasyonunun önemli olmadığını bildiren çalışmalar olmakla birlikte jellerin içerisine konulan hassasiyet giderici maddelerin hassasiyetin önlenmesinde daha etkin olduğu bildirilmektedir (29-32). Potasyum nitrat ve flor içeren beyazlatma ürünlerinin, içermeyenlere göre daha az hassasiyet meydana getirdikleri rapor edilmiştir (32). Ancak çalışmamızda potasyum nitrat ve flor içeren %40'lik Opalescence BOOST jeli % 35'lik Total Blanc'e göre daha fazla hassasiyet meydana getirmiştir. Total Blanc'te daha az hassasiyet görülmesinin nedenini içerisinde bulunan safran bitki ekstratlarından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Yapmış olduğumuz klinik çalışmada iki farklı beyazlatma ajanı ve iki farklı lazer ile aktive edilmesiyle yapılan vital beyazlatmada meydana gelen renk değişimi seans bitimlerinde belirlendikten sonra, elde edilen renk değişiminin kalıcılığı da tedavi bitimlerinden 30 gün sonra değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda beyazlatma tedavilerinin etkinlikleri karşılaştırıldığında 980 nm diyot lazer uygulamaları 810 nm diyot lazere göre daha etkin bulunmuştur. Diyot lazerlerde en yüksek su absorpsiyonu 980 nm dalga boyunda olup bu sayede oluşan ısı su içerikli jelde absorbe olmaktadır. Jelde oluşan ısı ne kadar yüksekse beyazlatma etkinliği o kadar artmaktadır (15).

Yüksek konsantrasyonlu beyazlatma sistemlerinin daha hızlı bir beyazlatma meydana getirdiği ancak düşük konsantrasyonlu beyazlatma ajanlarının uzun süre kullanımlarının aynı beyazlatma etkisini daha yavaş bir hızla gerçekleştirdikleri bilinmektedir. Çalışmamızdaki jellerin konsantrasyonları arasında çok büyük bir fark olmamasına karşı Total Blanc jeli uygulamasında etkinlik adına üç kez aktive edilmesini bu şekilde açıklayabiliriz. Opalescence BOOST jelinin etkinliği hem aktivasyon sayısı azlığı hem de uygulama süresi kısalığını dikkate aldığımızda Total Blanc'den daha üstün bulundu.

### Sonuç

Çalışmamızda hastayı ve hekimi memnun edici düzeyde renk değişimi elde edilmiştir. Her iki beyazlatma yönteminde de tedavi sonrasında başarılı bir beyazlatma sağlanmıştır. Çalışmamızın bulguları doğrultusunda diyot 980 nm ile aktive edilen olgularda daha hızlı beyazlatma sağlanmıştır. Opalescence BOOST jeli daha etkili bulunmuştur. Diş ve dişeti duyarlılığı değerlendirmesinde en az diş ve dişeti hassasiyeti 980 nm Total Blanc grubunda tespit edilmiştir.

### Kaynaklar

1. Oktay EK. Farklı vital beyazlatma sistemlerinin diş rengi üzerine etkilerinin klinik olarak karşılaştırılması (tez). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.

2. Berga-Caballero A, Forner-Navarro L, Amengual-Lorenzo J. At home vital bleaching: a comparison of hydrogen peroxide and carbamide peroxide treatments. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11:94-9.
3. Dahl JE. and Pallesen U. Tooth Bleaching-a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14(4):292-304.
4. Ceyhan Koruk D, Kırzioğlu D. Çocuk ve gençlerde diş beyazlatma işlemlerine yaklaşım. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2010;3:44-55.
5. Goldstein RE, Garber DA. Complete dental bleaching. Chicago: Quintessence Publishing, 1995.
6. Cooper JS, Bokmeyer TJ, Bowles WH. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. *J Endod* 1992;18(7):315-7.
7. Howard WR. Patient-applied tooth whiteners. *J Am Dent Assoc* 1992;123(2):57-60.
8. Stabholz A, Zeltser R, Sela M, Peretz B, Moshonov J, Ziskind D, et al. The use of lasers in dentistry: principles of operation and clinical applications. *Compend Continuing Educ Dent* 2003;24(12):935-48.
9. Sun G. The role of lasers in cosmetic dentistry. *Dent Clin North Am* 2000;44(4):831-50.
10. Garber DA. Dentist-monitored bleaching: A discussion of combination and laser bleaching. *J Am Dent Assoc* 1997;128:26-30.
11. Gurgan S, Cakir FY, Yazici E. Different light-activated in-office bleaching systems: a clinical evaluation. *Lasers Med Sci* 2010;25(6):817-22.
12. Goharkhay K, Schoop U, Wernisch J, Hartl S, De Moor R, Moritz A. Frequency doubled neodymium:yttrium-aluminum-garnet and diode laser-activated power bleaching-pH, environmental scanning electron microscopy, and colorimetric in vitro evaluations. *Lasers Med Sci* 2009;24(3):339-46.
13. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent* 2004;32(1):3-12.
14. Sulieman M, Rees JS, Addy M. Surface and pulp chamber temperature rises during tooth bleaching using a diode laser: a study in vitro. *Br Dent J* 2006;200(11):631-4.
15. Gutknecht N. Lasers in endodontics. *J Laser and Health Academy* 2008;4(2):1-4.
16. White JM, Pelino JE, Rodriques RO, Zwhalen BJ. Surface and pulpal temperature comparison of tooth whitening using lasers and curing lights. In: Featherstone JDB, Rechmann P, Fried D (eds). *Lasers in Dentistry VI*, Washington: 2000; 95-101.
17. Greenwall L. Bleaching techniques in restorative dentistry-an illustrated guide. London: Martin Dunitz Ltd, 2001.
18. Şimşek M, Yıldız E. Lasers in pediatric dentistry. *Gaziantep Med J* 2014;20(2):113-9.
19. Dostalova T, Racek J, Lozekova E, Rerichova M. Composite veneers, crowns, and inlay bridges after orthodontic therapy-a three-year prospective study. *Gen Dent* 2003;51(2):129-32.
20. Lin LC, Pitts DL, Burgess LW. An investigation into the feasibility of photobleaching tetracycline-stained teeth. *J Endod* 1988;14(6):293-9.
21. Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *J Am Dent Assoc* 2004;135(2):194-201.
22. Lu AC, Margiotta A, Nathoo SA. In-office tooth whitening: current procedures. *Compend Contin Educ Dent* 2001;22(9):798-805.
23. Zach L, Cohen G. Pulp Response to Externally Applied Heat. *Oral Surg, Oral Med Oral Pathol* 1965;19:515-30.
24. Hall DA. Should etching be performed as a part of vital bleaching techniques? *Quintessence Int* 1991;22(9):679-86.

25. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser-a systematic review. *Dent Materials* 2007;23(5):586-96.
26. Sulieman M, Addy M, Rees JS. Surface and intra-pulpal temperature rises during tooth bleaching: an in vitro study. *Br Dent J* 2005;199(1):37-40.
27. Sari T, Celik G, Usumez A. Temperature rise in pulp and gel during laser-activated bleaching: in vitro. *Lasers Med Sci* 2015;30(2):577-82.
28. Gokay O, Mujdeci A, Algin E. In vitro peroxide penetration into the pulp chamber from newer bleaching products. *Int Endod J* 2005;38(8):516-20.
29. Matis BA. Degradation of gel in tray whitening. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000;(28):31-5.
30. Kihn PW, Barnes DM, Romberg E, Peterson K. Clinical evaluation of 10 percent vs 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents. *J Am Dent Assoc* 2000;131(10):1478-84.
31. Meireles SS, Demarco FF, dos Santos Ida S, Dumith Sde C, Bona AD. Validation and reliability of visual assessment with a shade guide for tooth-color classification. *Oper Dent* 2008;33(2):121-6.
32. Tam L. Effect of potassium nitrate and fluoride on carbamide peroxide bleaching. *Quintessence Int* 2001;32(10):766-70.

**How to cite:**

Özsevik AS, Sürmelioğlu D, Işman Ö, Aktan AM. Comparison of the effects of bleaching agents activated by diode lasers in different wave lengths: An in vivo study. *Gaziantep Med J* 2015;21(4):241-247.