

Yazışma adresi
Correspondence address

Nurgül ÇETİN TUNCER
Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi AD.
Antalya, Türkiye
nurgulcetin@akdeniz.edu.tr

Geliş tarihi : 11 Ocak 2023
Received

Kabul tarihi : 02 Mart 2023
Accepted

E-Yayın tarihi : 31 Ağustos 2023
Online published

Bu makalede yapılacak atf
Cite this article as

Ekici S, Yakar R, Küçük yıldız YA, Coşkun M, Güner MK, Çetin Tuncer N, Barutçugil Ç.

Diş hekimliği pratiğinde dental bleaching:
öğrenci bakış açısı

Akd Diş Hek D 2023;2(2): 93-98

Sevgi EKİCİ

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-6894-3310

Rıdvan YAKAR

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-3909-4070

Yusuf Azad KÜÇÜKYILDIZ

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-4617-9803

Muhyettin COŞKUN

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-7190-9631

Diş Hekimliği Pratiğinde Dental Bleaching: Öğrenci Bakış Açısı

Dental Bleaching in Dentistry Practice: The Student Perspective

ÖZ

Günümüzde gülümseme estetiğine olan ilgi giderek artmakta ve bu amaç doğrultusunda minimal invaziv diş hekimliği kapsamında diş beyazlatma tedavileri yaygın şekilde uygulanmaktadır. Diş beyazlatma teknikleri piyasada bulunan çeşitli beyazlatma ürünleri kullanılarak hem profesyonellerce ofiste hem de hasta tarafından evde uygulanabilmekte ve bu tedaviler sonucunda hastaların estetik beklentileri karşılanmakta, memnun edici sonuçlar elde edilmektedir. Bu nedenle bu tedavilerin neler olduğu, nasıl uygulandığı ve olası yan etkiler iyi bilinmelidir. Bu derleme diş hekimliği öğrencilerinin dental bleaching tedavileri hakkındaki bilgi birikimini yansıtmaktadır.

Anahtar Sözcükler:

Dental beyazlatma, Ofis tipi beyazlatma, Devital beyazlatma, Yan etki

ABSTRACT

Nowadays, there is an increasing interest in smile aesthetics and for this purpose, teeth whitening treatments are widely applied within the scope of minimally invasive dentistry. Teeth whitening techniques can be applied both by professionals in the office and by the patient at home using various whitening products available on the market, and as a result of these treatments, the aesthetic expectations of the patients are met and satisfactory results are obtained. For this reason, it should be well known what these treatments are, how they are applied and the possible side effects. This review reflects the knowledge of dental students about dental bleaching treatments.

Key Words:

Dental bleaching, Office bleaching, Devital bleaching, Side effect

Mehmet Kemal GÜRER

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-7934-855X

Nurgül ÇETİN TUNCER

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi AD.
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-9318-9441

Çağatay BARUTÇUGİL

Akdeniz Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi AD.
Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5321-2299

GİRİŞ

Estetik diş hekimliği kavramı 21. yüzyılda insanların gülümseme estetiği ile endişesi sonucu yüksek talebe bağlı olarak gelişmiştir. Klinisyenler ve bilim adamları, potansiyel yıkıcı kaplama veya kuron tedavilerine alternatif olarak, yalnızca estetik amaçlı diş beyazlatma gibi minimal invaziv tedavileri formüle etmeye yönelmişlerdir (1,2). Daha beyaz, daha mükemmel gülümseme talebi sonucunda 1980'lerin sonlarında birkaç şirket ABD pazarına hem evde kullanılan hem de profesyonelce uygulanan diş beyazlatma ürünlerini tanıtmıştır (3). Diş beyazlatmada farklı etki mekanizmasına sahip birkaç yöntem kullanılmaktadır. Diş renklenmeleri, renklenmenin lokalizasyonu ve etiyojisine göre, içsel ve dışsal renklenme olarak 2 ana gruba ayrılabilir. İçsel renklenme, genetik, yaş, antibiyotikler, yüksek düzeyde florür ve gelişimsel bozukluklar gibi faktörler sonucu oluşur ve diş sürmeden önce başlar. Dişin sürmesinden sonra ise büyük ölçüde sigara, içecek ve gıdalardaki pigmentler, antibiyotikler, demir veya bakır gibi metallerin neden olduğu dışsal renklenme gelişebilir (4). Beyazlatma endikasyonu konmadan önce hasta teşhisinde dikkat edilecek kurallara ve hastanın beklentisine göre planlama yapılmalıdır.

Diş Beyazlatma Endikasyonları

Yaygın renklenmeler, yaşlanma, sigara, çay ve kahve gibi diyetel renklenmeler, florozis, tetrasiklin renklenmeleri, travmayla oluşan pulpal değişiklikler, restoratif tedavilerden önce ve sonra beyazlatma endikasyonu vardır. Tetrasiklin renklenmeleri beyazlatma tedavilerine en zor yanıt veren olgulardır. Florozisdeki multiple lekelerde hidroklorik asit ve mikroabrazyon işlemlerinin kombine kullanılması gerekebilir (5,6).

Diş Beyazlatma Kontrendikasyonları

Çürük ve apikal lezyon varlığı, sensitivite, çatlakların varlığı, gülümseme hattında geniş restorasyon veya kronları bulunan hastalar; gözlenebilir diş eti çekilmeleri ve kök yüzeylerinin açığa çıktığı ileri yaşlı hastalar beyazlatma işlemi açısından kontrendikedir. Hamileliğin beyazlatma açısından direkt kontrendikasyon olduğu bildirilmemekle birlikte tavsiye de edilmemektedir. Ayrıca, beyazlatma solüsyonu oluşabilecek gebelik gingivitisini şiddetlendirebilir (5,6).

Beyazlatma Ajanları

- Hidrojen peroksit (H_2O_2) renksiz bir sıvıdır, sudan biraz daha viskozdur ve 34.01 g/mol' lük bir molar kütleyle sahiptir (7). Düşük moleküler ağırlığı nedeniyle dentine nüfuz ederek buradaki oksijeni serbest bırakır ve böylece dentin tübülleri içindeki organik ve inorganik bileşiklerin çift bağlarını kırar. Diş hekimliğinde hidrojen peroksit %5 ile %35 arasında değişen konsantrasyonlarda kullanılır. Güçlü bir oksitleyici ajan görevi görerek reaktif oksijen molekülleri ve hidrojen peroksit anyonları üretir (8,9).

- Karbamid Peroksit ($CH_6N_2O_3$) suyla temas ettiğinde oksijen salan beyaz kristal bir katıdır. Beyazlatma için

kullanılan konsantrasyonlar %10 ile %35 arasında değişmektedir. %10'luk bir karbamid peroksit çözeltisi, %3.35 hidrojen peroksit ve %6.65 üreye ayrışır (10). Üre ayrıca çözeltinin pH'ını artırma eğiliminde olduğu için bazı yararlı yan etkiler sağlayabilen amonyak ve suya ayrışır. Üre, diş beyazlatmanın etkinliğini etkileyebilecek proteolitik özelliklere sahiptir. Karbamid peroksit ürünleri genellikle ya bir karbopol ya da bir gliserin bazı içerir. Karbopol bazı, hidrojen peroksit salınımını yavaşlatır ve bu nedenle daha uzun bir süre boyunca etkilidir (11).

- Sodyum Perborat ($NaBO_3$), toz halinde bulunan beyaz, kokusuz, suda çözünür bir kimyasal bileşiktir. Sodyum perborat, oksijen içeriği bakımından farklılık gösteren ve bu nedenle farklı beyazlatma etkinliğine sahip olan çeşitli formlarda (monohidrat, trihidrat ve tetrahidrat) bulunur. Sodyum perborat ve damıtılmış su (2g/1mL) karışımı, %16.3 hidrojen peroksit eşdeğer bir etkiye sahiptir (12-13).

- Klor Dioksit (ClO_2), güçlü ve kullanışlı bir oksitleyici ajandır, su arıtma ve beyazlatmada yaygın olarak kullanılır. Güvenlik endişelerine rağmen, bir *in vitro* çalışma, (14) %0.07 klor dioksitin dişleri %35 hidrojen peroksitten daha hızlı bir şekilde etkili bir şekilde beyazlattığını göstermiştir.

Vital Diş Beyazlatma

Ofis Tipi

Muayenehanede beyazlatma yalnızca diş hekimi tarafından veya bir diş hekiminin doğrudan gözetimi ve yönlendirmesi altında yapılabilir, yüksek konsantrasyonlarda kimyasal veya ışıkla aktive edilmiş hidrojen peroksit (HP) içeren bir beyazlatma jeli kısa bir süre için (45dk-1saat) uygulanır (15). Bazı ürünler, ısıya veya 480 nm ile 520 nm arasında dalga boyuna sahip yoğun bir mavi ışığa maruz bırakılarak aktive ederek kimyasal reaksiyonların daha hızlı ilerlemesine neden olurlar(16). Ofis içi beyazlatma ürünleri, dişleri hemen beyazlatma yetenekleriyle dikkat çekse de, beyazlatma sonrası diş hassasiyeti ve yumuşak doku ülserasyonları ile yüksek bir ilişki kaydedilmiştir (17). Bu nedenle diş eti ve dil uygun araçlarla korunmalıdır (örneğin, lastik örtü, suya batırılmış gazlı bez) (Resim 1).



Resim 1. Ofis tipi bleaching uygulaması

Ev Tipi

Diş beyazlatmada altın standart olarak kabul edilir ve genellikle diş hekimleri tarafından reçete edilir. Gece boyunca beyazlatma, hastaya özel bir ağız koruyucu içinde %10-20 karbamid peroksit içeren jelin uygulanmasıyla gerçekleştirilir (18,19). Hidrojen peroksitin daha düşük konsantrasyonu nedeniyle, görünür etkilerin elde edilmesi için bir dizi gece boyunca tedavi gereklidir. Bu yöntemlerle, beyazlatma materyali, beyazlatma jelinin yüzdesine bağlı olarak tipik olarak günde bir kaç saate kadar dişlerde kalır ve profesyonel beyazlatma sonuçları elde etmek için en az 7-14 gün bir süre boyunca kullanılır (20).

Over-the counter-products (OTC)

OTC olarak bilinen yöntem, diş hekiminin danışmanlığı ve kontrolü olmaksızın hastanın market ve eczanelerden satın alarak kullandığı ürünler ile yapılan beyazlatma teknikleridir. Beyazlatma jeli genellikle dişlerin labial ve bukkal yüzeylerine uyacak şekilde tasarlanmış tek kullanımlık plastik şeritlerle, bir fırça kullanılarak uygulanır veya diş macunları, ağız çalkalama solüsyonlarına da dahil edilebilir. OTC ürünlerinde yaygın olarak bulunan aktif beyazlatma maddeleri hidrojen peroksit ya da karbamid peroksit içerikli diş macunlarıdır (15).

Devital Diş Beyazlatma

Kanal tedavili dişler canlılığını yitirmiştir, renklenmenin çeşitli nedenleri olabilir. Kök-kanal dolgu malzemesi ve ilaç ajanı türü dişin renk değişimi eğiliminde rol oynar. Özellikle tetrasiklin içeren ürünler dişin rengini düşürmeye eğilimlidir. Bunun iyi bilinen bir örneği Ledermix'dir. Kalsiyum hidroksit bile kök kanal dolgularının revizyonları sırasında dentin renk kaybına yol açabilir. Devital dişlerin beyazlatılmasında kullanılan teknikler iç/dış beyazlatma, ofis içi beyazlatma ve walking bleach teknikleridir. Devital beyazlatmada en sık kullanılan walking bleach tekniğinde sodyum perborat kullanılır. Kanal tedavisi bitirilen dişin koronal bölümdaki tüm dolgu maddesi kaldırılır, sodyum perborat kavitenin yüzeyine kadar tüm dentini kaplayacak şekilde yerleştirilir, üstüne pamuk koyarak geçici dolgu yapılır. Birkaç gün sonra beyazlatma sonucu incelenir ve gerekirse beyazlatma ajanı yeniden yerleştirilir. Yeterli beyazlık sağlandıktan sonra kalsiyum hidroksit koyulup 2 hafta beklenir ve en son final restorasyon yapılır. Devital diş beyazlatma %75.9 başarı oranı ile hastalara uygulanması açısından güvenlidir (21).

Potansiyel Yan Etkiler

Geri Dönüş

Beyazlatma etkinliğinin ofis tipi beyazlatma işleminden sonra geriye dönmesi 1 yılda %41 oranında rapor edilmiştir. Ev tipi beyazlatma için, Haywood tarafından yapılan çalışmada 18 ayda %26 oranında geriye dönüş rapor edilmiştir (6).

Mine Yapısında Meydana Gelen Değişiklikler

Uygulama miktarı ve şekline göre artan porözite, demineralizasyon, protein konsantrasyonunda azalma, organik matris yıkımı, kalsiyum kaybı ve Ca/P oranında değişim

gibi etkileri bulunmaktadır. Beyazlatma prosedürünün ardından CP veya HP' nin bozulmasıyla salınan bileşenler; gözenekler, oluklar ve çatlaklar oluşturur. Bu, mineyi pürüzlü ve dışsal lekelenmeye daha duyarlı hale getirir (22).

Adezivin Bağlanmasına Etkisi

Peroksit bazlı materyallerin minenin bağlanma dayanıklılığına ve yapısına etkileri ile ilgili araştırmalarda bağlanmanın düştüğü saptanmıştır. Beyazlatma tedavisi sonrasında azalmış bağlanma dayanıklılığı ile ilgili klinik problemlerden kaçınmak için pek çok yöntem önerilmektedir. Beyazlatma tedavisi sonrası restorasyon yapımının 2 hafta sonra yapılması en çok önerilen yöntemdir (23).

Dentin Yapısında Meydana Gelen Değişiklikler

Hidrojen peroksit yalnız veya sodyum perborat ile birlikte kullanıldığında dentin permabilitesini artırır, dentinin kimyasal yapısını değiştirir ve diş sert dokusunun fiziksel özelliklerini zayıflatır. Endodontik olarak tedavi edilen dişlerin intrakoronal beyazlatması servikal kök rezorbsiyonuna sebep olabilir. Bunun nedeni beyazlatma ajanının dentin tübülleri boyunca periodontal dokulara geçmesi olarak açıklanabilir. Dentin yüzeyine etkilerin incelendiği çalışmalarda ise dentin kırılma dayanımının azaldığı, dentinin germe ve makaslama kuvvetlerinde zararlı etkilerin olduğu, kalsiyum-fosfat oranının azaldığı ve servikal kök rezorbsiyonunun olduğu belirtilmiştir (24,25).

Pulpa Yapısında Meydana Gelen Değişiklikler

Hidrojen peroksit pulpa enzimlerine etki ederek duyarlılığa sebep olmakta ve hücrelerde değişikliklere neden olmaktadır. Pulpa üzerindeki araştırmalar sınırlı olmakla birlikte bunların çoğu pulpada reversibl etkilerin varlığından söz etmektedir. Ofis tipi beyazlatmada kullanılan ışıkların aktivasyonu ile ilgili temel sorun ısı oluşması ve bu ısının pulpayı etkilemesidir. Bazı çalışmalarda beyazlatma lambalarının sebep olduğu sıcaklık artışının pulpada irreversibl zarar oluşturacak eşik değerin 5.5°C altında olduğu bulunmuştur (22).

Hassasiyet Oluşturması

Diş hassasiyeti beyazlatmanın en sık bildirilen yan etkisidir. Hidrojen peroksit ve karbamid peroksit mine ve dentine penetre olur, hassasiyete sebep olur. Duyarlılık genellikle daha önceki hassas diş hikayesi, uygulama sıklığının artması, yüksek konsantrasyonlarda karbamid peroksit kullanılması (örneğin %20) ile ilişkilidir. Duyarlılığı etkileyebilecek bir diğer faktör beyazlatma jelinin pH'ıdır. Karbamid peroksit ile yapılan beyazlatmada, ışık kaynaklarından bağımsız olarak HP ile yapılan beyazlatmaya göre daha az hassasiyet oluşmuştur (26).

Periodonsiyumda Meydana Gelen Değişiklikler

Hidrojen peroksidin yüksek konsantrasyonu (%30-35) mukozal membran için yakıcıdır ve dişetinde beyazlama ve yanmaya sebep olabilir. Dişeti ve oral yumuşak dokularda irritasyon ve ülserasyon oluşumuna sebep olabilir. Ağartma ajanlarının insan dişeti fibroblastları üzerine toksik etkiye

sahip olduğu ve birçok hücrel fonksiyonu inhibe ettiği belirtilmiştir. Ancak, ağız ortamında bulunan HP'yi yıkan enzimlerin, oral dokuları ve komponent hücreleri bu potansiyel toksik etkilerden koruyacağı ileri sürülmektedir (22,27).

Toksosite

Beyazlatıcı ajanların toksisitesi hidrojen peroksit konsantrasyonuna, beyazlatıcı ajanın bileşimine ve tedavi süresine bağlıdır. Hidrojen peroksitin serbest radikaller oluşturduğu ve bu radikallerin karsinojen özelliklerinin olduğu bilinmektedir. Hidrojen peroksit yüksek konsantrasyonlarda DNA'yı yıkacak kadar mutajeniktir ve proteinleri denature edebilir. Bu olumsuz etkilere karşı vücudun kendi savunma sistemleri vardır. Ağızdaki en etkili savunma sistemi tükürük içerisindeki peroksidaz enzimidir (6,15).

Beyazlatma Sonrası Remineralizasyon CPP-ACP

Minerin mineral alımını ve remineralizasyon sürecini hızlandırmak, dentin aşırı duyarlılığını azaltmak ve hatta ağız kuruluşunun zararlı etkilerine karşı koymak amacıyla, kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) diş hekimliğine eklenmiştir. Amorf halde kalsiyum ve fosfat iyonları ile sert dokuda bulunan hidroksiapatite kimyasal olarak bağlanır, kalsiyum ve fosfat iyonlarının doygunluğunu korur, böylece bakteriyel veya aşındırıcı saldırıların neden olduğu demineralizasyon sürecini engeller (15).

Nano-hidroksiapatit

Hidroksiapatit, doğal olarak ekstrakte edilebilen bir kalsiyum fosfat bileşimidir. Diş macunları gibi diş ürünlerinin faydalarını en üst düzeye çıkarmak amacıyla bilim adamları, remineralizasyon, Streptococcus mutans virülans adsorpsiyonunu azaltma ve aşındırıcı doğası sayesinde diş lekeleri çıkarma yeteneği için nano-hidroksiapatit (nHA) partiküllerini dahil ettiler. Florür ile karşılaştırıldığında, nHA içeren macunların dentin tübüllerini tıkamada, böylece dentin hassasiyetini azaltmada ve yüzey pürüzlülüğünü önceden beyazlatılmış koşullara geri getirmede daha etkili olduğu kanıtlanmıştır (15).

Sodyum Askorbat (SA)

Askorbik asitten ekstrakte edilen bir tuz olan SA, enzimatik olmayan ve doğal bir bileşiktir. Lima ve ark. (28) hem ev hem de ofis tipi ağartma jelleri ile ağartma sonrası mine bağ mukavemetindeki azalmayı önlemek için solüsyon halinde bir dakikalık %10 SA uygulamasının yeterli olduğunu belirlemişlerdir. Bir çalışma %10 SA'ya aşırı maruz kalmanın dentin üzerinde kristaller oluşturduğunu ve bunun kompozit rezinler ve dentin arasındaki bağ üzerinde olumsuz bir etkiye yol açtığını bildirdiğinden, uygulama süresine dikkat edilmelidir (29).

α -Tokoferol

SA' dan daha az çalışılmış olsa da, α -tokoferol (TOC) aynı zamanda bir vitamindir (E). TOC, hücre zarına girdikten sonra serbest radikallere karşı birincil hücre savunmasından sorumludur. Sasaki ve ark. (30) diş minesinde peroksit

içeren ağartma prosedürlerinin oksitleyici etkisini tersine çeviren tek etkili ajanın TOC solüsyonu olduğunu göstermiştir.

Proantosiyanidinler

Proantosiyanidinler (PAC'ler), sentezlenebilmelerine rağmen, üzüm çekirdeği, çam kabuğu özleri ve kızılıcıklarda büyük konsantrasyonlarda kolayca bulunan enzimatik olmayan doğal antioksidanlardır. %5'lik PAC solüsyonunun 10 dakika uygulanmasının %10 SA solüsyonu ile aynı etkinliği gösterdiğini ortaya koymuştur (29).

Yeşil Çay

Başka bir polifenol antioksidanı olan yeşil çayın (GT) kökeni Asya'daki küçük çalı Camellia sinensis 'tir. Flavonoidler, GT' nin ana kimyasal bileşenleridir ve oksijen türleri üzerinde temizleyici etki ve ayrıca metaller üzerinde şelasyon etkisi gösterirler. Yine de, 1 saatlik maruz kalma sırasında %10'luk bir konsantrasyonda GT uygulaması, evde ağartma koşulları altında tatmin edici sonuçlar sergilemiştir (29).

Katalaz

Katalaz (CAT), insan vücudunda ve bitkiler gibi diğer canlılarda bulunan enzimatik bir antioksidandır. CAT, hidrojen peroksiti su ve oksijene ayırma yeteneğine sahiptir. Üç dakikalık bir CAT uygulaması, beyazlatılmış dişlerin bağlanma gücünü normal bir seviyeye yükseltmiştir (29).

SONUÇ

Diş beyazlatma tekniklerinin uygulanması giderek yaygınlaşmakta, ofis tipi, ev tipi veya OTC beyazlatma yöntemlerinin kullanımı sonucu hastaların estetik beklentileri karşılanmakta ve memnun edici sonuçlar elde edilmektedir. Olası yan etkilerden kaçınmak için düşük konsantrasyonda peroksit içeren preparatlar tercih edilmeli, uzun beyazlatma periyotlarından kaçınılmalıdır. Hastalar, diş beyazlatma ile ilişkili riskler konusunda bilgilendirilmeli ve eğer evde ajanlar kullanılıyorsa, gerektiğinde profesyonel yardım almaları tavsiye edilmelidir. Dişlerin beyazlatılmasında kullanılan teknikler diş hekimi kontrolünde uygulandığında daha başarılı, etkin ve güvenli tedaviler ortaya çıkacaktır.

Yazarların Katkıları:

Fikir/Kavram: Ç.B.; Tasarım: S.E., R.Y., Y.A.K., M.C., M.K.G.; Danışmanlık: Ç.B., N.Ç.T.; Laboratuvar işlemleri: S.E., R.Y., Y.A.K., M.C., M.K.G.; Veri Toplama ve Değerlendirme: S.E., R.Y., Y.A.K., M.C., M.K.G.; Kaynak taraması: S.E., R.Y., Y.A.K., M.C., M.K.G.; Makale yazımı: N.Ç.T.; Eleştirel değerlendirme: Ç.B.

Finansman veya Mali Destek:

Bu çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması:

Yazarların çıkar çatışması yoktur.

1. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res.* 2009;23:64-70.
2. Bezerra-Júnior DM, Silva LM, Martins LdM, Cohen-Carneiro F, Pontes DG. Esthetic rehabilitation with tooth bleaching, enamel microabrasion, and direct adhesive restorations. *Gen Dent.* 2016;64:60-4.
3. Christensen GJ. Are snow-white teeth really so desirable? *J Am. Dent. Assoc.* 2005;136:933-5.
4. Carey CM. Tooth whitening: what we now know. *J Evidence Based Dent. Practice.* 2014;14:70-6.
5. Koruk D, Çocuklarda KZ. Gençlerde diş beyazlatma işlemlerine yaklaşım-derleme. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2010;3:44-53.
6. Karadaş M, Seven N. Vital dişlerde beyazlatma. *Atatürk Üniv. Diş Hek Fak Derg.* 2014;24:126-35.
7. Hess WT, Kurtz A, Stanton D. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. *Chem Ing Tec.* 1995;13:961.
8. Seghi R, Denry I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel *in vitro*. *J Dent Res.* 1992;71:1340-4.
9. Plotino G, Buono L, Grande NM, Pameijer CH, Somma F. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *J Endod.* 2008;34:394-407.
10. Fasanaro TS. Bleaching teeth: history, chemicals, and methods used for common tooth discolorations. *J Esthet Rest Dent.* 1992;4:71-8.
11. Matis B. Degradation of gel in tray whitening. *Compendium of continuing education in dentistry.* Jamesburg, NJ, 2000:S28, S31-5; quiz S49.
12. King RB. *Encyclopedia of inorganic chemistry: Wiley Online Library;* 2005.
13. Wiegand A, Drebenstedt S, Roos M, Magalhães AC, Attin T. 12-Month color stability of enamel, dentine, and enamel-dentine samples after bleaching. *Clin Oral Invest.* 2008;12:303-10.
14. Ablal M, Adeyemi A, Jarad F. The whitening effect of chlorine dioxide an *in vitro* study. *J Dent.* 2013;41:e76-e81.
15. Alkahtani R, Stone S, German M, Waterhouse P. A review on dental whitening *J Dent.* 2020;100:103423.
16. Tano E, Otsuki M, Kato J, Sadr A, Ikeda M, Tagami J. Effects of 405 nm diode laser on titanium oxide bleaching activation. *Photomed Laser Surg.* 2012;30:648-54.
17. Dias HB, Carrera ET, Bortolatto JF, De Andrade MF, de Souza Rastelli AN. LED and low level laser therapy association in tooth bleaching using a novel low concentration H₂O₂/N-doped TiO₂ bleaching agent. *Laser Physics.* 2015;26:015602.
18. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent. J.* 2014;26:33-46.
19. Viscio D, Gaffar A, Fakhry-Smith S, Xu T. Present and future technologies of tooth whitening. *Compendium of continuing education in dentistry(Jamesburg, NJ: 1995) Supplement.* 2000:S36-43; quiz S9.
20. Epple M, Meyer F, Enax J. A critical review of modern concepts for teeth whitening. *Dent J.* 2019;7:79.
21. Zimmerli B, Jeger F, Lussi A. Bleaching of nonvital teeth. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2010;120:306-13.
22. Keçeci AD, Küçük Ö. Beyazlatmanın diş ve çevre dokularda yaratabileceği yan etkiler. *Selcuk Dent J.* 2019;6:110-9.
23. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int.* 1993;24.
24. da Silva Pobbe PdO, Viapiana R, Souza-Gabriel AE, Marchesan MA, Sousa-Neto MD, Silva-Sousa YTC. Coronal resistance to fracture of endodontically treated teeth submitted to light-activated bleaching. *J Dent.* 2008;36:935-9.
25. Majeed A, Farooq I, Grobler SR, Rossouw R. Tooth-bleaching: a review of the efficacy and adverse effects of various tooth whitening products. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2015;25:891-6.
26. Özel Y, Özel E, Attar N, Aksoy G. Dişhekimliğinde beyazlatma. 2007;33-40.

27. Martin JH, Bishop JG, Guentherman RH, Dorman HL. Cellular response of gingiva to prolonged application of dilute hydrogen peroxide. *J Periodontol.* 1968;39:208-10.
28. Lima AF, Fonseca FM, Freitas MS, Paliolol AR, Aguiar FH, Marchi GM. Effect of bleaching treatment and reduced application time of an antioxidant on bond strength to bleached enamel and subjacent dentin. *J Adhes Dent.* 2011;13:537-42.
29. Olmedo DE, Kury M, Resende BA, Cavalli V. Use of antioxidants to restore bond strength after tooth bleaching with peroxides. *European J Oral Sci.* 2021;129:e12773.
30. Sasaki RT, Flório FM, Basting RT. Effect of 10% sodium ascorbate and 10% α -tocopherol in different formulations on the shear bond strength of enamel and dentin submitted to a home-use bleaching treatment. *Oper Dent.* 2009;34:746-52.