



Ofis Tipi Beyazlatma Uygulamasının Renklendirilmiş Farklı Tip Kompozit Rezinlerin Renk Değişimi Üzerine Olan Etkisi

Effects of In-Office Bleaching on Color Change of Various Types of Colored Composite Resin

Ayşe DÜNDAR¹, Deniz TAYFUN¹, Çağatay BARUTÇUGİL¹, İsmail Burak ÖCAL², Osman Tolga HARORLI¹

¹Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

²T.C. Sağlık Bakanlığı, Adana Fatma Kemal Timucin Ağzı ve Diş Hastanesi, Adana, Türkiye

Yazışma Adresi

Correspondence Address

Ayşe DÜNDAR

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi, Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye
E-posta: aysedundar@akdeniz.edu.tr

Geliş tarihi \ Received : 08.08.2018

Kabul tarihi \ Accepted : 02.11.2018

Elektronik yayın tarihi : 01.03.2019

Online published

Bu makaleye yapılacak atıf:

Cite this article as:

Dündar A, Tayfun D, Barutçugil Ç, Öcal İB, Harorlı OT. Ofis Tipi Beyazlatma Uygulamasının Renklendirilmiş Farklı Tip Kompozit Rezinlerin Renk Değişimi Üzerine Olan Etkisi. Akd Tıp D 2019; 5(2):307-11.

Ayşe DÜNDAR

ORCID ID: 0000-0001-6373-6267

Deniz TAYFUN

ORCID ID: 0000-0001-7702-2943

Çağatay BARUTÇUGİL

ORCID ID: 0000-0002-5321-2299

İsmail Burak ÖCAL

ORCID ID: 0000-0002-8385-1227

Osman Tolga HARORLI

ORCID ID: 0000-0001-6828-5063

ÖZ

Amaç: Çalışmada ofis tipi beyazlatmanın renklendirilmiş nano-hibrit ve dişeti rengindeki kompozit örneklerinin renk değişimi üzerine etkileri incelenmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmada bir adet nanohibrit kompozit rezin (Filtek Z550, 3M ESPE) ve bir adet dişeti rengi kompozit (Amaris Gingiva, Voco) kullanıldı. Her bir rezin materyal için 20 adet 5 mm çapında 2 mm kalınlığında disk şeklinde numune hazırlanıp, rastgele seçim yapılarak iki grup oluşturuldu (n= 10). Numuneler distile su ve kahve solüsyonları içeren kaplarda 30 gün boyunca bekletildi. Bu sürenin sonunda numuneler bekleme kaplarından çıkarılarak distile su ile yıkandıktan sonra Hidrojen Peroksit içeren ofis tipi beyazlatma ajanı (Opalescence Boost %40 PF, Ultradent Products.) ile beyazlatma işlemine maruz bırakıldı. Birinci renk ölçümü renklendirme işleminden sonra, ikincisi ise beyazlatma işlemi sonrası bir spektrofotometre cihazı kullanılarak yapıldı. Elde edilen renk ölçümleri için CIE L*a*b* sistemi kullanıldı ve tüm disklerdeki renk değişimleri (ΔE^*) hesaplandı. Renk ölçümü her numune için 5'er kez tekrarlandı ve ortalaması alındı. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi için bağımsız t-testi kullanıldı ($p<0,001$).

Bulgular: Su veya kahve ile renklendirilen kompozit örneklerinde beyazlatma işleminden sonra meydana gelen renk değişikliği istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Fakat sadece Z550 kompozitin suda bekletilen örneklerin beyazlatmadan sonraki renk değişimi klinik olarak tespit edilebilen eşik değeri ($\Delta E > 3,3$) altında bulunmuştur.

Sonuç: Ofis tip beyazlatma ajanı, bu çalışmada test edilen Filtek Z550 ve Amaris Gingiva kompozit rezinden renklenmeleri etkili bir şekilde kaldırabilir.

Anahtar Sözcükler: Dişeti renginde kompozit, Kompozit rezin, Renklenme, Beyazlatma

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effects of in-office bleaching on the color changes of colored nano-hybrid and gingiva-shade composite samples

Material and Methods: In this study, one nano-hybrid composite resin (Filtek Z550, 3M ESPE) and one gingiva-shade composite resin (Amaris Gingiva, Voco) were used. Twenty-eight disk-shaped specimens were fabricated for each resin material and randomly divided into two groups (n = 20). The specimens were immersed in coffee or deionized water, respectively, for 30 days. Each group was then equally divided into two sub-groups (n = 10), which were subjected to in-office hydrogen peroxide bleaching agent Opalescence Boost PF 40%, Ultradent Products). The color of the specimens was measured by a spectrophotometer after staining and after bleaching. The CIE L*a*b* system was used for color measurement and the color variations (ΔE^*) on all discs were calculated. Color measurements were repeated 5 times and the color differences were calculated. The independent t-test was used for statistical analysis of the data ($p<0.001$).

Results: The color changes in the composite samples which were colored with water or coffee were found to be statistically significant after the bleaching process ($p<0.001$). However, only the color change of Z550 composite immersed in water was found to be below the clinically detectable threshold ($\Delta E > 3.3$) after bleaching.

Conclusion: The in-office bleaching agent can effectively remove the stains from the Filtek Z550 and Amaris Gingiva composite resin tested in this study.

Key Words: Gingiva-Shade Composite, Composite resin, Discoloration, Bleaching

DOI: 10.17954/amj.2019.1399

GİRİŞ

Estetik bir restorasyonun başarısında renk stabilitesi en önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Literatürde renk stabilitesi, belirli çevre koşullarında ve zaman periyodunda bir materyalin rengini koruyabilme yeteneği olarak tarif edilmektedir (1). Mükemmel estetik özelliklerin sürdürülmesi diş rengindeki materyallerin iyi bir renk stabilitesine sahip olmasına bağlıdır. Fakat diş rengindeki bu materyaller iç ve dış kaynaklı birçok faktörün etkisiyle renk değişimine uğrayabilmektedir. Rezin matriksin içeriği, kompozitin polimerizasyonu ve doldurucu içeriği içsel kaynaklı renklenmede önemli rol oynamaktadır. Rezin matriks kısmının su absorpsiyonu pigmentlerin de emilimine sebep olacağı için kompozitin renklenmesini hızlandırmaktadır (2). Özellikle matriks kısmında Bisfenol A diglisidil metakrilat (Bis-GMA) olan kompozitler, Trietilenglikol dimetakrilat (TEGDMA) içeren kompozitlere göre daha az; Üretan dimetakrilatlar (UDMA) ve Etoksile bisfenol A dimetakrilat (Bis-EMA) içeren kompozitlere göre ise daha fazla su emilimi gösterirler (3) ve renklenmeye yatkınlıkları da o oranda artar. Polimerizasyonun iyi olmadığı kompozitlerin dönüşüm oranı daha az olduğu için içsel renklenmeye yatkınlıkları daha fazladır (4, 5). Doldurucu içeriğinin az olması da kompozit materyalin daha fazla renklenmesine sebep olmaktadır. Buna ilaveten rezinin aşınmasıyla matriks içerisine gömülü bulunan doldurucular, matriksten ayrılıp yüzeyin pürüzlülüğünü artırmaktadır (6). Artmış yüzey pürüzlülüğü kompozitin dış kaynaklı renklenmeye daha yatkın hale gelmesine sebep olmaktadır. Dış kaynaklı renklenmelerde kompozitler renklendirici pigment içeren sıvılar ile temas etmekte ve bu pigmentlerin kompozit tarafından emilimi sonucu renklenme meydana gelmektedir (7). Pigment içeriği fazla olan içecekler arasında özellikle kahve, kırmızı şarap ve çay bulunmaktadır (7). İçeceklerin kompozit rezinlerin renk değişikliğine olan etkisi, tüketim sıklığı ve miktarı ile doğrudan ilişkilidir.

Kompozit rezinlerin yüzeyinde oluşan renklenmelerin uzaklaştırılmasında birçok yöntem kullanılmaktadır. Örneğin; diş fırçalama, polisaj teknikleri, beyazlatma işlemleri ve son zamanlarda kuvvetli oksidasyon kapasitesi sebebiyle beyazlatmada tercih edilen ozon sayılabilmektedir (8). Fırçalama ile diş yüzeyinden lekelenmelerin uzaklaştırılması çok yavaş bir süreçtir. Bu yüzden daha hızlı yöntemler olarak polisaj işlemi veya beyazlatma teknikleri önerilmektedir (9-11).

Beyazlatma işlemi lekelenmelerin uzaklaştırılmasında diş fırçalama ve polisaj uygulamalarına göre daha etkili ve konservatif bir yaklaşımdır. Beyazlatmadaki aktif ajan olan hidrojen peroksit, kromofor moleküllerle etkileşime girerek, makromolekülleri ve pigmentleri oksidize etmektedir (12). Bunu serbest radikallere dönüşerek ve renklenmeden sorumlu büyük pigment molekülleri oksidasyon ve

redüksiyon reaksiyonlarıyla daha küçük olanlara yıkarak gerçekleştirir (13). Farklı beyazlatma ajanlarının kompozitin rengi üzerine etkisini araştıran birçok in vitro çalışma yapılmıştır. Yine de renklenmiş rezin bazlı kompozit materyallerde hangi metodun daha etkili olduğunu araştıran çok az çalışma mevcuttur. Fay ve ark. %10 karbamid peroksitin kızılıklık ve çay ile renklenmiş kompozit numunelerinden uzaklaştırılmasında etkili olduğunu bulmuşlardır. Üç farklı kompozit rezin üzerindeki kahve ve çay renklenmelerinin uzaklaştırılmasında polisaj ve beyazlatma yöntemlerinin etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, iki metodun da etkili olduğu ancak ofis tipi beyazlatmanın daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir (12).

Bu zamana kadar yapılan çalışmalarda, farklı beyazlatma ajanlarının farklı özellikteki birçok kompozit rezinin renk değişikliği üzerine etkisi incelenmiştir. Ancak yapılan literatür taramasında, dişeti rengindeki kompozit malzemeler üzerine olan etkisi ile yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda bu çalışma özgün bir nitelik kazanmaktadır. Yapılan bu çalışma ile ofis tipi %40 hidrojen peroksit jel içeren beyazlatma ajanının renklendirilmiş dişeti rengindeki kompozit ve nanohibrit kompozit rezinler üzerindeki renk değişimlerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu çalışmada, test edilen kompozit materyaller ve içerikleri Tablo I'de verilmiştir.

Her bir rezin materyal için 20 adet numune teflon kalıp kullanılarak 5 mm çapında 2 mm kalınlığında disk şeklinde hazırlanmış, rastgele seçim yapılarak iki grup oluşturulmuştur (n=10). Kompozit numuneler teflon kalıplara bir tabakada yerleştirilerek alt kısımları bir cam yüzeyle, üzeri ise strip band ile kapatılarak parmak basıncı uygulanarak tam adaptasyonları sağlandıktan sonra bir ışık cihazı (LED, 1,200 mW/cm², Radii Plus, SDI, Victoria, Australia) ile polimerize edilmişlerdir. Polimerizasyon işlemi üreticinin talimatları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Işık cihazının kalibrasyonu bir radiometre (Demetron, Kerr, Sybron) ile kontrol edilmiştir. Numuneler elde edildikten sonra 24 saat 37 °C'de bekletilmiş ardından bitim ve polisaj işlemleri OptiDisc (KerrHawe, Switzerland) kullanılarak yapılmış, sonrasında distile su ile yıkılarak kâğıt peçete ile kurutulmuşlardır.

Numuneler distile su ve Nescafe Classic (Nestle İsviçre) kahve solüsyonları içeren kaplarda 30 gün boyunca, solüsyonlar her gün değiştirilecek şekilde bekletilmişlerdir. Bu sürenin sonunda numuneler bekleme kaplarından çıkarılarak distile su ile yıkandıktan sonra birinci renk ölçümü yapılmıştır. Bu işlem standart ışık ve beyaz zemin şartlarında bir spektrofotometre cihazı (VITA Easyshade Compact, VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany)

kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonrasında hidrojen peroksit içeren ofis tipi beyazlatma ajanı (Opalescence Boost %40 PF Ultradent Products. Inc. USA) her bir numunenin polisajlanmış yüzeyinde en az 1 mm kalınlığında olacak şekilde kaplandıktan sonra ofis tipi LED cihaz [iBrite LED Tooth Whitening System (Pac-Dent)] ile 20 dak. + 20 dak. olacak şekilde beyazlatma işlemine maruz bırakılmışlardır. Beyazlatma ajanı yıkayıp uzaklaştırıldıktan ve numuneler tekrar kurutulduktan sonra aynı standart koşullar altında ikinci renk ölçümü yapılmıştır. Elde edilen renk ölçümleri CIE L*a*b* sistem [L* (parlaklık), a* (+a kırmızı, -a yeşil) ve b* (+b sarı, -b mavi)] kullanılarak tüm disklerdeki renk değişimleri (ΔE^*) hesaplanmıştır. Renk ölçümü her numune için 5'er kez tekrarlanarak ortalama renk değişimi hesaplanmış, $\Delta E > 3,3$ kabul edilebilir klinik eşik değeri olarak belirlenmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi için bağımsız t-testi kullanıldı ($p < 0,001$).

BULGULAR

Yapılan ölçümler neticesinde elde edilen sonuçlar Tablo II'de verilmiştir.

Elde edilen değerler arasındaki farklılıklar ΔL^* , Δa^* ve Δb^* değerleri kullanılarak hesaplanmıştır. Renk değişimindeki fark aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

$$\Delta L^* = L_o - L_1, \Delta a^* = a_o - a_1 \text{ ve } \Delta b^* = b_o - b_1$$

(o = beyazlatmadan önce ve 1 = beyazlatmadan sonra)

Bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre, test edilen VAM ve Z550 kompozit örnekleri için ayrı ayrı olmak üzere su ve kahvede bekletilen örneklerin beyazlatmadan sonraki renk değişiklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı

derece fark vardır ($p < 0,001$). Sadece Z550 kompozitin suda bekletilen örneklerinin beyazlatmadan sonraki renk değişimi klinik olarak tespit edilebilen eşik değerin altında bulunmuştur.

TARTIŞMA

Diş hekimliğinde kullanılan kompozit malzemelerin su absorpsiyon kapasiteleri ve ağız içerisine alınan içeceklerdeki renk verici pigmentler, kompozitlerin estetik özelliklerini olumsuz etkileyebilmektedirler. Renklenmiş kompozitlerin beyazlatma ajanı ile muamelesi sonucu renk değişikliğinin nasıl olduğu ise merak konusudur. Bu çalışmada dişetine yakın bölgelerde daha estetik dolgular yapmamızı sağlayan dişeti rengindeki kompozit ile nano-hibrit kompozit kahve ve su içerisinde bekletilmiştir. Bu yaşlandırma sonrası, kompozit örnekler beyazlatma işlemi uygulanarak, kompozitlerin renk değişikliği değerlendirilmiştir.

CIE L*a*b* sistemi, diş hekimliğinin renk ile ilgili çalışmalarında ΔE değerinin tespiti için en sık kullanılan renk ölçüm sistemi olarak bilinmektedir (14). Renk farklılıklarındaki ayrıntıların insan gözü ile algılanması sınırlıdır. Gözlemcilerin büyük bir çoğunluğu ΔE değerinin 2,0'den büyük olduğu durumlarda renk değişikliğini kolaylıkla fark edebilmektedirler. Ancak ΔE değerinin 1,0'den düşük olduğu durumlarda ise renk farklılıklarının tespit edilemediği bildirilmiştir (15). Klinik koşullar altında ancak 3,3 ve daha büyük ΔE değerlerinin insan gözü tarafından fark edebileceği rapor edilmiştir (14, 15). Renk değişikliğinin tespiti sırasında olabilecek hataları en aza indirmek, çıplak göz ile tespit edilmesi zor olan renk değişikliklerini belirlemek ve objektif bir ölçüm yapabilmek için dijital renk ölçüm cihazları geliştirilmiştir (19, 20). Bu çalışmada da ΔE değerlerinin tespiti için spektrofotometre kullanılmıştır.

Tablo I: Çalışmada kullanılan kompozit malzemeler.

Malzeme/ kısaltması	Türü	İçeriği
Filtek Z550 (Z550)	Nano-hibrit	Matriks: Bis-GMA, Bis-EMA TEGDMA, UDMA, PEGDMA Doldurucu (ağırlıkça %81,8): Silika nano doldurucular (20 nm) zirkon/ silika parçacıklar (0,1-10 nm)
Amaris Gingiva (VAM)	Dişeti renginde, mikro-hibrit	BIS-GMA, UDMA, TEGDMA ve ağırlıkça %80 doldurucu

Tablo II: Kompozit rezinlerin beyazlatma sonrası ΔE değerleri.

ΔE	VAM	Z550
Su	3,45 (1,49) (n=10)	3,01 (1,06) (n=10)
Kahve	10,32 (2,15) (n=10)	12,95 (2,23) (n=10)
Sig. (2-tailed)	.000	.000

Buna ilaveten kompozitlerde renk değişimi polimerizasyon koşullarının farklı olması, renk ölçümü esnasında arka fonda kalan renkler, renk ölçüm yöntemleri, renk ölçüm araçlarının tipi, gözlem yöntemleri ve gözlemcinin deneyimi gibi birçok klinik parametreden etkilenebilir (27). Bu çalışmada beyaz arka fon kullanılarak, standart ışık altında tek bir uygulayıcıyla ve spektrofotometre kullanılarak bütün koşullar standart hale getirilmeye çalışılmıştır.

Kompozit rezinlerin renklenmesi materyallerin estetik başarısızlığında temel etken olup, estetik alanda restorasyonların yenilenmesinin başlıca sebeplerinden olabilmektedir. Kompozit rezinlerin renklenmeye karşı yatkınlıkları rezin matrisin hidrofilitesi ve su absorpsiyon derecesine bağlanabilir. Kompozit rezin suyu absorbe ettiği gibi, aynı zamanda pigment içeren diğer sıvıları da absorbe edebilir (16). Bu absorpsiyon sonrası kompozit rezinlerde renklenme meydana gelmektedir. Sadece renk değişikliği gözlenen kompozit restorasyonları yenilemek dişte gereksiz madde kayıplarına sebep olabilir. Buna alternatif olarak restorasyonlara tekrar bitim ve cila işlemlerinin uygulanması tercih edilebilir. Diğer bir alternatif çözüm olarak beyazlatma tedavisinin uygulanması tavsiye edilmektedir (9, 10). Daha önceki çalışmaların sonuçlarında görüldüğü gibi beyazlatma ajanı renklenmiş kompozit dolguların renginde açılma meydana getirmiştir (10, 17-19). Yapılan bu çalışmanın sonucunda da Kahve içerisinde bekletilerek renklendirilen Amaris Gingiva ve Filtek Z550 kompozitinin örneklerinde rengin açılması klinik olarak fark edilebilecek seviyede bulunmuştur. Daha önceki çalışmalarda dişeti rengindeki kompozitlerin beyazlatma tedavisinden nasıl etkilendiği ile ilgili bir sonuç olmadığı gibi, bu kompozitlerin renklendirilmiş örneklerinde nasıl bir renk değişimi olduğu da incelenmemiştir. Bu bağlamda bu çalışma bir ilki temsil etmektedir.

Beyazlatma tedavisi uygulanacak olan ön bölge dişlerinde restorasyonların bulunması beyazlatma tedavisinin sonuçlarında engel teşkil edebilmektedir. Beyazlatma sonrası diş ile dolgunun renginin aynı düzeyde açılması durumunda diş ile dolgu arasında renk uyumsuzluğu meydana gelebilmektedir. Yapılan bu çalışmada Z550'nin

su içerisinde bekletilen örneklerinde beyazlatmadan sonra meydana gelen renk değişimi klinik olarak fark edilemeyecek düzeydeyken, Amaris Gingiva'da ise klinik eşik değerinin üzerindeydi. Daha önce nanofill kompozitler ile yapılmış bir çalışmada, beyazlatma işleminin, kompozitin renginde restorasyonu değiştirecek kadar ciddi bir değişikliğe sebep olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. (20). Benzer şekilde başka bir çalışmada mikrofoll, mikrohibrit ve ormocer bazlı rezin kompozitlerin hiçbirisinin ΔE değeri beyazlatma sonrası klinik olarak anlamlı bulunmamıştı (21). Bunun aksine Hafez ve ark. yaptığı çalışmada renklenmiş örneklerde beyazlatma sonrası renk değişiminin anlamlı olduğu sonucuna varmışlardır (17). Çalışmalar arasında bu farklılıkların ortaya çıkmasında, kullanılan kompozitin içeriği, beyazlatma ajanının içeriği ve renklendirici ajanın tipi etkili olabilir (21).

Bunları takiben beyazlatma ajanının içeriği (21) kadar aktivasyon şekli de kompozitlerin renk değişiminde etkilidir (17). Bu çalışmada sadece bir tane beyazlatma ajanı kullanıldığı için bu parametrenin sonuçlar üzerinde bir etkisi yoktur. Renk değişiminden sorumlu olan diğer faktör ise renklendirici ajanın içeriğidir. Bu bağlamda kahvenin en fazla renk değişimine sebep olan içecek olduğu birçok çalışmada ortaya konulmuştur (4, 22-24). Bu etki ise kahve içerisindeki daha az polar özellikte olan renklendiricilerin kompozit içerisine derin bir şekilde penetre olmasıyla açıklanmıştır (25). Kahve içerisindeki bu sarı renklendiriciler rezin kütlesi tarafından absorbe edilip organik matris içerisine penetre olarak renklenmeye sebep olmaktadır (26). Bu çalışmada da beyazlatma sonrası bu pigmentler oksidasyona uğradıkları için renk değişiminin kahvede bekletilen örneklerde bu kadar fazla olduğu kanaatindeyiz.

SONUÇ

Ofis tipi beyazlatma işlemi sonrası, hem Amaris Gingiva kompozitin hem de Filtek Z550 kompozitin kahve içerisinde bekletilerek renklendirilmiş örneklerinde renklenme önemli ölçüde azalmıştır. Beyazlatma işlemi renklenmiş dolguların değiştirilmesine karşı alternatif bir tedavi seçeneği olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Mutlu-Sagesen L, Ergun G, Ozkan Y, Semiz M. Color stability of a dental composite after immersion in various media. Dent Mater J 2005; 24:382-90.
2. Genç G, Toz T. A review of the color stability of resin composites: The etiology, classification and the treatment of composite staining. EÜ Dişhek Fak Derg 2017; 38:68-79.
3. Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Study of water sorption, solubility and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins. Biomaterials 2003; 24:655-65.
4. Barutçigil C, Barutçigil K, Ozarslan MM, Dunder A, Yılmaz B. Color of bulk-fill composite resin restorative materials. J Esthet Restor Dent 2018; 30:E3-E8.

5. Barutçigil C, Yildiz M. Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *J Dent* 2012; 40 Suppl 1: e57-63.
6. Samra AP, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res* 2008; 22:205-10.
7. Ertas E, Guler AU, Yucel AC, Koprulu H, Guler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J* 2006; 25:371-6.
8. Azarpazhooh A, Limeback H. The application of ozone in dentistry: A systematic review of literature. *J Dent* 2008; 36:104-16.
9. Monaghan P, Trowbridge T, Lautenschlager E. Composite resin color change after vital tooth bleaching. *J Prosthet Dent* 1992; 67:778-81.
10. Alharbi A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. In-office bleaching efficacy on stain removal from CAD/CAM and direct resin composite materials. *J Esthet Restor Dent* 2018; 30:51-8.
11. Turkun LS, Turkun M. Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. *J Esthet Restor Dent* 2004; 16: 290-301; discussion 301-2.
12. Fay RM, Servos T, Powers JM. Color of restorative materials after staining and bleaching. *Oper Dent* 1999; 24:292-6.
13. Flaitz CM, Hicks MJ. Effects of carbamide peroxide whitening agents on enamel surfaces and caries-like lesion formation: an SEM and polarized light microscopic in vitro study. *ASDC J Dent Child* 1996; 63:249-56.
14. Lindsey DT, Wee AG. Perceptibility and acceptability of CIELAB color differences in computer-simulated teeth. *J Dent* 2007; 35:593-9.
15. Saraç YŞ, Saraç D, Yüzbaşıoğlu E. Üç farklı renk skalasının renk farklılıkları yönünden kolorimetrik olarak incelenmesi. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 2006; 23:85-90.
16. Abd Elhamid M, Mosallam R. Effect of bleaching versus repolishing on colour and surface topography of stained resin composite. *Aust Dent J* 2010; 55:390-8.
17. Hafez R, Ahmed D, Yousry M, El-Badrawy W, El-Mowafy O. Effect of in-office bleaching on color and surface roughness of composite restoratives. *Eur J Dent* 2010; 4:118-27.
18. Lago M, Mozzaquatro LR, Rodrigues C, Kaizer MR, Mallmann A, Jacques LB. Influence of bleaching agents on color and translucency of aged resin composites. *J Esthet Restor Dent* 2017; 29:368-77.
19. Gul P, Harorli OT, Ocal IB, Ergin Z, Barutçigil C. Color recovery effect of different bleaching systems on a discolored composite resin. *Niger J Clin Pract* 2017; 20: 1226-32.
20. Silva Costa SX, Becker AB, de Souza Rastelli AN, de Castro Monteiro Loffredo L, de Andrade MF, Bagnato VS. Effect of four bleaching regimens on color changes and microhardness of dental nanofilled composite. *Int J Dent* 2009; 313845.
21. Hubbezoglu I, Akaoglu B, Dogan A, Keskin S, Bolayir G, Ozcelik S, Dogan OM. Effect of bleaching on color change and refractive index of dental composite resins. *Dent Mater J* 2008; 27:105-16.
22. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent* 2005; 33: 389-98.
23. Karaman E, Tuncer D, Firat E, Ozdemir OS, Karahan S. Influence of different staining beverages on color stability, surface roughness and microhardness of silorane and methacrylate-based composite resins. *J Contemp Dent Pract* 2014; 15:319-25.
24. Tavangar M, Bagheri R, Kwon TY, Mese A, Manton DJ. Influence of beverages and surface roughness on the color change of resin composites. *J Investig Clin Dent* 2018; 9:e12333
25. Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence Int* 1991; 22: 377-86.
26. Torabi Ardakani M, Atashkar B, Bagheri R, Burrow MF. Impact of bleaching agents on water sorption and solubility of resin luting cements. *J Investig Clin Dent* 2017; 8:e12224.
27. Yalcin F, Gurgan S. Bleaching-induced colour change in plastic filling materials. *J Biomater Appl* 2005; 19:187-95.