

BİTİRME VE CİLA İŞLEMİNİN BİR BULK FİLL KOMPOZİT REZİNİN RENK STABİLİTESİNE ETKİSİ

The Effect of Finishing and Polishing Procedure on Color Stability of a Bulk Fill Composite Resin

İlahe MUSTAFAYEVA *

Osman GÖKAY **

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the effect of finishing and polishing procedure on the color stability on a bulk fill composite resin.

50 specimens were prepared for Bulk fill resin composite (X-tra Fill) using a plexiglass mold (2 mm height and 8 mm diameter). All the specimens were polymerized by a LED curing unit (Monitex Industrial Co.) on top side against a sellülöid strip (Universal strips). Specimens were stored in distilled water at °C 37 for 24 hours. Baseline colors of specimens were measured with a shade device (Vita Easyshade). They were randomly divided into two main groups (n=25).

Group I: Any finishing and polishing did not applied (Sellülöid strip- as control)

Group II: Finishing and polishing procedures applied with abrasive discs (Finishing Disc)

Then, specimens of Goup I and Goup II were divided to five sub groups (n=5) and each group were stored in black tea, cola, coffe, sour cherry and distilled water for 7 days. Color measuments were repeated at the end of 1. day and 7. days. Mean values of groups were compared using two way Analysis of Variance and Tukey-Kramer test .

The least color changes were found in distilled water, while the most color changes were found in coffee. However, the color differences at the end of day 1 were within the clinically acceptable range ($\Delta E^* < 3,7$). The color differences were increased at the end of day 7. Statistically significant differences were observed between two time of period (1-7 days) . The polishing and finishing

procedures with abrasive discs significantly decreased stanining of composite resin compared to the controls.

Key Words: Bulk Fill, Composite Resin, Color Stability

ÖZET

Bu çalışmanın amacı uygulanan bitirme ve cila işleminin bir bulk fill kompozit rezinin renk stabilitesine etkisinin değerlendirilmesidir.

2 mm kalınlığında ve 8 mm çapında pleksiglass kalıplar kullanılarak 50 adet Bulk fill kompozit rezin örneği (X-tra Fill) hazırlandı. Kompozit rezin kalıplara yerleştirildikten sonra üzerine sellülöid strip bant (Universal strips) uygulandı ve LED ışık cihazı (Monitex Industrial Co.) ile 40 saniye üst yüzeylerinden polimerize edildiler. Hazırlanan tüm örnekler sıvulara atılmadan önce 37 °C'de 24 saat distile suda bekletildi. Örneklerin başlangıç renkleri (ΔE) renk ölçüm cihazı ile (Vita Easyshade) ölçüldü, daha sonra 50 örnek iki ana gruba (n=25) ayrıldı.

I. gruptaki örneklere herhangi bitirme ve cila işlemi uygulanmadı (sellülöid strip karşısında tamamlanmış-kontrol grubu)

II. gruptaki örneklere ise abrasiv diskler (Finishing Disk) ile bitirme ve cila işlemi uygulandı.

Her iki gruba ait örnekler 5'er alt guba ayrılarak (n=5), her gün değiştirilen siyah çay, kola, kahve, vişne suyu ve distile su içerisinde 1 hafta boyunca bekletildi.

* Dt., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Ana Bilim Dalı

** Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Ana Bilim Dalı

1.gün ve 7.gün sonunda renkleri tekrar ölçüldü. Sonuçlar istatistiksel olarak iki yönlü Varıans analizi ve Tukey-Kramer çok yönlü karşılaştırma testleri ile değerlendirildi. En az renk değişiminin distile su, en fazla renk değişiminin ise kahve gruplarında olduğu gözlemlendi. Bununla birlikte 1. gün sonunda elde edilen renk değişimleri klinik olarak kabul edilebilir düzeydeydi ($\Delta E^ < 3,7$). 7. gün sonunda renk değişiminin arttığı, 1.gün ve 7. gün sonunda gözlenen renk değişimleri arasında istatistiksel olarak önemli fark olduğu bulundu. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, kompozit rezine abrasiv diskler ile uygulanan bitirme ve cila işlemi boyanmayı önemli derecede azalttı.*

Anahtar Kelimeler: Bulk Fill, Kompozit Resin, Renk Stabilitesi

GİRİŞ

Günümüzün başlıca estetik dolgu maddesi olan kompozit rezinler ilk üretildikleri yıldan

bu yana geçen sürede dişhekimliğinde hiç bir dolgu maddesinde gözlenmeyen gelişim ve değişime uğramışlardır.

Kompozit rezinlerdeki son gelişme bulk-fill ismi altında bir grup kompozit rezinin üretilmesi olmuştur. Bu tip kompozitlerin en önemli avantajı üreticilerinin öne sürdüğü 4-5 mm polimerizasyon derinliğine sahip olmalarıdır. Bu sayede uygulama kolaylığı sağlayarak uygulama süresini kısaltılmaktadır. Bulk fill kompozit rezinler viskozitelerinden, kullanım alanlarına, fotoinisiyator sistemlerinden, monomer kimyalarına kadar farklılıklar sergileyebilmektedirler (1,2).

Bucuta ve Ilie (3), bulk-fill kompozitlerin, konvansiyonel kompozitlere oranla mavi ışığı daha fazla geçirdiğini bildirmişlerdir. Bu bilgilerin ışığında, araştırmacılar polimerizasyon derinliğini artırmanın en iyi yolunun doldurucu partikül ve matriksin ışığı kırma indislerinin eşleştirilmesi olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bazı üretici firmalar doldurucu miktarını azaltmış, bazıları doldurucu büyüklüğünü artırmış (X-tra Fil/VOCO) böylece doldurucu ve organik matriks arası bağlantı yüzeyi azaldığından ışığın saçılması azalarak, absorpsiyonu artmıştır.

Renklenme major estetik başarısızlıklardan olup, restorasyonların yenilenmesinin en

yaygın sebeplerinden biridir (4,5). Dental memnuniyetsizliklerin %38'inin renk ile ilgili olduğu bildirilmiştir (6). Polimerizasyon öncesi restoratif materyal ve diş rengi uyumunun iyi olması klinik başarı için önemlidir, bununla birlikte restorasyonun tamamlanmasından sonra restorasyon materyalinin klinik ömrü boyunca renk stabilitesini devam ettirmesi gereklidir (7).

Dental kompozitlerin renk stabilitesi, iç ve dış kökenli faktörlerden etkilenebilir (8). İnternal renk değişiklikleri, materyal matriksi içindeki kimyasal değişikliklerle meydana gelir, dolayısı ile materyalin bütün katmanları ile ilgilidir ve materyal içerisindeki amin akselatörlerin, polimer matriks strüktüründeki veya reaksiyona girmemiş metakrilat gruplarının oksidasyonuna bağlı olarak meydana gelebilir (7). Bu tip renklemelerin cila işlemleri ile elimine edilememesi boyanmaların önemini göstermektedir (9).

Dış kökenli boyanmalara örnek olarak çeşitli içecekler veya ağız gargaraları verilebilir. Kahve, kırmızı şarap, kola, çay gibi çok kullanılan içecekler yanısıra, enerji içeceklerinin, popüler çocuk içeceklerinin ve geleneksel Türk içeceklerinin kompozit rezinlerin renk stabilitesi üzerine etkilerini inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (10-18).

Kompozit rezinlere uygulanan bitirme ve cila işlemlerinde renk stabilitesinin, estetik kalitenin sağlanması ve plak retansiyonunun engellenmesi amaçlanır. Konturlama ve müteakip bitirmenin boyamayı azalttığı ve restorasyonun ömrünü arttırdığı yapılan çalışmalarda görülmüştür (19, 20).

Bu çalışmanın amacı son yıllarda klinik uygulamalarda daha fazla yer bulan bir bulk fill kompozit rezinin renk stabilitesine uygulanan bir bitirme ve cila işleminin etkisinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bitirme ve cila işleminin bir Bulk-Fill kompozit rezinin (Tablo 1) renk stabilitesi üzerine etkisinin değerlendirildiği bu çalışmada renklendirici olarak 5 farklı sıvı (Tablo 2) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan cihazlar Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 1 Çalışmada kullanılan bulk fill kompozit rezin

Kompozit Resin	Yapısı
X-tra Fill (Voco Cuxhaven, Germany)	Organik matriksi Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, inorganik doldurucuları yüksek viskoziteye sahip olup ağırlıkça %86, hacimce % 70.1 oranındadır

Tablo 2. Çalışmada kullanılan içecekler (solüsyonlar)

GRUPLAR	FİRMA
Distile su	Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Biyokimya Laboratuvarı'ndan temin edilmiştir.
Kola	The Coca Cola Co., İstanbul, Türkiye.
Vişne suyu	Dimes, Kemalpaşa, İzmir, Türkiye.
Kahve	Nescafe Classic, Nestle, İstanbul, Türkiye.
Siyah çay	Lipton Doğu Karadeniz, Unilever, İstanbul, Türkiye.

Tablo 3. Çalışmada kullanılan cihazlar

LED Işık Cihazı	Monitex Industrial Co. Ltd. 6F, 70 Guang-Fu Road Sec. 1, San-Chong City, Taipei, Taiwan
Renk ölçüm Cihazı	Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany

Test Örneklerinin Hazırlanması

Deneyde kullanılacak örneklerin hazırlanması için 2 mm kalınlığında ve 8 mm çapında pleksiglass kalıplar kullanıldı. X-tra fill kompozit rezinin üniversal rengi kalıplara yerleştirildikten sonra üzerine önce sellüloid strip (Universal strips, Extra Dental, İstanbul, Türkiye) ve daha sonra bir cam lamel uygulanıp parmak baskısı ile taşan restoratif materyal uzaklaştırıldı. Hava kabarcığı oluşmamasına dikkat edildi. LED ışık cihazının ucu cam lamel üzerine dik şekilde konumlandırıldıktan sonra üst yüzeyden 40 saniye ışık uygulanarak kompozit rezine ait 50 adet örnek hazırlandı. Hazırlanan tüm örnekler çalışmada kullanılan sıvılara atılmadan önce 24 saat boyunca 37 °C 'de distile suda bekletildi.

İçeceklerin (Sıvıların) Hazırlanması

Bu amaçla, siyah çay poşet çaydan 1'er örnek 250 ml kaynamış musluk suyu içerisine daldırıldı, 15 kez tekrar daldırılıp çıkartıldıktan sonra sudan çıkartıldı. Çözünebilir sade kahve ise üretici önerisi doğrultusunda standart bir kaşık dolusu granül kahve 250 ml suya dökülerek hazırlandı. Kola ve meyve suyu hazır halde sunulduğu için 250 ml alınarak kullanıldı.

Renk Değişimi Ölçümleri

Kompozit rezin örnekleri önce 2 ana gruba ayrıldı (n=25);

I. gruptaki örneklerin üst yüzeylerine herhangi bitirme ve cila işlemi uygulanmadı (sellüloid strip karşısında polimerize edilmiş - kontrol grubu)

II. gruptaki örneklerin üst yüzeylerine en kalından inceye doğru (Coarse, Medium, Fine, Extra Fine) sırası ile su soğutması altında, tek yönlü ve hafif basınçla 10'ar sn. abrazyon diskler (Finishing Disc; Bisco, Schaumburg, USA) uygulandı.

Tüm örneklerin hazırlanması ile bitirme ve cila işlemleri aynı kişi tarafından yapıldı.

Her gruba ait örnekler ayrı ayrı numaralandırılıp başlangıç renk ölçümleri yapıldı. Ölçüm esnasında kaydedilen L, a, b değerleri aşağıdaki formül ile ΔE değerine dönüştürüldü.

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

Daha sonra örnekler 5 'er alt gruba ayrılarak (n=5) her gün değiştirilen içecekler (çay, kahve, vişne suyu, kola) ve distile suda 1 hafta boyunca bekletildi. 1.gün ve 7.gün sonunda renkleri tekrar ölçüldü. Başlangıç, 1.gün ve 7.gün arasındaki renk ölçüm farkları hesaplandı (ΔE^*). Çeşitli çalışmalarda ifade edildiği gibi $\Delta E^* = 3.7$ (iki renk ölçümü arasındaki fark) bu çalışmada da ayırıcı kriter olarak seçildi (15,21). Sonuçlar istatistiksel olarak iki yönlü Varyans analizi ve Tukey-Kramer çok yönlü karşılaştırma testleri ile değerlendirildi.

BULGULAR

Sellüloid strip karşısında bitirilen (Grup I) ve diskler ile bitirme ve cila işlemi uygulanan (Grup II) bir bulk fil kompozit rezinin içecekler içerisinde 1 gün ve 7 gün bekletilmesi sonrasında gözlenen renk farkları (ΔE^*) Tablo 4,5 ve 6 'da verilmiştir.

Sütunlardaki sonuçlar değerlendirildiğinde; Her içecek grubunun kontrol örnekleri ile bitirme ve cila uygulanan örnekleri arasında istatistiksel fark gözlemlendi ($p>0.05$).

Satırlardaki sonuçlar değerlendirildiğinde; Hem kontrol grubu örneklerinde hem de bitirme ve cila uygulanan gruplarda kola ve vişne suyu grupları arasında istatistiksel olarak fark oluşmadığı, distile su, çay ve kahve gruplarının ise birbirlerinden istatistiksel olarak farklı olduğu bulundu ($p>0.05$). En az renk değişimi distile su gruplarında gözlemlendi, bu grupları vişne suyu ve kola grupları takip etti, daha sonra çay grupları gelirken, en fazla renk değişimi ise kahve grubunda saptandı.

Sütunlardaki sonuçlar değerlendirildiğinde; Her içecek grubunun kontrol örnekleri ile bitirme ve cila uygulanan örnekleri arasında istatistiksel fark gözlemlendi ($p>0.05$).

Satırlardaki sonuçlar değerlendirildiğinde; Hem kontrol grubu örneklerinde hem de bitirme ve cila uygulanan gruplarda kola ve vişne suyu grupları arasında istatistiksel olarak fark oluşmadığı, distile su, çay ve kahve gruplarının ise birbirlerinden istatistiksel olarak farklı olduğu bulundu ($p>0.05$). En az renk değişimi distile su gruplarında gözlemlendi, bu grupları vişne suyu ve kola grupları takip etti, daha sonra çay grupları gelirken, en fazla renk değişimi ise kahve grubunda saptandı.

1.gün ve 7. gün sonunda gözlenen renk değişimleri arasında istatistiksel olarak önemli fark olduğu saptandı. Bu sonuç içeceklerde bekletme süresi arttıkça renk değişiminin daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4: İçecekler içerisinde 1 gün bekletilen bulk fil kompozit rezinin renk değişim farkları (ΔE^* = Başlangıç-1 gün)

Grup	Distile Su	Çay	Kola	Vişne Suyu	Kahve
I	0.31 ±0.06 a A	2.11 ±0.15 a B	1.30 ±0.17 a C	1.23 ±0.11 a C	2.57 ±0.26 a D
II	0.26 ±0,13 b A	1.86 ±0.29 b B	1.22 ±0.18 b C	1.09 ±0.14 b C	2.02 ±0.08 b D

*Büyük harfler istatistiksel olarak satırlardaki farklı grupları, küçük harfler istatistiksel olarak sütunlardaki farklı grupları göstermektedir ($p>0.05$).

Tablo 5: İçecekler içerisinde 7 gün bekletilen bulk fil kompozit rezinin renk değişim farkları (ΔE^* = Başlangıç-7 gün)

Grup	Distile Su	Çay	Kola	Vişne Suyu	Kahve
I	0.50 ±0.08 a A	3.90 ±0.12 a B	2.30 ± 0.13 a C	2.11 ±0.04 a C	4.72 ±0.18 a D
II	0.38 ±0,12 b A	3.54 ±0.13 b B	2.06 ±0.11 b C	1,91 ±0.06 b C	3.88 ±0.16 b D

*Büyük harfler istatistiksel olarak satırlardaki farklı grupları, küçük harfler istatistiksel olarak sütunlardaki farklı grupları göstermektedir ($p>0.05$).

Tablo 6: 1. ve 7.gün arasındaki renk farklarının toplamda istatistiksel olarak karşılaştırılması (ΔE^*)

	I.GRUP	II.GRUP
1. GÜN	1.51 ± 0.80 A	1.29 ± 0.69 A
7. GÜN	2.73 ± 1.52 B	2.36 ± 1.38 B

*Büyük harfler istatistiksel olarak sütunlardaki farklı grupları göstermektedir ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Amalgam dolgular ile mukayese edildiğinde asit uygulaması, yıkama ve kurulum, yerleştirme ve ışık uygulama süresi gibi basamakları içeren kompozit rezin restorasyonların tamamlaması % 86 oranında daha fazla zaman almaktadır (22).

Direkt ve indirekt restorasyonlarda renk tespiti her zaman bir problem olmuştur (23). Renk tarayıcı sistemlerin gelişmesiyle, renk ölçüm sistemleri ticari olarak ulaşılabilir hale gelmiş ve diş hekimliğinde yeni bir endüstri doğmuştur (24). Çalışmamızda kullandığımız renk ölçüm cihazı Dozic ve ark. 'nın (25) yaptığı bir çalışmada en doğru in vivo sonuçları vermiştir.

Rengin görsel yöntemlerle algılanması değişkenlik gösteren, objektif olmayan, fizyolojik ve psikolojik bir durumdur (26). Çalışmada sonuçlarımızın değerlendirilmesinde ΔE değerinin kullanılması L, a, b değerlerinin ayrı ayrı kullanılmasından daha anlamlı ve açıklayıcıdır. Çünkü ΔE^* bekleme sonrası veya belirli bir zaman aralığında gelişen renk değişiminin temel göstergesidir (27). Klinik ortamda görsel algılama ile cihaz değerlendirmeleri çalışmalarında, incelenen renk farklılığının $\Delta E^*=3,7$ değerinde eşleştiği rapor edilmiştir (15,21). Biz de çalışmamızda buna dayanarak klinik olarak kabul edilebilir üst ΔE^* değerini 3,7 olarak değerlendirdik.

Kompozit rezinlerin yerleştirilmesi sırasında hava ile teması kompozitin polimerizasyonu üzerine olumsuz etki yapabilir (28). Oksijen inhibisyon tabakasının varlığını engellemek ve düzgün bir yüzey elde etmek için örnekleri hazırlarken üst ve alt yüzeylerine şeffaf bantlar yerleştirildi. Bant üzerine ise sabit bir uzaklıktan ışık uygulayabilmek için 1 mm kalınlığında cam lamel yerleştirildi. Saraç ve ark. (29) kompozit rezinlerin en düzgün yüzeylerinin sellüloid strip karşısında elde edildiğini gözlemişlerdir. Çalışmamızda da kontrol grubunu sellüloid strip karşısında polimerize edilen kompozit rezin örnekleri oluştururken, deney grubu örneklerine diskler ile bitirme ve cila işlemi uygulandı.

Bazı çalışmalarda kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğünün boyanma üzerine direkt

etkiye sahip olduğu gözlenirken, diğer bazı çalışmalarda yüzey pürüzlülüğü ile boyanma arasında direk korelasyon olmadığı rapor edilmiştir (30-33). Sarkis ise (11), kompozit rezinlere uyguladığı bitirme işleminin boyanmayı sadece 7 gün için azalttığını, 21 gün sonunda ise tüm kompozitler bitirme işlemi uygulansın ya da uygulanmasın önemli renk değişimi gösterdiğini bildirmiş, Imamura ve ark.'ları da (34) cila işleminin kompozit rezinlerin boyanmasını etkilemediğini rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda hazırlanan örnekler solüsyonlara maruz bırakılmadan önce 37 °C distile suda 24 saat bekletildi. Bu işlemde amaç kompozit için reaksiyona girmeyen komponentlerin yapıdan uzaklaşması ve post polimerizasyon sertleşmesinin beklenmesidir (35).

Çalışmamızda kullanılan içeceklerden ikisi olan kahve ve çay hazırlama işlemi gerekmektedir. Siyah çay, Phelan ve Rees'in (36) çalışmasındakine benzer olarak, her poşet 250 ml kaynar suya daldırılarak hazırlanmıştır. Bu ölçünün seçilmesinin nedeni standart bir fincan büyüklüğüne denk gelmesidir. Kahve için ise yine 250 ml kaynar su kullanılmıştır. Hazırlama tarifinde belirtildiği gibi standart bir kaşık dolusu granül kahve bu suya ilave edilmiştir. West ve ark. (37) sıcak içeceklerin 60 °C'ye yakın ısılarda tüketildiğini bildirmişlerdir. Biz de hem bu çalışmaya dayanarak, hem de günlük hayatta sıcak çay ve kahve içme alışkanlığımızı göz önüne alarak, hazırlanan kompozit rezin örnekleri önce başlangıç ısıları 60 ± 5 °C olan çay ve kahveye maruz bıraktık, daha sonra ise örnekleri oda sıcaklığında beklettik. Tuncer ve ark. (38) yüksek sıcaklıkta tüketmelerinin içeceklerin kompozit rezinin renk değiştirme potansiyellerini etkilediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, distile su, kola ve vişne suyu örnekleri ise oda ısısına sahip değerlerde kullanıldı ve örnekler yine 250 ml sıvı içeren bardaklarda bekletildi. Bir bardak kahvenin ortalama olarak 15 dakikada tüketildiği, yine gün boyunca 3,2 bardak kahve içildiği varsayıldığında, 1 gün kahvede bekleme periyodunun 1 aylık kahve tüketimi etkisi oluşturacağı bildirilmiştir (15).

Tüm içecekler ve distile su bir hafta boyunca hergün yenilendi ve örneklerin renk öl-

çümleri planladığımız günlerde (1. ve 7. gün) tekrarlandı.

Inokoshi ve ark.'ları (39) renklendirici solusyondaki bekletme süresi arttıkça renk değişimindeki yoğunluğun artacağı görüşündedirler. Arocha ve ark.'da (40) çalışmalarında 1.haftada en önemli renk değişimlerini gözlemişler, 2. haftadan sonra 4. haftaya kadar yapılan ölçümlerde ise renklenmede hafif artış gözlemişlerdir. Çalışmamızda 7.gün değerleri ile 1. gün değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede renk değişimi olduğu saptandı.

Saraç ve ark.'ları (41) klinisyenlerin kullanılan ışık kaynağının kompozit rezinin renk stabilizasyonun açısından etkili bir faktör olduğunu, bu nedenle dikkate alınmalarını önermişlerdir. Çalışmamızda son yıllarda klinik kullanımı artan LED ışık cihazı kullanılmıştır.

Çalışmamızda kontrol grubu olarak kullandığımız distile su ağız içindeki tükürük ve suyun oluşturduğu ortamı taklit etmektedir (42). Sonuçlarımıza göre kompozit rezin kontrol grubunu oluşturan distile suda en az renk değişimini göstermiştir. Bu olguya diğer çalışmalarda da rastlanılmıştır (15, 43). Çalışmamızda en fazla renk değişimi ise kahve grubunda gözlenmiştir. Gönülol ve Yılmaz 'da (44) farklı tip kompozit rezinlere uygulanan cila işlemlerinin yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesine etkisini inceledikleri çalışmalarında en fazla renk değişimini kahve kullanılan gruplarda gözlemişler, Sof Lex disk kullanılarak yapılan bitirme işleminin tüm kompozit rezinlerin renk stabilitelere katkıda bulunduğunu bulmuşlardır. Janus ve ark.'da (45), çalışmalarında kullandıkları nanofill kompozitin Sof Lex cila diskleri ile en iyi yüzey sonuçlarına sahip olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuç çalışma sonuçlarımız ile uyumlu olup, disk uygulaması daha az renk değişimi meydana gelmesine katkı sağlamıştır. Yıldız ve ark.'da (46), benzer olarak bitirme ve cila işlemlerinin renk stabilitesinde önemli derecede etkili olduğu görüşündedirler.

Şekerin, kahve ve çay renklenmesine etkisinin de değerlendirildiği bir çalışmada şekerli ve şekerli kahve ve çay grupları kıyaslandığında her ikisinde şekerli örneklerin daha fazla

renklenmeye neden olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada kahvedeki yapay kremanın ise renklenmeyi azalttığı gözlenmiştir (14). Çalışmamızda çay ve kahve gruplarında şeker ve yapay krema ilavesi yapılmadı.

Kompozit rezinlerin sahip olduğu matriksin yapısı su emilimi ve renk stabilitesinde önemli bir faktördür (32). Eğer kompozit rezin, su emilimine sahip ise renklenmeye sebep olabilecek diğer sıvılara karşı da emilim göstereceği bildirilmiştir (47). Polimer matriks tarafından emilen su, matriks ile doldurucu ara yüzündeki bağın kopmasına veya doldurucunun hidrolitik ayrışmasına yol açıp, renklenmeyi arttırmaktadır (48). Kompozit rezinin polimerizasyonunun tam olarak tamamlanmaması durumunda artık monomerler kalabilir ve yine renklenme artar (6).

Çalışmamızda kullandığımız kompozit rezin; Bis-GMA, UDMA, TEGDMA organik matrikse sahiptir. Bis-GMA'nın viskozitesini düzenlemek için katılan TEGDMA su emilimini artırır. % 1 oranında TEGDMA ilavesi Bis-GMA'nın su emilimini % 6'ya varan oranda arttırmaktadır. Çünkü TEGDMA'daki etoksi gibi hidrofilik gruplar su moleküllerine afinite gösterirler. Daha az TEGDMA'nın ise daha az boyanma ile sonuçlanacağı rapor edilmiştir (48).

Literatür incelemesinde farklı boyayıcıların bulk fill kompozitlerin renk stabilitesine etkisinin değerlendirildiği tek bir çalışmaya rastlanmıştır (49). Öztürk (49) uzmanlık tezinde iki bulk fill kompozitin renk stabilitesini (Xtra Fill ve Xtra base) değerlendirmiştir. Kontrol grubu olarak bir nano hibrid kompozit rezin (Grandio) kullanılmıştır. Çalışmalarında 1. gün sonunda tüm kompozit rezinlerde en az renk değişimi distile su, en fazla renk değişimi ise kahve gruplarında saptanmış. Bununla birlikte hiçbir içeceğin oluşturduğu renk değişiminin 3,7 (ΔE^*) nin üzerinde olmadığı gözlenmiş. Benzer olarak tüm kompozit rezinlerde 7. günün sonunda en az renk değişimi distile su, en fazla renk değişimi ise kahve gruplarında saptanmış. İçeceklerde bekletme süresi arttıkça renk değişiminin arttığı, tüm kompozit rezinlerin 1. Gün ve 7.Gün sonunda gözlenen

renk değişimleri arasında istatistiksel olarak önemli fark olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda en fazla boyanma kahvede gözlemlendi, bunu sırası ile çay, kola ve vişne suyu izlerken en az renk değişimi distile suyun kullanıldığı kontrol grubunda bulundu. Buna benzer sıralama Öztürk'ün çalışmasında da (49) görülmektedir. Ayrıca aşağıdaki renk çalışmalarında bu sıralamaya rastlanmaktadır. Topçu ve ark. (5) çalışmalarında değerlendirdikleri üç farklı kompozit rezine boyayıcı solüsyonların etki sırasını şarap, kahve, vişne suyu, kola, ve su şeklinde sıralamışlardır. Benzer olarak Arocha ve ark., (40) boyanma sırasını şarap, kahve, çay ve kontrol (su) olarak rapor etmişlerdir. Bagheri ve ark.'da (47) çalışmalarında değerlendirdikleri iki kompozit rezinin kırmızı şarap, kahve ve çaydaki boyanmalarının kolayca daha fazla olduğunu gözlemişlerdir. Chan ve ark.(50) iki farklı kompozit rezinin renk stabilitesini değerlendirdikleri çalışmalarında kahvenin boyama kapasitesinin çay ve koladan daha fazla olduğunu, ayrıca renklemenin esas olarak birinci hafta ve ikinci haftanın başını kapsayan zaman sürecinde olduğunu gözlemişlerdir. Guler ve ark.'nın (14) çalışmalarında ise farklı kompozit rezinler kullanılmıştır. Örnekler sade kahve, çay, kırmızı şarap, krema ve şeker içeren kahve, kola ve vişne suyunda 37 °C'de 24 saat boyunca bekletilmiştir. En çok renklemenin kırmızı şarapta olduğu görülmüş, kahvenin çaydan etkili olduğu belirtilmiştir. Ergücü ve ark., (51) çayın renklendirici etkisinin içeriğindeki tannik asitten kaynaklandığını, Bagheri ve ark.'da (47) kolalı içeceklerin sarı kolorantları olmadığı için çay kadar renklenme yapmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda da kolanın oluşturduğu renklemenin kahve ve çaydan daha az olduğu gözlenmiştir.

Günümüze kadar yapılan *in vitro* ve *in vivo* renk stabilite çalışmalarında bir korelasyon gösterilememiştir. *In vivo* ortamda kolorantlar ile yüzeyin temasından sonra genellikle tükürüğün yıkayıcı gücü devreye girer. Bunun yanı sıra dişler fırçalanabilir ya da ağız çalkalanabilir. Böylece yüzeye adsorbe olan kolorantlar uzaklaşabilir. Pek çok *in vitro* çalışma olduğu gibi bu çalışma da en kötü senar-

yoya sahip olarak dizaynedilmiştir. Bununla birlikte bu çalışmanın sınırları içerisinde değerlendirdiğimizde bulk fill kompozit rezine diskler ile uygulanan bitirme ve cila işleminin boyanma üzerine olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Ilie N, Bucuta S, Draenert M. Bulk-fill resin-based composites: An in vitro assessment of their mechanical performance. *Oper Dent* 2013; 38(6): 618-25.
2. Jang JH, Park H, Hwang IN. Polymerisation shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin. *Oper Dent* 2014; 40(2): 172-80.
3. Bucuta S, Ilie N. Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. *J Clin Oral Invest* 2014; 18(8): 1991-2000.
4. Wilson NH, Burke FJ, Mjör IA. Reasons for placement and replacement of restorations of direct restorative materials by a selected group of practitioners in the United Kingdom. *Quintessence Int* 1997;28:245-8.
5. Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. *Eur J Dent* 2009 3(1): 50-6.
6. Samra APB, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res* 2008; 22(3): 205-10.
7. Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence Int* 1991; 22(5): 377-86.
8. Barutcuğil Ç, Yıldız M. Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *J Dent Res* 2012;40: 57-63.
9. Setz J, Lin W, Pfeifer H. Color stability of light curing composites. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990;45(10):666-8.

10. Gürkan S, Onen A, Köprülü H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. *J Oral Rehabil* 1997;24(3):244-6.
11. Sarkıs E. Color change of some aesthetic dental materials: Effect of immersion solutions and finishing of their surfaces. *The Saudi J* 2012;24(2): 85-9.
12. Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. *J Am Dent Assoc* 2004; 135(5): 587-94.
13. Turkun LS, Turkun M. Effect of bleaching and re-polishing on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. *J Esthet Restor Dent* 2004; 16(5): 290-302.
14. Guler AU, Yılmaz F, Kulunk F, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2005; 94(2): 118-24.
15. 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(2): 371-6.
16. Erdemir U, Yıldız E, Eren MM. Effects of sports drinks on color stability of nano-filled and microhybrid composites after long term immersion. *J Dent* 2012; 40(2): 55-63.
17. Tunc ES, Bayrak S, Guler AU, Tuloglu N. The effects of children's drinks on the color stability of various restorative materials. *J Clin Pediatr Dent* 2009; 34(2): 147-150.
18. Bağlar S, Keskin E, Orun T, Es A: Discoloration effects of traditional turkish beverages on different composite restoratives. *J Contemp Dent Prac* 2017;18(2); 83-93.
19. Berber A, Cakir FY, Baseren M, Gurgan S. Effect of different polishing systems and drinks on the color stability of resin composite. *J Contemp Dent Pract* 2013;14(4):662-7.
20. Güler AU, Güler E, Yücel AÇ, Ertaş E. Effects of polishing procedures on color stability of composite resins. *J Appl Oral Sci* 2009;17(2):108-12.
21. Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res* 1989;68(5): 819-22.
22. Dillet D.C., Vann W.F., Oldenburg T.R., Crisp R.M. Time required for placement of composite versus amalgam restorations. *J Dent Child* 1990;57(3): 177-83.
23. Chu SJ, Devigus A, Miesleszko A. *Fundamentals of Color*. 1st Ed., Quintessence Publishing 2004; Chapter 1-4 p.: 1-100.
24. Paul SJ, Peter A, Rodoni L, Pietrobon N. Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: A clinical comparison. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004; 24(3): 222-31.
25. Dozic A, Kleverlaan CJ, El-Zohairy A, Feilzer AJ, Khashayar G. Performance of five commercially available tooth color measuring devices. *J Prosthodont* 2007;16(2): 93-100.
26. Wyszecki G, Stiles WS. *Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae*. 2nd Ed., New York: Wiley-Interscience publishing 1982: 285-8.
27. Yannıkakıs SA, Zıssız AJ, Polyzois GL, Caronı C. Color stability of provisional resin restorative materials. *J Prosthet Dent* 1998; 80(5): 533-9.
28. Gordan VV, Patel SB, Barrett AA, Shen C. Effect of surface finishing and storage media on bi-axial flexure strength and microhardness of resin-based composite. *Oper Dent* 2003; 28(5): 560-7.
29. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Ural C, Kulunk T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. *J Prosthet Dent* 2006; 96: 33-40.
30. Hachıya Y, Iwaku M, Hosoda H, Fusayama T. Relation of finish to discoloration of composite resins. *J Prosthet Dent* 1984;52(6): 811-4.

31. Alacam A, Burgaz Y. Effect of various polishing techniques on restorative resin discoloration. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 1989; 16(1): 123-7.
32. Reis AF, Giannini M, Lovadino JR, Ambrosano M. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. *Dent Mater* 2003; 19(1): 12-8.
33. Shintani H, Satou J, Satou N, Hayashihara H, Inoue T. Effects of various finishing methods on staining and accumulation of *Streptococcus mutans* HS-6 on composite resins. *Dent Mater* 1985; 1(6): 225-7.
34. Imamura S, Takahashi H, Hayakawa I, Loyaga-Rendon PG, Minakuchi S. Effect of filler type and polishing on the discoloration of composite resin artificial teeth. *Dent Mater J* 2008; 27(6): 802-8.
35. Yap AUJ, Tan BWY, Tay LC, Chang KM, Loy TK, Mok BYY. Effect of mouthrinses on microhardness and wear of composite and compomer restoratives. *Oper Dent* 2003; 23(6): 740-6.
36. Phelan J, Rees J. The erosive potential of some herbal teas. *J Dent* 2003; 31(4): 241-6.
37. West NX, Maxwell A, Hughes JA, Parker DM, Newcombe RG, Addy M. A method to measure clinical erosion: The effect of orange juice consumption on erosion of enamel. *J Dent* 1998; 26(4): 329-35.
38. Tuncer D, Karaman E, Firat E. Does the temperature of beverages affect the surface roughness, hardness, and color stability of a composite resin? *Eur J Dent* 2013; 7: 165-71.
39. Inokoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative. *Oper Dent* 1996; 21(2): 73-80.
40. Arocha MA, Mayoral JR, Lefever D, Mercade M, Basilio J, Roig M. Color stability of siloranes versus methacrylate-based composites after immersion in staining solutions. *Clin Oral Investig* 2013; 17(6): 1481-7.
41. Saraç D, Saraç Ş, Külünk T, Külünk Ş, Ural Ç. Kompozitlerin Renk Stabilitelere Işık Kaynaklarının Etkisi. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2006; 30; 2: 77-82.
42. Yap AUJ, Tan CH, Chung SM. Wear behavior of new composite restoratives. *Oper Dent* 2004; 29(3): 269-74.
43. Al-Kheraif AA, Qasim SA, Ramakrishnaiah R, Rehman I. Effect of different beverages on the color stability and degree of conversion of nano and microhybrid composites. *Dent Mater J* 2013; 32(2): 326-31.
44. Gonulol N., Yılmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites. *J Dent* 2012; 40(2): 64-70.
45. Janus J, Fauxpoint G, Arntz Y, Pelletier H, Etienne O. Surface roughness and morphology of three nanocomposites after two different polishing treatments by a multitechnique approach. *Dent Mater* 2010; 26; 416-25.
46. Yıldız E, Karaarslan ES, Simsek M, Ozsevik AS, Usumez A. Color stability and surface roughness of polished anterior restorative materials. *J Dent Mater* 2015; 34(5): 629-39.
47. 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(5): 389-98.
48. Soderholm KJ, Zigan M, Ragan M, Fischlschweiger W, Bergman M. Hydrolytic degradation of dental composites. *J Dent Res* 1984; 63(10): 1248-54.
49. Öztürk ÖC. İki Bulk fill kompozit rezinin renk stabilitesi. Uzmanlık tezi, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi ANKARA, 2016.
50. Chan KC, Fuller JL, Hormati AA. The ability of foods to stain two composite resins. *J Prosthet Dent* 1980; 43(5): 542-5.
51. Ergucu Z, Turkun LS, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. *Oper Dent* 2008; 33(4): 413-20.

