

Farklı Polisaj Sistemlerinin Yeni Alkasit Restoratif Materyalin Renk Değişimine Etkisinin Değerlendirilmesi

Seda Nur KARAKAŞ ¹, Cihan KÜDEN ²

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, farklı sistemlerle polisajlanmış diş dolgularında kullanılan alkasitin bir renklendirici ajana maruz kalmasının ardından 24. saat ve yedinci gününde oluşan renk değişimlerinin incelenmesidir.

Yöntem: 8 mm çapında ve 2 mm yüksekliğinde teflon kalıplar içerisine yerleştirilen alkasit materyali mylar strip uygulaması altında polimerize edildi ve toplam 30 adet örnek elde edildi (n=10). Materyaller rastgele 3 gruba ayrıldı; Grup 1: Elmas grenli polisaj lastikleri (Twist Dia; Kuraray, Japan), Grup 2: Alüminyum oksit diskleri (Sof-Lex; 3M ESPE, MN, USA) uygulanarak polisaj işlemi tamamlandı. Grup 3'te polisaj sistemi uygulanmadı. İlk renk ölçümü bir spektrofotometre kullanılarak gerçekleştirildi. Kahve içerisine daldırıldıktan 24. saat ve 7. gün sonra ikinci ve üçüncü renk ölçümleri aynı cihaz ile tamamlandı. CIEDE2000 renk formülü kullanılarak renk değişimleri (ΔE_{00}) belirlendi. Bulgular tek yönlü ANOVA ve Tukey testi kullanılarak %95 güven aralığında analiz edildi.

Bulgular: ΔE_{00} değerleri 24 saat ile 7. gün arasında alınan ölçümlerde tüm gruplar için istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. 24 saat sonunda en düşük ortalama renk değişimi değerleri Grup 2'de gözlenirken ($p < 0,001$), 7. Günde kullanılan polisaj sistemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Kontrol grubu ise en yüksek renk değişim değerlerini göstermiştir ($p < 0,001$).

Sonuç: Alkasitin renk stabilitesi, cilalama prosedüründen ve boyama ajanına daldırma süresinden etkilenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alkasit; CIEDE2000; polisaj sistemleri; renk değişimi.

Evaluation of the Effect of Different Polishing Systems on the Color Change of the New Alkasite Restorative Material

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to examine the color changes of alkasite used as dental fillings polished with different systems that occur on the 24th hour and seventh day after exposure to a discoloration agent.

Materials and Methods: Alkasite material which was placed in Teflon molds with a diameter of 8 mm and a height of 2 mm, was polymerized under the application of mylar strip, and a total of 30 samples were obtained (n=10). Materials were randomly divided into 3 groups. Group 1 was polished with diamond grain polishing rubbers (Twist Dia; Kuraray, Japan) and group 2 was polished with Aluminum oxide discs (Sof-Lex; 3M ESPE, MN, USA). Polishing system was not applied in group 3. The first color measurement was performed using a spectrophotometer. The second and third color measurements were completed with the same device at 24th hours and 7th days after immersion in coffee. Color changes (ΔE_{00}) were determined using the CIEDE2000 color formula. The results were analyzed at 95% confidence interval using one-way ANOVA and Tukey test.

Results: A statistically significant increase was observed for all groups when ΔE_{00} values were measured between 24 hours and 7 days. While the lowest mean color change values were observed in group 2 after 24 hours ($p < 0.001$), there was no statistically significant difference between the polishing systems used on the 7th day ($p > 0.05$). The control group showed the highest color change values ($p < 0.001$).

1 Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Adana, Türkiye
2 Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Sorumlu Yazar / Corresponding Author Seda Nur KARAKAŞ, e-mail: skarakas@cu.edu.tr
Geliş Tarihi / Received: 04.10.2021, Kabul Tarihi / Accepted: 14.06.2022

Conclusion: The color stability of the alkasite was affected by the polishing procedure and the immersion time in the colorant agent.

Keywords: Alkasite; CIEDE2000; polishing systems; color change.

GİRİŞ

Günümüzde estetiğe verilen önemin artmasıyla beraber restoratif materyallerin renk stabilitesi de önem kazanmıştır. Hastaların artan estetik talepleri ile restoratif materyallerin renk uyumu ve renk stabilitesi, posterior bölgede bile restorasyonun ömrünü belirlemede önemli hale gelmiştir. Dolgu malzemelerinin estetik yönden başarılı olabilmeleri için doğal diş yapısını taklit edebilmeleri ve uygulandıkları andaki renklerini korumaları gerekir (1). Yapılarında gerçekleştirilen yenilikler sayesinde klinik ömürleri giderek uzayan restoratif materyallerin yenilenmesine neden olan en önemli faktörlerden biri restore edilen dişle arasındaki renk uyumsuzluğudur. Bu nedenle dental materyaller uzun süreli renk stabilitesine sahip olmak zorundadır (2).

Kompozitlerde renk bozulmasına içsel ve dışsal faktörler neden olabilir. İçsel faktörler, rezin malzemesinin kendi renginin bozulmasını ve rezin matrisinde oksidasyon veya hidrolizi içerir (3). Dış etkenler, dış kaynaklı kontaminasyon sonucu boyayıcı ajanların emilmesiyle renklenmeyi içerir ve ağız hijyeni, yeme, içme ve sigara içme alışkanlıklarına göre değişiklik gösterebilir (4). Ağız ortamındaki dışsal renklenme, yiyecek ve içeceklerde bulunan renklendiricilerin adsorpsiyon ve absorpsiyonundan kaynaklanabilir. Adsorpsiyon ve absorpsiyon derecesini etkileyebilecek faktörler arasında yüzey kalitesi, hidrofilik olması, termal stres ve yaşlandırma solüsyonunun pH değeri yer alır (5). Yüzey kalitesi polisaj tekniğine bağlıdır (6). Bir restorasyonun en pürüzsüz yüzeyinin, rezin bir Mylar strip matris ile polimerize edildiğinde oluştuğunu göstermişlerdir (7, 8). Bununla birlikte, matrisin dikkatli bir şekilde yerleştirilmesine rağmen, fazla malzemenin çıkarılması ve restorasyonun yeniden şekillendirilmesi sıklıkla gereklidir (8).

Renk kararlılığını değerlendirmenin yaygın bir yöntemi, yaşlandırma çözeltisine daldırma ve bir spektrofotometre, spektrometre veya kolorimetre kullanarak renkteki değişikliği değerlendirmektir (9). Tarihsel olarak, diş hekimliğinde, iki numune arasındaki renk ve yarı saydamlık farklılıkları, CIELAB renk uzayında temsil edilen renk koordinatları arasındaki Öklid mesafesi kullanılarak hesaplanmıştır. Görsel algı ile daha iyi bir korelasyon elde etmek için, şu anda ISO (Uluslararası Standart Organizasyonu) ve CIE, aynı zamanda CIELAB renk uzayına dayanan toplam renk farkı hesaplaması için CIEDE2000 renk farkı formülü önerilmektedir. CIEDE2000 renk farkı, küçük renk farklılıklarını düzelter ve görsel-renk farkı algısını iyileştiren önerilen bir formüldür (10).

Rezin esaslı malzemeler, estetik özellikleri, mekanik dayanımları ve düşük maliyetleri nedeniyle modern diş hekimliğinde popüler materyallerdir (5). "Alkasit" adı verilen yeni piyasaya çıkmış bir diş renginde bir dolgu malzemesi kompozit rezinlerin bir alt grubu olarak sınıflandırılmıştır (11). Alkasit, metakrilat rezin matrisinde kalsiyum florosilikat cam dolgu maddeleri

içerir. Bu doldurucular, asidi nötralize eden iyonları ve florürleri serbest bırakabilir. Toz ve sıvı karışımından oluşan, dual-cure, bulkfil bir restoratif materyaldir. Toz kısmı, restorasyon çevresindeki asidik iyonları nötralize eden florür, kalsiyum ve hidroksil salan çeşitli alkalın dolgu maddeleri içerir. Sıvı ise malzemenin akışkanlığını artıran ve smear tabakasına adapte olmasını sağlayan monomerlerden oluşur (12). Florür salınımının kaynağı, kalsiyum baryum alüminyum florosilikat cam dolgu maddesi ve kalsiyum florosilikat (alkalin) cam dolgu maddesidir (13).

Dental kompozit rezinlerin optik özellikleri, bitirme ve polisajlama gibi restoratif prosedürlerden etkilenir (14). Kompozit rezinlerin renk stabilitesinin incelendiği çeşitli çalışmalarda farklı içeceklerin (kahve, çay, şarap, kola, meyve suyu vb) çeşitli derecelerde renklendirme etkisi olduğu bildirilmiştir (14-16). Literatürde yeni Alkasit materyalin renklenmesiyle ilgili bilgi eksikliği vardır. Bu çalışmanın amacı Alkasit materyalinin farklı polisaj sistemleriyle bitirilmesinin kahveye daldırıldıktan sonraki renk stabilitesinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın H0 hipotezi farklı polisaj sistemlerinin alkasit materyalinin renk stabilitesine etkisi olmayacağıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2021/108.43 sayılı etik kurul raporu ile tıbben uygun bulunmuştur. Çalışmamızda A2 renginde kullanılan alkasit (Cention N, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) materyalinin içeriği Tablo 1'de verilmiştir. Örnekler 8 mm çapında ve 2 mm yüksekliğinde teflon kalıplarda hazırlandı. Alkasit üretici talimatları doğrultusunda bir ölçü kaşığı toz ve bir damla reçine ile pürüzsüz bir kıvam alana kadar elle karıştırıldı. Karıştırma süresi 60 saniyeyi geçmedi. Materyal ağız spatülü ile kalıp içerisine yerleştirilip, mylar strip üzerine 1 mm kalınlığında cam (lamel) konuldu ve fazla materyalin taşması sağlandı. Daha sonra 5 dk boyunca alkasitin sertleşmesi beklendi. Çalışmamızda, örneklem büyüklüğü G*Power analiz paket programı (G*Power 3.1; Universität Düsseldorf) kullanılarak, %80 güç ve 0,05 anlamlılık düzeyinde hesaplandı (17). Materyalden toplam 30 örnek hazırlandı ve polisaj sistemine göre 3 gruba ayrıldı (n=10).

Grup 1: Elmas grenli polisaj lastikleri (Twist Dia; Kuraray, Japan) su soğutması altında 10.000 rpm hızda 30 sn kullanılarak parlatıldı.

Grup 2: Tüm numunelerin üst yüzeyleri sırasıyla çok aşamalı orta, ince, süper ve ultra ince alüminyum oksit emdirilmiş diskler (Sof-Lex, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile 10.000 rpm'de dönen düşük hızlı bir el aleti kullanılarak parlatıldı. (Her adım için 30 saniye).

Grup 3: Kontrol grubu olarak Mylar strip matris ile bitirildikten sonra herhangi bir polisaj yapılmadı.

Örneklerin polisaj yapılmamış alt yüzeyleri numaralandırılmıştır. Polisaj işlemlerinden sonra örnekler, etüv (FN 500, Nüve, Türkiye) içerisinde 24 saat 37°C distile suda bekletildi. Tüm örneklerin ilk renk ölçümleri kahveye daldırılmadan önce bir spektrofotometre (VitaEasyshade, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) kullanılarak gerçekleştirildi. CIE L (açıklık), C (kroma) ve H (renk tonu) değerleri beyaz bir arka plan üzerinde başlangıçta 1. ve 7. günlerde CIE D65 aydınlatıcı

ve CIE 2° standart kolorimetrik gözlemci kullanılarak belirlendi (18). Bu çalışma için kullanılan kahve, 500 ml kaynar damıtılmış suda 15 g kahve (Nescafe Classic, Nestle, İsviçre) çözülerek hazırlandı. Her numune grubu ağız boşluğunun sıcaklığını simüle etmek için bir inkübatörde (Memmert, Schwabach, Nürnberg, Germany) bir gün ve yedi gün boyunca 37°C'de bir kapta saklandı. Kahve solüsyonu taze hazırlanmış ve her gün değiştirilmiştir. Renk ölçümleri kahve solüsyonunda bir gün ve yedi gün bekletildikten sonra yapılmıştır. Her ölçümden önce numuneler distile su ile 1 dakika temizlendi ve emici kağıt ile kurutuldu. Her numune için numaralandırılmış alt yüzeyde değil üst yüzeyde üç ölçüm yapılmış ve ortalamaları alınmıştır. Başlangıç ve farklı boyama aralıkları (bir gün ve yedi gün sonra) arasındaki renk değişim değerleri CIEDE2000 (ΔE_{00}) formülü kullanılarak hesaplandı:

$$\Delta E_{00} = \left[\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{1/2}$$

$\Delta L'$, $\Delta C'$ ve $\Delta H'$, CIEDE2000 sistemindeki sırasıyla açıklık, renk kroma ve ton farklılıklarıdır. Bu çalışma için, her bir K L, KC ve KH 1.0 olarak alındı. Ayrıca ΔL , Δa , Δb , ΔC , ΔH değerleri hesaplandı. Δa : kırmızı-yeşil Δb :mavi-sarı renk farklılıklarını ifade etmektedir.

Tablo 1. Alkasit materyalini oluşturan toz ve likit içeriği

İçerik	Ağırlıkça yüzde	Fonksiyon
Toz		
Kalsiyum fluorosilikat cam	25 – 35	İyon salınımı
Ba-Al silikat cam	20-30	Dayanım
Ca-Ba-Al fluorosilikat cam	10-20	Dayanım, flor salınımı
Ytterbium trifluoride	5-10	Radyoopasite
Isofiller (Kopolimer)	15-25	
Pigment	<0.1	Pigment
Likit		
UDMA		Monomer
DCP	95-97	Monomer
PEG-400 DMA		Monomer
Eklentiler	1-2	
Başlatıcılar (hidroperokst – self cure)	2-3	
Stabilize ediciler	<1	

Ba: Baryum, Al: Alüminyum, Ca: Kalsiyum, UDMA: Üretan dimetakrilat, DCP: Tricyclodecandimetakrilat, PEG-400 DMA: Polietilen glikol 400 dimetakrilat

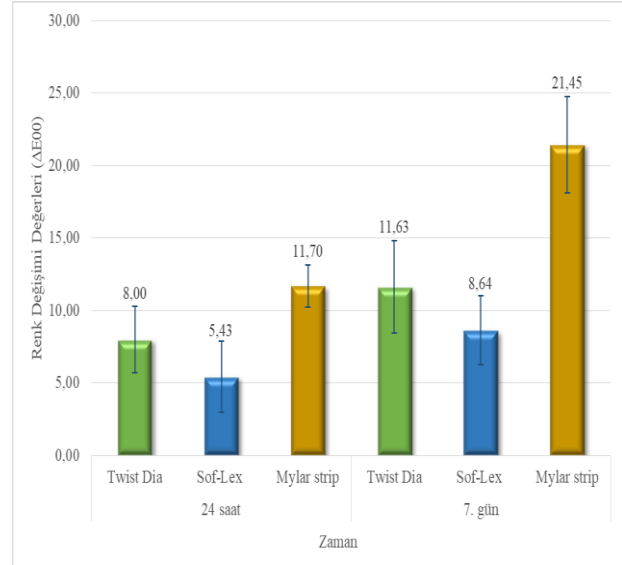
İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS programı (IBM SPSS for Mac 26; Chicago, USA) kullanılarak yapıldı. Değerlendirilen verilerin normallik dağılımını belirlemek için çarpıklık ve basıklık katsayıları ve Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Polisaj sistemleri arasındaki fark tek yönlü ve iki yönlü ANOVA ve post hoc Tukey testi kullanılarak analiz edildi. Boyama ajanının zamana bağlı renk değişimi paired sample t test kullanılarak karşılaştırıldı ($\alpha = 0.05$).

BULGULAR

İki yönlü ANOVA testi sonucuna göre ΔE değeri polisajlama prosedürü ve kahve içerisinde yaşlandırma parametrelerinden önemli ölçüde etkilendiği bulunmuştur (Tablo 2). Farklı polisaj sistemleri sonrası 24 saat ve 7 gün

boyunca kahveye daldırılan alkasit için ortalama ΔL , Δa , Δb , ΔC , ΔH değerleri ve standart sapmaları Tablo 3'de sunulmuştur. CIEDE2000 formülü ile hesaplanan 24 saat ve 7 gün sonundaki ortalama renk değişimi (ΔE_{00}) değerleri ve standart sapmaları Şekil 1'de ve değerlerin istatistiksel analizi Tablo 4'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Uygulanan polisaj tekniği ve yaşlandırma süresine bağlı ortalama renk değişimi (ΔE_{00}) \pm standart sapma. Farklı polisaj sistemleri uygulanan alkasitin renk değişim değerleri arasında, istatistiksel anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0,001$). Toplam renk değişiminin (ΔE_{00}) tüm numunelerde birinci günden yedinci güne kadar arttığı gözlemlenmiştir. 24 saat sonunda Sof-Lex sistemi kullanılan grup en az renk değişikliği gösterirken, Mylar strip matris kontrol grubu en fazla renk değişikliği oluşturmuştur ($p < 0,001$). 7. gün sonunda Twist Dia ve Sof-Lex grupları arasında benzer renk değişiklik değerleri bulunurken ($p > 0,05$), kontrol grubu en fazla renklenmeyi göstermiştir ($p < 0,001$).

Tablo 2. Polisaj tekniğinin, boyama ajanında yaşlandırma süresinin renk farkı (ΔE_{00}) üzerindeki etkisi için iki yönlü ANOVA testi

Kaynak	Kareler TipIII toplamı	df	Kareler ort.	F	p
Düzeltilmiş Model	1556,995 ^a	5	311,399	46,586	0,001
Sabit	7448,8	1	7448,8	1114,362	0,001
Polisaj Tekniği	964,07	2	482,035	72,114	0,001
Zaman	459,093	1	459,093	68,682	0,001
Polisaj Tekniği * Zaman	133,832	2	66,916	10,011	0,001

R²= .812 (Düzeltilmiş R²= .794) Ort: ortalama, df: Serbestlik derecesi, F: F dağılımı

Tablo 3. ΔL , Δa , Δb , Δc , ΔH renk indekslerinin farklı daldırma sürelerinde çalışılan alt grupların ortalaması ve standart sapması

		ΔL	Δa	Δb	ΔC	ΔH
24 saat	Twist	8,97 ± 3,27	3,7 ± 1,88	4,45 ± 2,13	4,62 ± 2,14	3,42 ± 2,00
	Soflex	6,96 ± 3,27	1,35 ± 0,54	3,98 ± 1,66	4,11 ± 1,70	0,90 ± 0,39
	Mylar strip	13,5 ± 1,89	2,82 ± 0,34	14,06 ± 1,82	14,23 ± 1,86	1,76 ± 0,22
	7 gün	Twist	14,46 ± 4,05	3,86 ± 1,62	4,28 ± 2,79	4,48 ± 2,87
	Soflex	11,34 ± 3,14	1,56 ± 0,74	4,44 ± 2,77	4,60 ± 2,76	1,09 ± 0,64
	Mylar strip	26,72 ± 3,53	5,08 ± 0,58	15,8 ± 1,61	16,25 ± 1,66	3,36 ± 0,37

L: açıklık, a: kırmızı-yeşil, b: mavi-sarı, C: Kroma, H: Renk tonu

Tablo 4. ΔE değerlerinin ortalaması, standart sapması ve istatistiksel analizi

	24 saat	7. gün	p
Twist Dia	8,00 ± 2,28 ^{A,a}	11,63 ± 3,20 ^{B,a}	0,001
Sof-Lex	5,43 ± 2,44 ^{A,b}	8,64 ± 2,37 ^{B,a}	0,001
Mylar strip	11,70 ± 1,46 ^{A,c}	21,45 ± 3,31 ^{B,b}	0,001
p	0,001	0,001	

Büyük harfler yatay karşılaştırmayı, küçük harfler dikey karşılaştırmayı temsil etmektedir. *p<0,05 anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir.

TARTIŞMA

Materyalin renk uyumu ve uzun süreli renk stabilitesi, estetik bir restorasyonun başarısını etkileyen temel faktördür. Diş rengindeki bir restorasyonun yüzey dokusu, plak birikimini, renk bozulmasını, aşınmayı ve restorasyonun estetik görünümünü etkiler (19). Bu nedenle, düzgün bitirme ve polisajlama, restore edilen dişlerin hem estetiğini hem de ömrünü artıran kritik prosedürlerdir (20). Bu çalışmada güncel flor salınımlı rezin içerikli bulk-fill uygulanan alkasit materyalinin farklı polisaj sistemleriyle polisajlanmasının ardından kahveye daldırıldıktan sonra renk değişimine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda polisaj işleminin renk değişimini etkilediği bulunarak çalışmanın H₀ hipotezi reddedilmiştir.

Yapılan çoğu çalışmada, yaygın olarak tüketilen çay, kahve, kola, kırmızı şarap, meyve suları, enerji içecekleri gibi renklendirici pigment içeren içeceklerin rezin esaslı materyallerde renklenmeye sebep oldukları belirtilmiştir (5,21). Kahvenin rezinler üzerindeki boyama kapasitesi,

kompozit rezinlerin su emme derecelerine ve rezin matrisin hidrofilik olmasına bağlanabilir. Su emme derecesi, materyelin rezin içeriğinin ve rezin-dolgu ara yüzünün gücünün göstergesidir. Aşırı su emme, rezinin genişlemesine ve plastikleşmesine neden olarak kompozit rezinin ömrünün azalmasına ve silanın hidrolizine yol açar ve mikro çatlaklar oluşturur. Sonuç olarak, dolgu ve matris arasında ara yüzeydeki mikro çatlaklar veya ara yüzey boşlukları, boya penetrasyonuna ve renk bozulmasına izin verir (22). Kahve, farklı polaritelere sahip sarı renklendiriciler içerir (23,24). Bu çalışmada kahve, günlük hayatta sık tüketilmesi nedeniyle renklendirici madde olarak kullanılmıştır.

Bu çalışmada, daldırma süresi alkasitin renk bozulmasında önemli bir faktördür ve birinci günden yedinci güne renk değişikliği artmıştır. Bu bulgu, daldırma süresi arttıkça renk değişikliklerinin daha yoğun hale geldiğini bildiren diğer önceki çalışmalar ile uyumludur (25-27). Ertaş ve ark. 24 saatlik renklendirici içeceklere daldırmanın yaklaşık bir aylık klinik yaşlanmaya karşılık geldiğini gözlemlemiştir (22). Bu çalışmada birinci gün ve yedinci gün ölçümleriyle bir aylık ve altı aydan daha fazla bir süre için renk değişimlerini incelemiştir. CIEDE2000 toplam renk farkı formülüne göre, $L * C * H$ * (açıklık, kroma ve ton) renk parametreleri kullanılarak renk değişimi hesaplanabilir (10). CIEDE2000 ΔE_{00} %50:50 algılanabilirlik eşiği 0,8 ve kabul edilebilirlik eşiği 1,8 olduğu bildirilmiştir (28). Bu çalışmada alkasit materyali kahveye daldırılması sonucu tüm polisaj sistemlerinde 1. ve 7. Gün sonunda klinik olarak kabul edilebilirliğin üzerinde renk değişimi göstermiştir.

Farklı yüzey bitirme ve polisajlama işlemleri, rezinlerin yüzey pürüzlülüğünü değiştirerek renklenme direncini etkileyebilir (14,29,30). Türkün ve ark. kompozit rezin restorasyonlara mümkün olduğunca pürüzsüz bir yüzey elde etmek amacıyla yapılan polisaj işleminin renklenmeye karşı direnci arttıracığı sonucuna varmışlardır (31). Bu çalışma, polisajlama prosedüründen etkilenen yüzey pürüzlülüğünü ölçmese de, önceki çalışmalar, kompozit rezinlerin bir Mylar strip matrisiyle bitirilmesinin en pürüzsüz yüzeyi ürettiğini göstermiştir (7,8,32). Ancak, diğer bazı çalışmalarla uyumlu olan bu çalışmada Mylar strip grupları en büyük renk değişimini sergilemiştir (26, 33).

Yüzey pürüzlülüğünü sağlamada çok adımlı bitirme ve polisaj sistemlerinin, tek adımlı sistemlerden daha iyi performans gösterdiği bildirilmiştir (34). Flury ve ark. diş rengindeki materyaller üzerinde alüminyum oksit içerikli çoklu adım (Sof-Lex, 3M ESPE, ABD) bitirme ve polisaj sisteminin, elmas partikül içerikli 2 adım (Vita Enamic Parlatma Seti, VITA, Almanya) bitirme ve polisaj sisteminden daha az yüzey pürüzlülüğü oluşturduğunu belirtmişlerdir (35). Bayraktar ve ark. farklı kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğü üzerine yaptıkları çalışmalarında, en az yüzey pürüzlülüğünü alüminyum oksit disklerin oluşturduğunu belirtmişlerdir (36). Aydın ve ark. (17) kompozit rezinlerin çoklu ve tekli polisaj sistemlerinin renk değişimine etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında en fazla renk değişimi çoklu polisaj sisteminde meydana gelmiştir. Yapılan başka bir çalışmada bitirme ve polisaj sistemleri sonrasında (Sof-Lex, 3M ESPE, ABD; Enhance/PoGo, Dentsply, ABD) kompozit rezinlerin farklı içeceklerde bekleterek, renk

farklılıklarını kıyasladıkları çalışmalarında, en fazla renk değişimini çok adımlı diskler ile yapılanlarda bulmuşlardır (15). Bu çalışmada diğer çalışmaların aksine alkasit materyalinde çoklu disk sistemi en az renk değişimine neden olmuştur. Bu sonuçlar alkasitin yapısının kompozit rezinlerden farklılık göstermesiyle ve aliminyum oksit diskler ile daha pürüzsüz yüzey sağlanmış olabilmeleriyle açıklanabilir. Ergücü ve ark. (33) kahve çözeltisine maruz bırakıldığında iki tek aşamalı polisaj sistemi ile polisajlanmış beş kompozitin renk değişimlerini karşılaştırdı. OpraPol ve PoGo polisajlı gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını sonucuna varmışlardır. Mylar strip matrisle bitmiş numuneler en yoğun renklenmeyi gösterirken, renklenme karşı dirençli yüzeyler OpraPol ile elde edilmiştir. Bu bulgu mevcut çalışma ile uyumludur. Mevcut çalışmanın çeşitli sınırlamaları mevcuttur. Örnek yüzeyleri düzken, klinik olarak kompozit rezin restorasyonlar dışbükey ve içbükey yüzeylerle düzensiz bir şekle sahiptir. Ayrıca klinikte restorasyon yüzeyleri genellikle polisajdan önce frezler ile düzenlenir. Bu çalışmada kullanılan boyama solüsyonu, kompozit restoratif materyallerin maruz kalabileceği tüm maddeleri dikkate almamaktadır. Toplam renk değişiminin derecesini etkileyebilecek diğer faktörler arasında termal döngü, yaşlanma, çok çeşitli gıda ürünleri ve içecekler ve aşınma yer alır.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde alkasit materyalinin renk değişimi, polisajlama prosedüründen ve boyama ajanına daldırma süresinden etkilenmiştir. Alüminyum oksit diskler ve elmas kaplı lastik polisaj sistemleri mylar strip banda göre karşılaştırıldığında daha az renk değişimi sağlamıştır. Alkasit materyalinde en az renk değişimi çok adımlı alüminyum polisaj disklerinde meydana gelmiştir. Alkasitin bir ve yedi gün boyunca kahve çözeltisinde bekletildikten sonra gözlenen renk değişimi klinik olarak önemlidir.

Yazarların Katkıları: Fikir/Kavram: S.N.K., C.K.; Tasarım: S.N.K., C.K.; Veri Toplama ve/veya İşleme: C.K., S.N.K.; Analiz ve/veya Yorum: C.K., S.N.K.; Makale Yazımı: S.N.K., C.K.; Literatür Taraması S.N.K., C.K.; Eleştirel İnceleme: S.N.K., C.K.

KAYNAKLAR

- Choi MS, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Changes in surface characteristics of dental resin composites after polishing. *J Mater Sci Mater Med.* 2005; 16(4): 347-53.
- Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent.* 2006; 95(2): 137-42.
- Gupta R, Parkash H, Shah N, Jain V. A spectrophotometric evaluation of color changes of various tooth colored veneering materials after exposure to commonly consumed beverages. *J Indian Prosthodont Soc.* 2005; 5(2): 72-8.
- Satou N, Khan A, Matsumae I, Satou J, Shintani H. In vitro color change of composite-based resins. *Dent Mater.* 1989; 5(6): 384-7.
- Ren YF, Feng L, Serban D, Malmstrom HS. Effects of common beverage colorants on color stability of dental composite resins: the utility of a thermocycling stain challenge model in vitro. *J Dent.* 2012; 40(1): e48-e56.
- Fontes ST, Fernández MR, Moura CMD, Meireles SS. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. *J Appl Oral Sci.* 2009; 17(5): 388-91.
- Yap AU, Yap S, Teo C, Ng J. Finishing/polishing of composite and compomer restoratives: effectiveness of one-step systems. *Oper Dent.* 2004; 29(3): 275-9.
- Yap A, Mok B. Surface finish of a new hybrid aesthetic restorative material. *Oper Dent.* 2002; 27(2): 161-6.
- Prodan DA, Gasparik C, Mada DC, Miclăuş V, Băciuş M, Duda D. Influence of opacity on the color stability of a nanocomposite. *Clin Oral Investig.* 2015; 19(4): 867-75.
- Colorimetry C. Commission Internationale de l'Éclairage: Vienna. Austria; 2004.
- Samanta S, Das UK, Mitra A. Comparison of microleakage in class V cavity restored with flowable composite resin, glass ionomer cement and cention N. *Imp J Interdiscip Res.* 2017; 3(8): 180-3.
- Meshram P, Meshram V, Palve D, Patil S, Gade V, Raut A. Comparative evaluation of microleakage around Class V cavities restored with alkasite restorative material with and without bonding agent and flowable composite resin: An in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2019; 30(3):403-7.
- Ruengrungsom C, Burrow MF, Parashos P, Palamara JE. Evaluation of F, Ca, and P release and microhardness of eleven ion-leaching restorative materials and the recharge efficacy using a new Ca/P containing fluoride varnish. *J Dent.* 2020; 102: 103474.
- 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.
- Türkün LŞ, Türkün 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(5): 290-301.
- Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2005; 94(2): 118-24.
- Aydin N, Karaoğlanoğlu S, OktaY EA, Ersöz B. İlave polisaj uygulamasının kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimine etkisinin incelenmesi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci.* 2021; 27(3): 462-9.
- Salas M, Lucena C, Herrera LJ, Yebra A, Della Bona A, Pérez MM. Translucency thresholds for dental materials. *Dent Mater.* 2018; 34(8):1 168-74.
- Morgan M. Finishing and polishing of direct posterior resin restorations. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2004; 16(3): 211-34.
- Barakah HM, Taher NM. Effect of polishing systems on stain susceptibility and surface roughness of nanocomposite resin material. *J Prosthet Dent.* 2014; 112(3): 625-31.
- Erdemir U, Yıldız E, Eren MM. Effects of sports drinks on color stability of nanofilled and microhybrid composites after long-term immersion. *J Dent.* 2012; 40(2): e55-e63.

22. Ertas E, Gueler AU, Yucecel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J.* 2006; 25(2): 371-6.
23. Barutçigil Ç, Yıldız M. Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *J Dent.* 2012; 40(1): e57-e63.
24. Ardu S, Braut V, Gutemberg D, Krejci I, Dietschi D, Feilzer AJ. A long-term laboratory test on staining susceptibility of esthetic composite resin materials. *Quintessence Int.* 2010;41(8): 695-702.
25. Um CM, Ruyter I. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence Int.* 1991; 22(5): 377-86.
26. Alawjali SS, Lui J. Effect of one-step polishing system on the color stability of nanocomposites. *J Dent.* 2013; 41(3): e53-e61.
27. Samra APB, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res.* 2008; 22(3): 205-10.
28. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent.* 2015; 27(S1): S1-S9.
29. Paravina RD, Roeder L, Lu H, Vogel K, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness, gloss and color of resin-based composites. *Am J Dent.* 2004; 17(4): 262-6.
30. Lu H, Roeder LB, Lei L, Powers JM. Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites. *J Esthet Restor Dent.* 2005; 17(2): 102-8.
31. Türkün LŞ, Leblebicioğlu E. Stain retention and surface characteristics of posterior composites polished by one-step systems. *Am J Dent.* 2006; 19(6): 343-7.
32. Korkmaz Y, Ozel E, Attar N, Aksoy G. The influence of one-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of nanocomposites. *Oper Dent.* 2008; 33(1): 44-50.
33. Ergücü Z, Türkün LS, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. *Oper Dent.* 2008; 33(4): 413-20.
34. Jung M, Eichelberger K, Klimek J. Surface geometry of four nanofiller and one hybrid composite after one-step and multiple-step polishing. *Oper Dent.* 2007; 32(4): 347-55.
35. Flury S, Diebold E, Peutzfeldt A, Lussi A. Effect of artificial toothbrushing and water storage on the surface roughness and micromechanical properties of tooth-colored CAD-CAM materials. *J Prosthet Dent.* 2017; 117(6): 767-74.
36. Bayraktar DY, Doğan DD, Ercan E. Farklı polisaj sistem ve tekniklerinin üç farklı kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğüne etkisi. *Ata Diş Hek Fak Derg.* 2013; 23(2): 192-8.