



FARKLI İÇECEKLERDE BEKLETİLEN KOMPOZİT REZİNLERİN RENK STABİLİTELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

THE COMPARISON OF COLOR STABILITY OF COMPOSITE RESINS AFTER IMMERSION IN DIFFERENT DRINKS

Yrd. Doç. Dr. Eda GÜLER*
Doç. Dr. Ali Çağın YÜCEL**

Yrd. Doç. Dr. Nihan GÖNÜLÖL*
Yrd.Doç.Dr. Fikret YILMAZ*

Prof.Dr. Engin ERSÖZ***

Makale Kodu/Article code: 894
Makale Gönderilme tarihi: 08.08.2012
Kabul Tarihi: 19.12.2012

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı günlük hayatta sıkça tüketilen içeceklerde bekletilen farklı kompozit rezinlerin renk stabilitelelerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Altı farklı kompozit rezin grubundan (Filtek Silorane, Aelite Aesthetic Enamel, Quixfill, Ceram X Mono, Grandio, IntenS) disk şeklinde (15x2mm) 25'er adet örnek hazırlandı. Her bir kompozit grubunda hazırlanan örnekler 5 alt gruba ayrılarak (n=5) farklı tipteki solüsyonlarda (su, kahve, çay, kola ve kırmızı şarap) 37°C' de 48 saat süresince bekletildi. Bütün gruplardaki kompozit örneklerin renk değerleri solüsyonlarda bekletilmeden önce ve bekletildikten sonra kolorimetre cihazı (Minolta CR-300) ile ölçüldü. Veriler CIE L*a*b* sistemine göre kaydedilerek renk farklılıkları (ΔE^*) hesaplandı. Renk değişimlerinin istatistiksel analizi çift yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA) ile yapılırken ortalamaların çoklu karşılaştırılması için Tukey HSD testi ($\alpha=.05$) kullanıldı.

Bulgular: Test edilen 6 farklı kompozit rezin için en düşük ΔE^* değerleri su içerisinde bekletilen gruplarda tespit edilmiştir ($p<0.05$). En yüksek renk değişimi ise kırmızı şarap ve kahvede bekletilen gruplarda tespit edilmiştir ($p<0.05$). Restoratif materyaller karşılaştırıldığında Aelite Aesthetic Enamel, ve Filtek Silorane gruplarında belirgin olarak daha az renk değişimi gözlenmiştir ($p<0.05$).

Sonuç: Kompozit rezinlerde oluşan renklenmelerin içeceğin tipi ve rezin kompozitin bileşimi ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Siloran esaslı kompozit rezinler dışsal renklenmelere karşı dirençlidir.

Anahtar kelimeler: Kompozit rezinler, renk stabilitesi, kolorimetre

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the color stability of different composite resins upon exposure to different drinks which were highly consumed in daily life.

Materials and methods: Twenty-five disc-shaped (15x2 mm) cylindrical specimens were prepared for each of 6 different composite resins (Filtek Silorane, Aelite Aesthetic Enamel, Quixfill, Ceram X Mono, Grandio, IntenS). The specimens of each composite resin groups were divided into 5 subgroups (n=5) for storage for 48 hours at 37°C in different types of solutions: water, coffee, tea, cola, and red wine. The color values of all groups were measured before and after exposure to different solutions with a colorimeter (Minolta CR-300). Data were recorded according to the CIE L*a*b* system and then color changes (ΔE^*) were calculated. The statistical analysis of the color variation data included a 2-way analysis of variance (ANOVA) and the means were compared by Tukey HSD test ($\alpha=.05$).

Results: For the 6 restorative materials tested, the lowest ΔE^* values were observed in the water immersed group ($p<0.05$). The highest color differences were observed in the red wine and coffee immersed groups ($p<0.05$). When comparing the restorative materials, Aelite Aesthetic Enamel and Filtek Silorane demonstrated significantly showed less color change than the other composite groups ($p<0.05$).

Conclusions: Discoloration of composite resins is based on the composition of the composite resins as well as the type of the drinks. Silorane-based composite resins are resistant to external discoloration.

Key words: Composite resins, color stability, colorimeter

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, SAMSUN, TÜRKİYE

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, SAMSUN, TÜRKİYE

***Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, ANKARA, TÜRKİYE

*Bu makale 12-14 Mart 2009 ConsEuro Sevilla/İspanya'da Poster olarak sunulmuştur.



GİRİŞ

Günümüzde dental klinik uygulamalarda kompozit rezinler hem fiziko-mekanik özelliklerinin güçlendirilmesi hem de estetik özelliklerinin artırılması ile en popüler restoratif materyaller olarak kullanılmaktadır. Estetik restoratif materyaller doğal diş görünümünü taklit edebilmelidir ve bu durum materyalin renk uyumu ve renk stabilitesi ile direkt ilişkilidir¹.

Kompozit rezinlerin renk değişimi multifaktöriyel bir durumdur ve içsel veya dışsal sebeplere bağlı olabilmektedir. İçsel faktörler hem rezin matrikste hem de matriks/partikül arayüzünde kimyasal yapıdaki farklılıklar ile meydana gelirken, dışsal faktörler plak, gıda ve sigara gibi faktörlerin emiliminden kaynaklanır².

Kompozit rezinlerin renk değişim derecesi de polimerizasyonun tamamlanmaması, su emilimi, diyet, oral hijyen ve restorasyonun yüzey pürüzlülüğü gibi bir çok faktörden etkilenebilmektedir³.

Kompozit rezinler çeşitli dimetakrilat monomerlerinin (Bis-GMA, Bis-EMA ve UDMA) birleşiminden ve farklı tipte ve boyuttaki doldurucu partiküllerin birleşiminden elde edilirler. Bu materyallerin klinik performansının artırılması amacı ile siloran isimli yeni bir monomer sistemi geliştirilmiştir ve bu sistem ile daha az polimerizasyon büzülmesi sağlanmıştır. Siloran esaslı kompozitler oksiran ve siloksan moleküllerinin reaksiyonundan elde edilirler ve bu reaksiyonun iki avantajı vardır;

1. Oksiran halka-açılma polimerizasyon reaksiyonuna bağlı olarak düşük polimerizasyon büzülmesinin sağlanması
2. Siloksan yapının oral sıvılar varlığında materyalin çözünürlüğünü azaltması ile gelişen hidrofobik yapının artışı⁴.

Siloran esaslı kompozit rezinlerle ilgili olarak yapılan çalışmaların birçoğunda mekanik özelliklerine odaklanılmıştır. Optik özellikleri ile ilgili olarak çok az çalışma bulunmaktadır. Farklı formülasyonlar kompozit rezinlerin optik özelliklerini de etkileyeceğinden dolayı siloran kompozitlerin dimetakrilat rezinlerden daha farklı renk ve geçirgenlik sergileyebilecekleri bildirilmiştir⁵.

Kompozit rezinlerin renk stabilitelerinin incelendiği çeşitli çalışmalarda farklı içeceklerin (kahve, çay, şarap, kola, meyve suyu vb) ve ağız çalkalama solüsyonlarının çeşitli derecelerde renklendirme etkisi

olduğu bildirilmiştir⁶⁻⁹. Bu içeceklerin ve solüsyonların renklendirme potansiyellerinin de kompozit rezinlerin bileşimlerine ve özelliklerine bağlı olarak değişebileceği bildirilmiştir⁹.

Bu çalışmanın amacı farklı içeceklerde bekletilen siloran ve dimetakrilat esaslı kompozitlerin renk stabilitelerinin karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışmanın sıfır hipotezi farklı solüsyonlarda bekletilen kompozit rezinlerin renk stabiliteleri arasında fark olmayacağıdır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada 5 farklı solüsyonun (distile su, kahve, çay, kola ve kırmızı şarap) 6 farklı kompozit rezin (Filtek Silorane, Aelite Aesthetic Enamel, Quixfill, CeramX Mono, Grandio, Inten-S) üzerindeki etkisi incelenmiştir. Kullanılan kompozit rezin materyallerin tümü A2 renginde olup özellikleri ve içerikleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Çalışmada kullanılan her bir kompozit grubu için 25 adet örnek hazırlandı. Bu amaçla 15 mm çapında ve 2 mm derinliğinde silindirik yuva hazırlanmış pirinç bir kalıp kullanıldı. Kompozit rezin materyalleri ağız spatülü kullanılarak kalıp içerisindeki yuvaya taşındıktan sonra üzerine şeffaf bant ve siman camı yerleştirildi. Bu sırada hafif baskı uygulanarak fazlalık materyalin taşması ve düzgün bir yüzey elde edilmesi sağlandı. Daha sonra LED ışık kaynağı (Hilux LEDMAX, Benlioğlu Dental AŞ, Ankara, Türkiye) ile üretici firmanın önerileri doğrultusunda 20 saniye polimerize edildi. Işık cihazının polimerize edici ucu siman camına temas ettirilerek örneğin merkezine gelecek şekilde yerleştirildi. Işık cihazının gücü her örneğin polimerizasyonundan önce bir radyometre (Hilux, Benlioğlu Dental AŞ, Ankara, Türkiye) ile kontrol edilerek 500 mW/cm²' den yüksek güçte olmasına dikkat edildi. Polimerizasyonun tam olarak sağlanabilmesi için şeffaf bant ve siman camı uzaklaştırıldıktan sonra ek olarak 20 saniye daha ışık uygulandı. Yüzey standardizasyonu amacıyla örnekler 600'lük ıslak zımpara ile 10 saniye boyunca 300 rpm hızdaki zımpara makinesi (Buehler Metaserv, Buehler, Almanya) ile pürüzlendirildi. Hazırlanan örnekler 37°C'de distile suda 24 saat bekletildi. Her bir kompozit grubu için hazırlanan örnekler rastgele 5 alt gruba ayrıldı (n=5) ve başlangıç renk değerlerinin ölçümleri için kurutma kağıdı ile kurutuldu.



Hazırlanan bütün örneklerin başlangıç renk değerleri CIE (Commission International de l'Eclairage) L*a*b* sistemi kullanılarak kolorimetre cihazı ile (Minolta CR-300; Minolta Co, Osaka, Japonya) standart beyaz arka plan kullanılarak ölçüldü. Ölçümler D65 standart aydınlatma koşullarında yapılmış olup her ölçümden önce cihaz, üretici önerileri doğrultusunda kalibre edildi. Her ölçüm üç kere tekrarlanarak ortalama L*, a* ve b* değerleri kaydedildi.

Başlangıç renk değerlerinin tespitinden sonra örnekler aşağıda belirtildiği gibi hazırlanan 5 farklı solusyonda 48 saat süresince bekletildi:

Grup S'deki örnekler kontrol grubu olarak belirlendi ve örnekler 37 °C'deki distile suda bekletildi.

Grup K'daki örnekler 37 °C'de kahvede bekletildi. Bu amaçla 3.6 g kahve (Nescafé Classic, Nestlé, İsviçre) 300 ml kaynamış suda çözülürülerek hazırlandı, 10 dakika karıştırıldı ve solusyon filtre kağıdından geçirildi.

Grup Ç'deki örnekler 37 °C'de çayda bekletildi. Bu amaçla iki adet poşet çay (2x2 g) (Yellow Label Tea; Lipton, Rize, Türkiye) 300 ml kaynamış suya batırılarak 10 dakika bekletildi.

Grup KŞ'deki örnekler 37 °C'de kırmızı şarapta (Yakut; Kavaklıdere Co, Ankara, Türkiye) bekletildi.

Grup CC'deki örnekler 37 °C'de kolada (Coca-Cola; The Coca-Cola Co, İstanbul, Türkiye) bekletildi.

Kırksekiz saatin sonunda bekletildikleri solüsyonlardan çıkartılan örnekler 5 dakika boyunca distile suda yıkandılar ve kurutma kağıdında kurulandılar. İkincil renk ölçümleri yine kolorimetre cihazı ile aynı şekilde yapıldı. Elde edilen iki ölçüm arasındaki renk farklılığını (ΔE) hesaplamak için aşağıdaki formül kullanıldı (Judd ve Wyszecki, 1975; International Commission on Illumination, 1986):

$$\Delta E^* = [(L_1^* - L_0^*)^2 + (a_1^* - a_0^*)^2 + (b_1^* - b_0^*)^2]^{1/2}$$

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak hesaplanmasında çift yönlü varyans analizi (ANOVA), ortalamaların çoklu karşılaştırılmasında ise Tukey HSD testi kullanılmıştır ($\alpha = .05$).

SONUÇLAR

ANOVA sonuçlarına göre kompozit rezinler, renklendirici solüsyonlar ve aralarındaki etkileşim istatistiksel olarak önemlidir ($P = .0001$). Kompozit rezin gruplarının her bir solusyondaki renk farklılıklarının ortalamaları ve standart sapmaları ile gruplar arası farklılıklar Tablo 2'de verilmiştir.

Bütün kompozit rezin gruplarında en düşük ΔE^* değerleri Grup S'de (1.01) tespit edilirken, bunu Grup Ç (2.33) ve Grup CC (2.36) takip etmiştir ve bu iki grup arasında önemli bir fark yoktur. En yüksek ΔE^* değerleri ise Grup K (3.30) ve Grup KŞ'de (3.14) elde edilmiştir ve bu iki grup arasında da istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur ($p > 0.05$).

Altı farklı kompozit rezin karşılaştırıldığında ise Aelite Aesthetic Enamel (1.83) ve Filtek Silorane (1.94) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ve bu kompozitler diğer restoratif materyallerden belirgin şekilde daha az renk değişimi göstermişlerdir. Bunun yanında en fazla renk değişimi CeramX Mono (2.76), Inten-S (2.76) ve Quixfill (3.05) gruplarında tespit edilmiştir ve bu gruplar arasındaki farklılık anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit rezin materyaller ve içerikleri

Kompozit Resin	Materyal tipi	Bileşimi/Doldurucu Boyutu	Üretilen Firma
Filtek Silorane	Mikrohibrit	Siloran / 0,1-2 μ m	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD
Aelite Aesthetic Enamel	Nanohibrit	Bis-GMA, Bis-EMA / 0.04-5,0 μ m	BISCO, Schaumburg, ABD
Quixfill	Hibrit	UDMA, TEGDMA / 1-10 μ m	Dentsply DeTrey, Konstanz, ALMANYA
CeramX Mono	Nanoseramik	Bis-GMA, TEGDMA, UDMA / 10nm-1 μ m	Dentsply DeTrey, Konstanz, ALMANYA
Grandio	Nanohibrit	Bis-GMA, TEGDMA, UDMA / 20-60 nm, 1 μ m	VOCO, Cuxhave, ALMANYA
Inten-S	Mikrohibrit	Bis-GMA, BisEMA, UDMA / 0.2 - 7.0 μ m.	Ivoclar-Vivadent, Schaan, Lichtenstein



Tablo 2. Herbir kompozit ve renklendirici solüsyon için renk değişimi ortalamaları (ΔE) ve standart sapmaları (SS)

	Aelite Aesthetic Enamel	Grandio	Filtek Silorane	Inten-S	CeramXMono	Quixfill
Grup S	0.89 (0.15) ^a	0.96 (0.27) ^a	1.01 (0.45) ^a	0.93 (0.20) ^a	1.38 (0.29) ^a	0.91 (0.20) ^a
Grup CC	1.51 (0.27) ^b	2.20 (0.61) ^b	1.97 (0.38) ^b	3.03 (0.30) ^c	2.78 (0.18) ^{bc}	2.65 (0.30) ^b
Grup Ç	1.76 (0.37) ^b	2.26 (0.36) ^b	1.92 (0.37) ^b	2.04 (0.28) ^b	2.68 (0.22) ^b	3.33 (0.24) ^{bc}
Grup KŞ	2.60 (0.36) ^c	2.44 (0.54) ^{bc}	2.67 (0.35) ^b	3.89 (0.94) ^c	3.31 (0.25) ^{cd}	3.92 (0.33) ^{cd}
Grup K	2.37 (0.22) ^c	3.34 (0.53) ^c	2.11 (0.45) ^b	3.92 (0.42) ^c	3.63 (0.50) ^d	4.45 (0.69) ^d

• Her bir sütun için farklı harfler grup içi farklılıkları göstermektedir ($P<.05$).
S: distile su, CC: Cola, Ç: çay, KŞ: kırmızı şarap, K: kahve

TARTIŞMA

Dental restorasyonlarda optimum estetiğin sağlanmasında renk, oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Kompozit rezinlerin en önemli dezavantajlarından birisi zaman içerisinde renklenmeleridir ve bu durum restorasyonların yenilemesine neden olabilmektedir^{10,11}. Kompozit rezinlerde renk stabilitesinin rezin matris, doldurucu partiküllerin büyüklüğü, polimerizasyon derinliği ve renklendirici ajanların tipi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir^{10,12}. Dolayısıyla çalışmamızda hem monomer yapıdaki farklılıkların hem de doldurucu partikül büyüklüklerinin etkisinin incelenmesi amacıyla siloran esaslı, nanodoldurucu ve hibrit yapıda kompozitler kullanılmıştır.

Metakrilat esaslı kompozitlerin polimerizasyon büzülmesi konusundaki yetersizliği klinikte restoratif materyalin adeziv yüzeyden ayrılmasına, postoperatif hassasiyete, kenar renklenmelerine ve ikincil çürüklere neden olabilmektedir^{13,14}.

Düşük polimerizasyon büzülmesi gösteren siloran esaslı kompozitlerin test edildiği çeşitli çalışmalarda ise fiziksel ve mekanik özelliklerinin yanında renk stabilitesi açısından da memnun edici sonuçların elde edildiği bildirilmiştir^{15,16}.

Kompozit rezin materyallerinin renklenmesi rezin matrisin hidrofilik/hidrofobik yapısı ile ilişkilidir ve bu yapı direkt olarak su emilim derecelerini belirler. Eğer bir kompozit rezin su emilimi gösterirse aynı zamanda suda çözünen pigmentleri de abzorbe eder ve bu da kompozitte renklenmeye yol açar¹⁷. Arocha ve ark¹⁷ (2012) yaptıkları çalışmada dimetkrilat esaslı ve siloran esaslı kompozit rezinleri farklı renklendirici solüsyonlarda bekletmeleri sonucunda en düşük renk değişimini siloran esaslı kompozitlerde tespit

etmişlerdir. Bunun nedenini ise siloran kompozitlerin içerdiği siloksan grupların hidrofobik yapısından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Bu verilerle uyumlu olarak çalışmamızda da test edilen kompozitler arasında en düşük ΔE^* değerlerinden biri siloran esaslı kompozit olan Filtek Silorane' da tespit edilmiştir. Bu grup ile nanohibrit bir kompozit olan Aelite Aesthetic Enamel arasında fark bulunamamıştır. Doldurucu partiküllerin bileşimi ve boyutu kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğünü etkileyen önemli bir faktördür ve bu nedenle dışal renklenmelerle ilişkidir. Dolayısıyla oldukça küçük partikül boyutuna sahip nanokompozitlerde daha düzgün yüzey elde edilmesi ve daha az yüzey renklenmeleri oluşması beklenir³. Çalışmamızda kullanılan Aelite Aesthetic Enamel ve Grandio kompozit grupları nanohibrit yapıda doldurucu partiküllere sahiptir. Aelite Aesthetic Enamel grubunda tüm kompozit rezin grupları içerisinde en düşük ΔE^* değerleri elde edilirken, Grandio grubunda dimetkrilat esaslı diğer tüm gruplardan daha düşük değerler elde edilmiştir.

Kompozit rezinlerin renk değişiminde payı olan diğer bir faktör ise rezin monomerlerin yapısıdır. Yapısında TEGDMA içeren kompozitler, Bis-GMA ve UDMA esaslı olanlara kıyasla, ortama daha fazla miktarda monomer salarlar ve bu da daha fazla renk değişimi göstermelerine neden olur¹⁸.

Bu çalışmada da en düşük ΔE^* değerlerinin Aelite Aesthetic Enamel kompozit grubunda elde edilmesi hem doldurucu partiküllerinin nanohibrit yapıda sahip olmasına hem de yapısında TEGDMA içermemesine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Kolorimetreler CIELAB (L*, a*, b*) sisteminde ölçüm sağlayan cihazlardır ve matematiksel analiz yaparak farklı objelerin renk parametrelerini



karşılaştırabilmektedir¹⁹ Sistemde L* değeri açıklık ve koyuluk ile ilgilidir, a* ve b* ise renk komponentinin tanımlanmasında kullanılır. CIE L*a*b* sisteminin avantajı küçük renk değişikliklerinin tespitine imkan vermesi olup, sistemde renk değişiminin büyüklüğü ΔE ile ifade edilir. Kabul edilebilir ΔE değeri henüz kesinleşmemiştir⁶. Yapılan çalışmalarda $\Delta E < 1.5$ olduğu durumlarda insan gözünün renk değişimini algılayamadığı bildirilmiştir²⁰. Ruyter ve ark.²¹ (1987) ve Um ve Ruyter²² (1991) çalışmalarında kabul edilebilir renk değişimi değerinin 3,3'e kadar olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda 3.3 veya daha az olan ΔE değerleri klinik olarak kabul edilebilir değer olarak belirlenmiştir.

Farklı solüsyonlarda 48 saat bekletilmelerinin ardından hesaplanan ΔE değerleri karşılaştırıldığında Grup S, Grup CC ve Grup Ç'de bekletilen kompozit örneklerin tümünde elde edilen değerler 3.3'ün altındadır. Grup KŞ'de bekletilen örneklerde Inten-S ve Quixfil grubundakiler klinik olarak kabul edilebilir düzeyin üzerinde ΔE değerleri sergilemişlerdir. Grup K'da ise Inten-S, CeramX ve Quixfil kompozitlerinin ΔE değerleri 3.3'ün üzerindedir.

Çalışmamızda kullanılan renklendirici solüsyonlardan biri olan kahve günlük hayatta en sık tüketilen içeceklerden biridir. Kahve üreticilerine göre bir kupa kahvenin tüketimi ortalama 15 dakika sürmektedir ve bir kahve tüketicisinin günde 3,2 kupa kahve tükettiği bildirilmiştir. Bu durumda örneklerin kahvede 48 saat bekletilmesi iki aylık kahve tüketimine karşılık gelmektedir⁸. Bizim çalışmamızda da standardizasyonu sağlamak amacıyla örnekler tüm solüsyonlarda 48 saat bekletilerek kısa süreli renk ölçüm değerleri tespit edilmiştir.

Bu çalışmada test edilen içecekler tüm kompozit rezinlerde renk değişimine neden olmuşlardır. En fazla renk değişimine bütün kompozit gruplarında kahve ($\Delta E=3.3$) ve kırmızı şarap ($\Delta E=3.14$) neden olmuştur. Yapılan birçok çalışmada sıklıkla tüketilen içeceklerin rezin kompozitler üzerinde meydana getirdiği renk değişim miktarları değerlendirilmiştir^{6,8,9,23,24}. Ertaş ve ark⁹ (2006) Kırmızı şarap, kahve, çay, kola ve su solüsyonlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında en fazla renklenmeye kırmızı şarabın neden olduğunu bildirmişlerdir. Güler ve ark⁸ (2005) çalışmalarında çeşitli restoratif materyallerde en fazla renklenmeye sebep olan içeceklerin sırasıyla kırmızı şarap, kahve, süttozu ilaveli kahve ve şekerli çay

olduğunu bildirmişlerdir. Kolanın renklendirici etkisinin test edildiği çeşitli çalışmalarda ise içeriğindeki sitrik asit neyle düşük pH'ya sahip olması ve matriksin yumuşamasına sebep olarak kompozit yüzeylerinde bozulmalara sebep olacağı düşünülmüş ve yüksek ΔE değerleri beklenmiştir^{3,9}. Ancak bizim bulgularımıza benzer şekilde içeriğinde sarı boyar maddenin olmaması nedeniyle çay ve kahveden daha az renklenmeye neden olduğu tespit edilmiştir.

Dolayısıyla farklı solüsyonlarda bekletilen kompozit rezinlerin renk stabiliteeleri arasında fark olmayacağı şeklindeki sıfır hipotezimiz reddedilmiştir.

SONUÇ

İn vitro koşullarda yapılan bu çalışmanın sınırlamaları altında kullanılan bütün içeceklerin kompozit rezinlerde bir miktar renk değişimine sebep olduğu gözlenmiş ancak bu sonuç su, kola ve çay için bütün kompozitlerde klinik olarak kabul edilebilir limitin altında gözlenmiştir. En fazla renk değişimine kahve ve kırmızı şarapta bekletilen örnekler maruz kalmıştır. Siloran esaslı kompozitlerde anlamlı olarak daha düşük renk değişimi gözlenmiştir. Nanokompozitlerde mikrohibrit kompozitlere oranla daha yüksek renk stabiliteelerinin olduğu tespit edilmiştir. Renklendirici solüsyonun etkisinin içeceğin tipi ve rezin kompozitin bileşimi ile ilgili olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Fontes S T, Fernandez M R, de Moura C M, Meireles S S. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. J Appl Oral Sci 2009; 17: 388-91.
2. Mundim F M, Garcia Lda F R, Cruvinel D R, Lima F A, Bachmann L, Pires-de-Souza Fde C. Color stability, opacity and degree of conversion of pre-heated composites. J Dent 2011;39: e25-9.
3. Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao C V. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins--an in vitro study. J Dent 2010; 38s: e137-42.
4. Pires-de-Souza Fde C, Garcia Lda F, Roselino Lde M, Naves L Z. Color stability of silorane-based composites submitted to accelerated artificial ageing--an in situ study. J Dent 2011; 39s: e18-24.
5. Perez M M, Ghinea R, Ugarte-Alvan L I, Pulgar R, Paravina RD. Color and translucency in silorane-



- based resin composite compared to universal and nanofilled composites. *J Dent* 2010; 38s: e110-6.
6. Türkün L S, 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: 290-301.
 7. Patel S B, Gordan V V, Barret A A, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. *J Am Dent Assoc* 2004; 135: 587-94.
 8. Guler A U, Yılmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 118-24.
 9. Ertaş E, Güler A U, Yücel A C, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J* 2006; 25: 371-6.
 10. Inokoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. *Oper Dent* 1996; 21:73-80.
 11. Yannikakis S A, Zissis A J, Polyzois G L, Caroni C. Color stability of provisional resin restorative materials. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 533-9.
 12. Ergücü Z, Türkün L S, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. *Oper Dent* 2008; 33: 413-20.
 13. Ferracane J L. Buonocore Lecture. Placing dental composites--a stressful experience. *Oper Dent* 2008; 33: 247-57.
 14. Boaro L C, Gonçaves F, Guimaraes T C, Ferracane J L, Versluis A, Braga R R. Polymerization stress, shrinkage and elastic modulus of current low-shrinkage restorative composites. *Dent Mater* 2010; 26: 1144-50.
 15. Duarte Jr S, Phark J H, Varjao F M, Sadan A. Nanoleakage, ultramorphological characteristics, and microtensile bond strengths of a new low-shrinkage composite to dentin after artificial aging. *Dent Mater* 2009; 25: 589-600.
 16. Lien W, Vandewalle K S. Physical properties of a new silorane-based restorative system. *Dent Mater* 2010; 26: 337-44.
 17. 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* 2012; Sep 20. [Epub ahead of print]
 18. Moharamzadeh K, Van Noort R, Brook I M, Scutt A M. HPLC analysis of components released from dental composites with different resin compositions using different extraction media. *Mater Sci Mater Med* 2007; 18: 133-7.
 19. Okubo S R, Kanawati A, Richards M W, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 642-8.
 20. Kuehni R G, Marcus R T. An Experiment in Visual Scaling of Small Color Differences. *Color Research & Application* 1979; 4: 83-91; In: Türkün, L. S., 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: 290-301.
 21. Ruyter I E, Nilner K, Möller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dental Mater* 1987; 3: 246-51.
 22. Um C H, Ruyter I E. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quint Int* 1991; 22: 377-86.
 23. Barutçugil Ç, Harorlı O T. Seven N. Bazı Geleneksel İçeceklerin Mikrohibrit Kompozit Rezinde Meydana Getirdiği Renk Değişikliklerinin İncelenmesi. *Atatürk Üniv Dış Hek. Fak Derg* 2012; 22: 114-9.
 24. Tunçdemir A R, Kara H B, Aykent F. Farklı İçecekler İçerisindeki Seromerlerin, Hibrit Kompozit ve Seramiklere Göre Renk Stabilitesinin Karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2012;18:163-9

Yazışma Adresi:

Yrd Doç Dr Nihan GÖNÜLOL
Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
Dış Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Dış Tedavisi AD,
SAMSUN, TÜRKİYE
Tel : 03623121919 / 4129
e-mail: nihan.gonulol@omu.edu.tr

