



## FARKLI İÇECEKLERDE BEKLETİLEN ORMOSER VE DİMETAKRİLAT-ESASLI KOMPOZİT REZİNLERİN RENK STABİLİTELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

### COMPARISON OF COLOR STABILITY OF ORMOCER AND DIMETHACRYLATE- BASED COMPOSITE RESINS AFTER IMMERSION IN DIFFERENT BEVERAGES

Dr. Özcan KARATAŞ\*

**Makale Kodu/Article code:** 2981

**Makale Gönderilme tarihi:** 01.08.2016

**Kabul Tarihi:** 09.11.2016

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı belirli sürelerde farklı içeceklerde bekletilen organik modifiye seramik (ormoser) ve dimetakrilat-esaslı kompozit rezinlerin renk stabilitelelerinin karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve yöntem:** Bu çalışma için iki farklı viskozitede ormoser-esaslı kompozit rezinler (Admira, Admira Flow) ve iki farklı dimetakrilat-esaslı kompozit rezin (Valux Plus, Filtek Z250) kullanıldı. Her bir kompozitten 2 mm kalınlığında ve 8 mm çapında 20 adet örnek hazırlandı. Rastgele 4 gruba ayrılan örnekler üç farklı solüsyonda (kahve, pH 5,5; kola, pH 2,51 ve kırmızı şarap, pH 3,28) ve kontrol grubu olarak distile suda (pH:6,7) bekletildi (n=5). Renk ölçümleri, örnekler solüsyonlarda bekletilmeden önce ve bekletildikten 1, 7, 15 ve 30 gün sonra spektrofotometre ile yapıldı ve  $\Delta E$  değerleri hesaplandı. Verilerin istatistiksel analizinde tek yönlü ANOVA ve Tukey LSD çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak alındı.

**Bulgular:** Birinci gün sonunda yalnızca kırmızı şarapta bekletilen Valux Plus ve Filtek Z250 örneklerinde  $\Delta E > 3,3$  bulunurken ( $p < 0,05$ ), 30 gün sonunda tüm örneklerde  $\Delta E > 3,3$  bulundu. Tüm kompozitlerde en yüksek renk farklılıkları kırmızı şarapta bekletilen örneklerde görülürken ( $p < 0,05$ ), en yüksek ortalama renk farklılıkları Filtek 250 örneklerinde tespit edildi.

**Sonuçlar:** Çalışmada kullanılan kompozit rezinlerin farklı içecekler karşısında renk değişimine hassas olduğu bulunmuş, ormoser-esaslı kompozit rezinler dışsal renklemelere karşı daha dirençli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ormoser, dimetakrilat-esaslı kompozit rezin, renk strabilitesi

#### ABSTRACT

**Aim:** The purpose of this study was to compare the color stability of organic modified ceramic (ormocer) and dimethacrylate-based composite resin materials after immersion in different beverages for a certain period.

**Materials and method:** Two different ormocer-based composite resin (Admira, Admira Flow) with different viscosity and two dimethacrylate-based composite resin (Valux Plus, Filtek Z250) were used in this study. Twenty composite resin discs (8 mm x 2 mm) were prepared from each material. Specimens were randomly divided into 4 groups and were immersed in three staining solutions (coffee pH 5,5, cola pH 2,51, red wine pH 3,28) and distilled water for control group (n=5). Color changes were measured with a spectrophotometer at baseline and after 1, 7, 15 and 30 days of immersion and  $\Delta E$  values were calculated. Data were analyzed by using one-way ANOVA and post-hoc Tukey LSD. A p-value  $< 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** At the end of the first day, only in Valux Plus and Filtek Z250 samples immersed in red wine showed a  $\Delta E$  value  $> 3.3$ , while at the end of 30 days in all samples  $\Delta E$  was  $> 3.3$ . Among all drinks tested, maximal color change was caused by red wine ( $p < 0.05$ ). The highest color differences were calculated in Filtek Z250 samples ( $p < 0,05$ ).

**Conclusions:** It can be concluded that the tested composite resin materials were susceptible to staining with different drinks and Ormoser-based composite resins are more resistant to external discolorations.

**Key words:** Ormoser, Dimethacrylate-based composite, Color stability

\* Restoratif Diş Tedavisi/Kayseri Nimet Bayraktar ADSH



## GİRİŞ

Dental kompozit rezinler ön bölge dişlerinin estetik restorasyonlarında sıklıkla kullanılırlar. Kompozit rezin restorasyonlarda başarısızlık ve yenilenmenin en sık sebeplerinden biri zamanla restorasyonda görülen renklenmelerdir.<sup>1</sup>

Estetik beklentiler, renk seçiminin en uygun şekilde olması gerektiğini gündeme getirmiştir. Kompozit rezinlerin estetik yönden başarılı olabilmeleri için doğal diş yapısını taklit edebilmeleri ve uygulandıkları andaki renklerini korumaları gerekir.<sup>2</sup> Ancak kompozit rezin restorasyonların çeşitli etkenlerle zaman içinde renk değiştirdikleri birçok çalışmada gösterilmiştir.<sup>3-5</sup> Kompozit rezin restorasyonlarda görülen renklenmelerde genel olarak diyet alışkanlıkları, kötü oral hijyen ve plak birikimi, dişeti kanaması, kromojenik mikroorganizmaların varlığı gibi dış faktörlerin etkisi olabileceği gibi, kompozit rezinin matris yapısı, monomerin türü, doldurucu içeriği, restorasyon diş ara yüzü gibi iç faktörlerin etkisi de gözlenmektedir.<sup>6</sup>

Kahve, çay alkollü veya alkolsüz içecekler ve renklendirici içerikli sıvıların tüketilmesi kompozit rezinlerin yüzey özelliklerini ve rengini etkileyebilir.<sup>7</sup> İnsan gözü; ışık kaynağı, dişeti rengi, renkli cismin göze uzaklığı, çevresel faktörler ve deneyim gibi birçok faktörden etkilenmektedir.<sup>8</sup> Bu yüzden renk değişiminin değerlendirilmesinde daha kesin, güvenilir sonuçlar almak ve tekrarlanabilir ölçümler yapabilmek için spektrofotometre ve kolorimetre gibi dijital renk ölçüm cihazları kullanılabilir.<sup>8,9</sup>

Dijital renk ölçümlerinde genellikle CIE L\*a\*b\* renk sistemi (Commission Internationale de l'Éclairage) kullanılır. Bu sisteme göre renkler tanımlanırken insan gözündeki konik yapıyı ışık algılama hücrelerinin üç tipte olduğu ve bunların mavi yeşil ve kırmızı ışıklara hassas olduğu bilgisi esas alınır.<sup>10</sup> Buradan hareketle yapılan modelleme sonucunda her renk L, a ve b kısaltmalarıyla anılan üç bileşen cinsinden ifade edilir. L dikey eksen cismine beyaz (+), siyah (-) arasındaki parlaklık veya açıklık koordinatlarını, a yatay eksen cismine kırmızı (+), yeşil (-) arasındaki chroma koordinatlarını, b yatay eksen cismine sarı (+), mavi (-) arasındaki chroma koordinatlarını gösterir. Bu üç koordinatın kesişim yeri o rengin değerini verir. Renk farklılığı  $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$  formülü kullanılarak hesaplanır.<sup>11-13</sup>

Kompozit rezinler, Bis-GMA, Bis-EMA ve UDMA

gibi çeşitli dimetakrilat monomerlerin ve farklı tip ve büyüklükteki dolduruculardan birleşiminden oluşurlar.<sup>14</sup> Kompozit rezinlerin polimerizasyon büzülmesini azaltmak ve mekanik özelliklerini geliştirmek amacıyla son yıllarda bazı üreticiler kompozit rezinlerin yapısına organik ve inorganik hibrit kopolimerler içeren ormoser molekülü ilave etmiştir.<sup>15</sup> Ormoser molekülü silika ve oksijenden oluşan siloksan ağına sahiptir. Bu oksijenler siloksan içerisinde organik gruplarla yer değiştirerek üç boyutlu kristalize bir yapı oluşturur. Böylece ormoser içerikli kompozit rezinler geleneksel metakrilat içerikli kompozit rezinlere göre daha düşük organik içeriğe sahiptir. Bu yapının kompozit rezinin biyouyumluluğunu arttırıp, polimerizasyon streslerini azalttığı ve mekanik özelliklerini geliştirdiği bildirilmiştir.<sup>16, 17</sup>

Literatürde çeşitli içeceklerin kompozit rezinler üzerindeki renklendirici etkisinin kompozit rezinin bileşimine ve yapısal özelliğine göre değişebileceğini bildirilmiştir.<sup>18-20</sup> Bu çalışmanın amacı, farklı içeceklerde bir süre bekletilen ormoser ve dimetakrilat-esaslı kompozitlerin renk değişiminin karşılaştırılmasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 4 farklı kompozit rezin materyal kullanılmış ve bu materyaller Tablo 1'de gösterilmiştir. 2 mm kalınlığında ve 8 mm çapında paslanmaz yuvarlak çelik kalıp kullanılarak her bir materyalden 20 örnek elde edildi. A1 renk tonundaki kompozit rezinler kalıp içerisine yerleştirilerek selüloid bant ve mikroskop camı ile sıkıştırıldı. Ardından kompozit rezin materyaller polimerizasyon cihazı (Elipar Freelight II, 3M ESPE, St. Paul MN, ABD) kullanılarak üretici firma önerilerine göre polimerize edildi. Kalıplardan çıkarılan örnekler, sırasıyla büyük- orta- ince ve süper ince grenli cila diskleri (Sof-Lex; 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) yardımıyla cilalandı. Polimerizasyon cihazının ışık yoğunluğu Elipar Freelight 2 nin kendi polimerizasyon ünitesi kullanılarak kontrol edildi. Işık yoğunluğunun % 80-100 arasında kalmasına dikkat edildi.

Ölçümler yapılmadan önce örnekler karanlık ve kuru bir ortamda oda sıcaklığında 1 gün süre ile tutuldu ve ardından spektrofotometre (Shade Pilot, DeguDent, Hanau- Wolfgang, Almanya) kullanılarak her bir ölçüm CIE L\* a\* b\* değeri olarak kaydedildi. Ölçümler gün ışığına karşılık gelen D65 standart aydınlatma koşullarında yapıldı ve her ölçümden önce cihaz kalibre edildi. Ölçümler standart beyaz zemin (L=



91.2 a= -0.6 b=1.4) üzerinde yapıldı ve her örnekten 3 kez ölçüm yapılarak ortalama CIE L\* a\* b\* değeri elde edildi. Kompozit rezin örnekler arasındaki renk farklılıkları ( $\Delta E$ ) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit rezin materyaller

Kompozit Materyal	Üretici Firma	Tip	İçerik	Doldurucu Miktarı	Lot No
Valux Plus	3M Espe, St.Paul, ABD	Hibrit	BisGMA, TEGDMA	%80-90 ağ. %71 hac.	N254678
Admira	VOCO, Cuxhaven, Almanya	Ormoser	Ormoser, BisGMA, UDMA, Ba-Al-B-silikat cam, SiO2	%78 ağ. %56 hac	1008090
Filtek Z250	3M Espe, St.Paul, ABD	Mikrohibrit	BisGMA, UDMA, Bis-EMA, Zirkonyum/silika	%82 ağ. %60 hac.	N220021
Admira Flow	VOCO, Cuxhaven, Almanya	Akışkan	Ormoser, Ba-Al-B-silikat cam, SiO2	%64 ağ. %50,5 hac	650561

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

L2, a2 ve b2 değerleri kompozit rezin örneklerin her bir renkleşme döneminde ölçülen CIE L\* a\* b\* değerlerini, L1, a1 ve b1 değerleri ise başlangıçta ölçülen CIE L\* a\* b\* değerlerini temsil etmektedir. ( $\Delta L = L2^* - L1^*$ ,  $\Delta a = a2^* - a1^*$  ve  $\Delta b = b2^* - b1^*$ )

Çalışmamızda renk değişikliği oluşturabilecek içecek olarak; kahve (Nescafe Classic, Nestle, Bursa, Türkiye), kola (The Coca-Cola Company, Türkiye), kırmızı şarap (DLC Öküzgözü 2009, Doluca, İstanbul, Türkiye) test edildi. Kontrol olarak distile su kullanıldı. Kahve solüsyonu, 200 ml kaynayan suya 2 gr'lık 1 paket hazır kahve karıştırılarak hazırlandı.

Hazırlanan kompozit rezin örnekler, her grupta örnek sayısı 5 olacak şekilde 4 gruba ayrıldı (n=5). Öncelikle kompozit rezin örneklerin, içecekler içerisine konulmadan, renk değerleri kaydedildi. Ardından içeceklere konulan örneklerin renk ölçümleri 1 gün, 7 gün, 15 gün ve 30 gün sonra tekrarlandı. Renk ölçümleri, içeceklerden çıkarılan örnekler 10 sn süre ile saf su içerisine daldırıldı ve çıkarıldıktan sonra 10 sn hava spreyi ile kurutuldu ardından 1 saat boyunca etüvde bekletildi.

Çalışmamızda da Okte ve arkadaşlarının<sup>21</sup> çalışmasında uyguladığı günlük 3 saat renklendirici solüsyona daldırma yöntemi seçilmiştir. Literatürde belirtildiği gibi kompozit rezinler ağız ortamında da sürekli olarak renklendirici içeceklerle maruz kalmadığından dolayı materyaller 3 saat dışında distile su içerisinde etüvde bekletilmiş ve bekletildiği içecekler gün aşırı yenilenmiştir.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 18.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, ABD), programı kullanılarak yapıldı. Her bir kompozit rezin materyalde zamanla meydana gelen renklerin karşılaştırılmasında Tekrarlı ölçümler ANOVA ve her bir kompozit rezin için renk solüsyonlarının karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi ve Tukey LSD çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak alındı.

## BULGULAR

Farklı solüsyonlarda kompozit rezin materyallerde zamanla meydana gelen renk değişimi miktarlarına ilişkin gruplar arası etkileşimler Tablo 2' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kullanılan kompozit rezinler, solüsyonlar ve geçen zaman arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar mevcuttur ( $p < 0,05$ ). Farklılığın tespiti için yapılan istatistiksel karşılaştırma sonuçları ise Tablo III' te gösterilmiştir.

Tablo 2. Farklı solüsyonlarda kompozit rezin materyallerde zamanla meydana gelen renk değişimi miktarlarına ilişkin gruplar arası etkileşimler

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Kompozit	41,056	3	13,685	12,042	,001*
Solüsyon	1873,220	3	624,407	549,434	,001*
Kompozit * Solüsyon	136,065	9	15,118	13,303	,001*
Hata	72,733	64	1,136		
Zaman	913,746	3	304,582	853,831	,001*
Zaman * Kompozit	38,636	9	4,293	12,034	,001*
Zaman * Solüsyon	373,023	9	41,447	116,188	,001*
Zaman * Kompozit * Solüsyon	135,089	27	5,003	14,026	,001*
Hata (Zaman)	68,491	192	,357		

\* $p < 0,05$

Her kompozit rezin için bekletilen solüsyonlar arasında anlamlı fark olup olmadığının tespiti amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre tüm kompozit rezinlerde en fazla renklenme kırmızı şarapta bekletilen örneklerde gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ) (Tablo 3).

Birinci gün sonunda yalnızca kırmızı şarapta bekletilen Valux Plus ve Filtek Z250 örneklerde klinik olarak kabul edilemez renk değişimi gözlenirken, 7 günlük süreç sonrasında tüm kompozit rezinlerin kahve ve kırmızı şarapta bekletilen örneklerinde klinik

Tablo 3. Renk değişimi sonrası ortalama  $\Delta E$  ve standart sapma değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırma sonuçları

Kompozit Materyal	Solüsyon	1 gün	7 gün	15 gün	30 gün
Valux Plus	Distile Su	1,54±0,60Aa	2,26±0,78Ba	2,20±0,92Ba	2,95±0,91Ba
	Kahve	2,03±0,35Aa	4,77±0,90Bb*	5,95±1,27Cb*	7,82±1,35bDb*
	Kola	1,44±0,74Aa	2,90±0,40Ba	3,84±0,28Cc*	5,10±0,40Db*
	Kırmızı Şarap	3,90±0,21Ab*	6,64±0,41Bc*	8,55±0,62Cd*	10,77±0,82Dd*
Admira	Distile Su	0,65±0,16Aab	1,09±0,12Aa	0,99±0,18Aa	1,38±0,23Aa
	Kahve	1,21±0,15Aa	3,53±0,33Bb*	4,24±0,46Cb*	4,92±0,63Cb*
	Kola	0,44±0,29Ab	1,62±0,16Ba	2,36±0,10Cc	5,61±0,71Db*
	Kırmızı Şarap	3,18±0,59Ac	6,60±0,86Bc*	8,68±1,04Cd*	11,45±1,34Dc*
Filtek Z250	Distile Su	0,77±0,60Aa	1,48±0,50Ba	1,24±0,55Aba	1,61±0,61Aba
	Kahve	1,62±0,78Ab	4,70±0,72Bb*	5,76±0,69Cb*	7,07±0,44Db*
	Kola	0,81±0,24Aa	1,49±0,30Ba	2,05±0,32Ba	7,25±0,15Bb*
	Kırmızı Şarap	4,12±0,64Ac*	8,69±0,95Bc*	11,47±1,07Cc*	14,02±0,80Dc*
Admira Flow	Distile Su	1,41±0,58Aa	1,00±0,50Aa	0,86±0,24Aa	0,93±0,40Aa
	Kahve	1,34±0,62Aa	3,69±0,64Bb*	5,02±0,56Cb*	6,19±0,79Db*
	Kola	1,25±0,96Aa	1,39±0,25Aa	1,41±0,22Aa	10,00±2,12Bc*
	Kırmızı Şarap	2,50±0,43Ab	6,85±0,78Bc*	7,02±1,19Bc*	11,50±1,97Cd*

\*Klinik olarak kabul edilemez renk değişimini göstermektedir ( $\Delta E \geq 3,3$ ).

Aynı satırdaki farklı büyük harfler zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığı göstermektedir

Aynı sütundaki farklı küçük harfler her bir kompozit rezinin farklı solüsyonlarda gösterdiği renklemeler arasındaki istatistiksel farklılığı göstermektedir

olarak kabul edilemez derecede renk değişimi gözlenmiştir ( $p < 0,05$ ). 30 gün sonunda tüm kompozit rezinlerde klinik olarak kabul edilemez derecede renk değişimi gözlenmiştir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 3).

Solüsyonlarda bekletilen kompozit rezinler arasında anlamlı fark olup olmadığının tespiti amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucunda tüm kompozit rezinlerde en yüksek renk farklılıkları kırmızı şarapta bekletilen örneklerde görülürken ( $p < 0,05$ ), en yüksek ortalama renk farklılıkları Filtek Z 250 örneklerinde tespit edilmiştir. Ormoser-esaslı kompozit rezinler dimetakrilat-esaslı kompozit rezinlere göre renklenmeye daha fazla direnç göstermiştir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Çalışmamızda farklı içeceklerde bekletilen ormoser ve dimetakrilat-esaslı kompozit rezinlerin renk değişimleri karşılaştırılmıştır. Renk değişimi bazen görsel olarak algılanamamaktadır. Ayrıca renk tespiti ortam ışığına, materyalin özelliklerine ve kişinin değerlendirmesine göre farklılık gösterebilir.<sup>22</sup> Bu hataları en aza indirmek için renk değişimini irdeleyen çalışmalarda dijital renk ölçüm cihazları kullanılır.<sup>23</sup> Çalışmamızda dijital renk ölçüm cihazlarından biri olan spektrofotometre kullanılmıştır. Ölçüm cihazının açısının ölçüm hassasiyetini etkilememesi için bütün örneklerdeki ölçümlerde cihazın ucu materyale dik tutulmuş ve ölçüm esnasında ışıktan etkilenme açısından standardizasyon sağlanmıştır.

Renk farklılıkları CIE L\* a\* b\* renk sistemindeki renk parametreleri kullanılarak elde edilen  $\Delta E$  değerleri

hesaplanarak belirlenir. İnsan gözüne göre renk değerlerindeki değişiklikler üç farklı aralıkta değerlendirilebilir:  $\Delta E < 1$  insan gözü tarafından algılanamayan renk değişim değeri;  $1.0 < \Delta E < 3.3$  deneyimli kişiler tarafından belirlenebilen ve klinik olarak kabul edilebilir renk değişim değeri;  $\Delta E \geq 3.3$  ise kolayca belirlenebilen ve klinik olarak kabul edilemeyen renk değişim değeri.<sup>24, 25</sup> Çalışmamızda  $\Delta E < 3.3$  değerleri klinik olarak kabul edilebilir değer olarak belirlenmiştir.

Diyet ile alınan renkli içecekler kompozit rezinlerin yüzeyini boyayarak veya materyalin içine nüfuz ederek rengini etkileyebilir.<sup>26</sup> Kompozit rezin restorasyonların yüzey parlatma ve cila işlemleri, restorasyonun renklemeye karşı direncini artırır. Çalışmamızda tüm örneklerin yüzeyi orta, ince ve süper ince grenli cilalama diskleri ile parlatılmıştır. Restorasyonun yüzey özelliklerini etkileyen faktörlerden biri de yeterli polimerizasyondur. Araştırmalarda yeterli miktarda polimerize edilmeyen restorasyonlarda renklendirici materyallerin kompozit rezin içerisine daha fazla nüfuz ettiği bildirilmiştir.<sup>27,28</sup> Çalışmamızda tüm örnekler üretici talimatlarına uygun süre ve koşullarda polimerize edilmiştir.

Kompozit rezinlerin renklenmesinde matris yapısı, doldurucu içeriği ve doldurucu türü de etkilidir.<sup>3</sup> Kompozit rezinlerin doldurucu içeriğine bağlı olarak su emilimi değişmektedir. Su emilimi yüksek olan kompozit rezinler renkli sıvıları da daha fazla emeceğinden, daha fazla renklenme gösterecektir. Ayrıca aşırı sıvı emilimi nedeniyle kompozit rezin yüzeyinde oluşan mikroçatlaklar penetrasyona ve renklemeye neden olur.<sup>29</sup> Ormoser içerikli kompozit rezinlerin matris yapı-

sında bulunan inorganik silanize cam seramik partikülleri ve bunlara ek organik-inorganik kopolimerler, kompozit rezinin su emilimine direnç göstermesini sağlar<sup>30</sup>. Bu durum çalışmada kullandığımız ormoser içerikli Admira örneklerinin mikrohibrit kompozit rezin örneklerine göre daha fazla renklenmeye direnç göstermesini açıklayabilir.

Kompozit rezinin doldurucu içeriğinin yüksek olması da yüzey düzgünlüğünü artırır ve yapısında oluşabilecek mikroçatlakları azaltır.<sup>3,29</sup> Dimetakrilat- esaslı Filtek Z250, hacimce %60 doldurucu içerir.<sup>31</sup> Çalışmada kullandığımız diğer dimetakrilat esaslı kompozit rezin olan Valux Plus örneklerinin renklenmeye bu kompozit rezinden daha fazla direnç göstermesi hacimce %71 oranında doldurucu içeriğiyle açıklanabilir. Benzer şekilde ormoser içeriğine rağmen Admira Flow örnekleri daha düşük doldurucu içeriğinden dolayı (hacimce %50,5) Admira örneklerinden daha fazla renklenme göstermiştir.<sup>3</sup> Çalışmamızla benzer şekilde Awliya ve ark.<sup>30</sup> ormoser-esaslı ve dimetakrilat-esaslı kompozit rezinlerin renk stabilitesini karşılaştırdıkları çalışmalarında, ormoser örneklerinin renklenmeye karşı daha dirençli olduklarını tespit etmişlerdir.

Kompozit rezinin renklenmesinde diyetin içeriği de etkili bir faktördür. Stober ve ark.<sup>32</sup> kırmızı şarap, çay, kahve, ağız çalkalama solüsyonları ve UV ışınlarının kompozit rezinlerdeki lekelenme kapasitelerini karşılaştırmışlar ve en çok lekelenmenin kırmızı şarapta olduğunu bulmuşlardır. Benzer şekilde Yapar ve ark.<sup>20</sup> kahve, kola, çay ve kırmızı şarabın kompozit rezinlerde neden olduğu renklenmeleri inceledikleri çalışmalarında, tüm kompozit rezinlerde en fazla renklenmenin kırmızı şarapta bekletilen örneklerde görüldüğünü tespit etmişlerdir. Gül ve arkadaşları<sup>33</sup> çalışmalarında kompozit rezinleri farklı içeceklerde bekleterek renklemeye duyarlılıklarını karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada da en fazla renk değişimi yapan solüsyonun kırmızı şarap olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Barutçigil ve Yıldız<sup>34</sup> kompozit rezinlerin renk stabilitesini farklı içecelere maruz bırakarak karşılaştırmışlar ve en fazla renklendiren solüsyonun kırmızı şarap olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla benzer şekilde çalışmamızda kullanılan tüm kompozit rezinlerde en çok renk değişimi kırmızı şarapta bekletilen örneklerde görülmüştür.

## SONUÇ

Çalışmamızdan elde edilen verilere göre kullandığımız ormoser-esaslı kompozit rezinler dimetakrilat-

esaslı kompozit rezinlere göre renklenmeye daha fazla direnç göstermiştir. Test ettiğimiz içeceklerden en fazla renk değişimi yapan solüsyonun kırmızı şarap olduğu bulunmuştur. Çalışmamızın sınırları içerisinde, kompozit rezin restorasyonlarda zamanla oluşan renklenmelerin, materyalin yapısına ve tüketilen içeceklerin içeriğine bağlı olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Rao YM, Srilakshmi V, Vinayagam KK, Narayanan LL. An evaluation of the color stability of tooth-colored restorative materials after bleaching using CIELAB color technique. *Indian J Dent Res*, 2009, 20: 60-4.
2. 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: 347-53.
3. 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.
4. 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.
5. 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: 118-24.
6. Fontes ST, Fernandez MR, de Moura CM, Meireles SS. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. *J Appl Oral Sci*, 2009, 17: 388-91.
7. Irawan BA, Irawan SN, Masudi SM, Sukminingrum N, Alam MK. 3D Surface Profile and Color Stability of Tooth Colored Filling Materials after Bleaching. *Biomed Res Int*, 2015; 19 1-9.
8. Yu B, Lee YK. Difference in opalescence of restorative materials by the illuminant. *Dent Mater*, 2009, 25: 1014-21.
9. Gül P, Akgül N. Kompozit materyaller arasındaki renk farklılıklarının farklı skalalarla spektrofotometrik olarak karşılaştırılması. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*, 2013, 21: 16-23.
10. Hasegawa A, Ikeda I, Kawaguchi S. Color and translucency of in vivo natural central incisors. *J Prosthet Dent*, 2000, 83: 418-23.
11. Wozniak WT, Siew ED, Lim J, McGill SL, Sabri Z,



- Moser JB. Color mixing in dental porcelain. *Dent Mater*, 1993, 9: 229-33.
12. Lee WS, Kim SY, Kim JH, Kim WC, Kim HY. The effect of powder A2/powder A3 mixing ratio on color and translucency parameters of dental porcelain. *J Adv Prosthodont*, 2015, 7: 400-5.
13. Gül P, Akgül N. Farklı kompozit rezinlerin translüensî ve maskeleye özelliklerinin karşılaştırılması. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*, 2013, 21: 30-6.
14. Akgul N, Gul P, Alp HH, Kiziltunc A. Effects of composite restorations on nitric oxide and uric acid levels in saliva. *Contemp Clin Dent*, 2015, 6: 381-5.
15. Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties of new composite restorative materials. *J Biomed Mater Res*, 2000, 53: 353-61.
16. Yap AU, Lim LY, Yang TY, Ali A, Chung SM. Influence of dietary solvents on strength of nanofill and ormocer composites. *Oper Dent*, 2005, 30: 129-33.
17. Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. *Dent Mater*, 1994, 10: 353-62.
18. 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: 1481-7.
19. Khokhar ZA, Razzoog ME, Yaman P. Color stability of restorative resins. *Quintessence Int*, 1991, 22: 733-7.
20. Yapar M, Gül P. Farklı içeceklerde bekletilen siloran ve dimetakrilat esaslı kompozitlerin renk stabiliteilerinin karşılaştırılması. *Acta Odontol Turc*, 2015, 32: 51-6.
21. Okte Z, Villalta P, Garcia-Godoy F, Lu H, Powers JM. Surface hardness of resin composites after staining and bleaching. *Oper Dent* 2006, 31: 623-8.
22. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent*, 2004, 32 Suppl 1: 3-12.
23. 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: 587-94; quiz 654.
24. Lee YK, Lim BS, Kim CW. Difference in polymerization color changes of dental resin composites by the measuring aperture size. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2003, 66: 373-8.
25. Abu-Bakr N, Han L, Okamoto A, Iwaku M. Color stability of compomer after immersion in various media. *J Esthet Dent*, 2000, 12: 258-63.
26. Kang A, Son SA, Hur B, Kwon YH, Ro JH, Park JK. The color stability of silorane- and methacrylate-based resin composites. *Dent Mater J*, 2012, 31: 879-84.
27. Oliveira DC, Souza-Junior EJ, Prieto LT, Coppini EK, Maia RR, Paulillo LA. Color stability and polymerization behavior of direct esthetic restorations. *J Esthet Restor Dent* 2014, 26: 288-95.
28. Nakazawa M. Color stability of indirect composite materials polymerized with different polymerization systems. *J Oral Sci*, 2009, 51: 267-73.
29. Canay S, Cehreli MC. The effect of current bleaching agents on the color of light-polymerized composites in vitro. *J Prosthet Dent*, 2003, 89: 474-8.
30. Awliya. W.Y, Al-Alwani. J.D, Gashmer. S.E, Al-Mandil. B.H. The effect of commonly used types of coffee on surface microhardness and color stability of resin-based composite restorations. *Saudi Dent J*, 2010, 22: 177-81.
31. Gul P, Miloglu FD, Akgül N, Kadioglu Y. Effect of different extraction media on quantification of the released monomers from dental composite. *Asian J Chem*, 2013, 25: 2994-3000.
32. Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. *Dent Mater*, 2001, 17: 87-94.
33. Gul P, Harorlu OT, Akgül N, Gundogdu M. Effect of different bleaching applications on the surface properties and staining susceptibility of dental composites. *Journal of Wuhan University of Technology-Mater. Sci. Ed.*, 2016, 31: 677-83.
34. Barutçigil Ç, Yıldız M. Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *J Dent*, 2012, 40S: e57-e63.

#### Yazışma Adresi

Dr. Özcan KARADAŞ  
Nimet Bayraktar ADSH Hürriyet Mah./Kayseri.  
E mail: ozcnkrts@gmail.com

