

**FARKLI KOMPOZİTLERLE BİR RENK SKALASI ARASINDAKİ  
RENK FARKLILIKLARI\*****COLOR DIFFERENCES BETWEEN DIFFERENT COMPOSITES  
AND A SHADE GUIDE***Duygu SARAÇ†**Y. Şinasi SARAÇ†**Emir YÜZBAŞIOĞLU#***ÖZET**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, Vita renkleri ile uyumlu çeşitli kompozit materyaller ile Vita Lumin skalası arasındaki renk farklılıklarının incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Vita skalasındaki A1 ve A3 renkleri ile uyumlu renklere sahip altı farklı hibrit rezin kompozitten, her renk grubu için 2 mm kalınlığında 10 mm çapında beşer adet disk hazırlandı. Tüm örnekler 40 sn ışıkla polimerize edildi ve yüzeyleri polisajlandı. CIE L\*a\*b\* (Commission Internationale de L'Eclairage) Renk Sistemine göre renk değerleri kolorimetre ile ölçüldü ve Vita skalası ile renk farklılıkları ( $\Delta E$ ) hesaplandı. Elde edilen CIE L\*a\*b\* ve  $\Delta E$  değerleri Tek Yönlü Varyans Analizi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı ( $\alpha= 0.05$ ).

**Bulgular:** Her iki renk için L\*a\*b\* değerleri açısından, tüm kompozit materyalleri ile renk skalası arasında önemli farklılıklar bulundu ( $p<0.001$ ). Her iki renk açısından değerlendirildiğinde tüm kompozit materyallerin Vita skalasına göre daha koyu renkli (düşük value) ve sarı-yeşil renge (chroma) sahip olduğu görüldü.  $\Delta E$  değerleri 3.4-7.5 arasında dağılım gösterdi. Çalışmamızdaki tüm kompozitlerin  $\Delta E$  değerleri insan gözünün algılayabileceği  $\Delta E=3.3$  sınırının üzerinde bulundu.

**Sonuç:** Her ne kadar Vita skalası ile uyumlu renkler üretildiği belirtilse de elde edilen sonuçlar, kompozit restorasyonların renk seçiminde Vita skalasının kullanılmasının klinik olarak kabul edilemeyen renk farklılıklarına neden olabileceğini göstermektedir. Renk seçiminde kompozit materyale ait renk skalası yada bu materyalden yapılmış özel bir renk skalasının kullanılması daha uygun olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Renk farklılığı, kompozit rezinler, Vita renkleri

**SUMMARY**

**Objective:** The aim of this study was to investigate the color differences between Vita Lumin shade guide and different composite materials that have designated shades with Vita shades.

**Material and Method:** 5 discs had 2 mm thickness and 10 mm diameter for each shade group were prepared from six different hybrid resin composites that have designated shades with A1 and A3 shades on Vita shade guide. All samples were polymerised with visible light for 40 sec. and polished. CIE L\*a\*b\* values were measured with a colorimeter and color differences ( $\Delta E$ ) between the composites and Vita Lumin shade guide were calculated. CIE L\*a\*b\* and  $\Delta E$  values were compared by one-way ANOVA ( $\alpha= 0.05$ ).

**Results:** It was found that L\*a\*b\* values between the shade guide and all composite materials were statistically significant ( $p<0.001$ ). In terms of the shades, the color of all composite materials used in this study were darker and had a yellow-green shade in comparison with the shade guide. The  $\Delta E$  values ranged between 3.4 and 7.5. In our study all the  $\Delta E$  values of the composites were found over 3.3 limit that can be perceived by human eye.

**Conclusion:** Although the shades of composites were designated with Vita shades, the result of this study showed that to use the Vita Lumin shade guide for the color determination of composite restorations can cause unacceptable color differences. It can be better to use composite manufacturers' own shade guide or a special shade guide prepared with composite materials for color determination.

**Key words:** Color differences, composite resins, Vita shades

**Makale Gönderiliş Tarihi : 06.09.2004**

**Yayına Kabul Tarihi: 29.11.2004**

\* Araştırma Türk Diş Hekimleri Birliği 11. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

† Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

# Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Dt.

## GİRİŞ

Günümüz diş hekimliğinde kaybolan dokuların rehabilitasyonu için yapılan restorasyonlar, doğal dişlerin rengi ve formuyla uyum içinde olmalıdır. Estetik bir restorasyonun yapımında, renk seçimi kritik bir basamaktır.

Rezin esaslı kompozitler üstün estetik ve mekanik özellikleri nedeniyle klinikte yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Genel olarak kompozit materyaller geniş renk seçeneklerine sahiptirler ve doğal dişlerle uyumlu renk seçimi kolaylıkla yapılabilmektedir<sup>24</sup>.

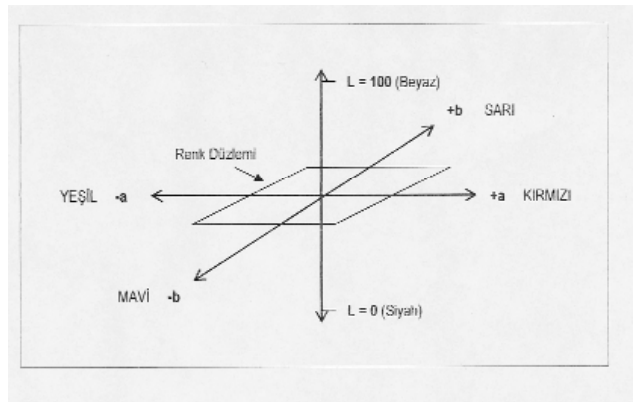
Klinik diş hekimliğinde renk seçimi hastanın dişinin standart bir renk skalası ile karşılaştırma esasına dayanır<sup>26</sup>. Ancak renk seçiminde kullanılan gerek kompozit gerekse porselen skalalarının, renk dağılımları doğal dişlere göre yetersizdir<sup>7,19,22,24</sup>. Renk skalaları genellikle kompozit materyal yerine doldurucusuz metakrilattan yapıldıklarından dolayı, kompozit rezinin polimerizasyon sonucu oluşan rengi, kompozitin gerçek rengini, translusentliği veya opasitesini doğru biçimde yansıtmamaktadır<sup>24,27</sup>. Bu nedenle klinikte renk seçimini basitleştirmek için üreticiler restoratif materyallerin renklerini, yaygın olarak kullanılan bir porselen skalası olan Vita Lumin renk skalası (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) ile uyumlu hale getirmişlerdir. Böylece yapılan porselen restorasyonlarla uyumlu renge sahip kompozit rezin uygulamaları yapılabilmekte ve renklerin keyfi, subjektif ve değişken olduğu farklı renk skalalarına gereksinim azalmakta, uygulayıcılar arasındaki iletişim düzeltilmektedir<sup>28,29</sup>. Vita Lumin skalasında renkler A, B, C ve D harfleri ile tanımlanan dört renk grubuna ayrılmıştır ve her renk tonu grubu artan renk doygunluğu ve azalan renk değerine sahip birkaç yapay diş içerir<sup>14, 16,19</sup>.

Diş hekimliğinde renk analizi; görsel ve aletsel renk analizi şeklinde iki kategoriye ayrılır<sup>7</sup>. Görsel renk analizi test edilen örneğin renk standartlarıyla karşılaştırılmasıdır<sup>26</sup>. Görsel renk analizi gözlemcinin radyant enerji stimülasyonuna karşı oluşan psikolojik ve fizyolojik cevaplarına bağlıdır. Yorgunluk, yaşlanma, duygular, aydınlatma şartları gözün önceki tecrübeleri, cisim ile aydınlatmanın pozisyonu ve meta-merizm gibi bir çok kontrolsüz etken tutarsız renk seçimine neden olmaktadır<sup>2</sup>. Renk farklılıklarını saptamada gözle yapılan incelemeler hassas değildir. Sonuçlar, kişiden kişiye, gözlem koşullarına bağlı olarak değişebilir<sup>10,20</sup>.

Aletsel renk analizi ise optik aletlerle test edilen örnekten yansıyan ışığın analiz edilmesiyle yapılır. Aletsel renk analizinde spektrofotometreler ve kolorimetreler kullanılmaktadır<sup>6,8</sup>. Kolorimetrik renk analizi, dental materyallerdeki renk farklılıklarının incelenmesi için kullanılan hassas bir kantitatif tekniktir. Renkteki değişiklikler gözün algılama seviyesinin altına indiğinde bile spektrofotometrik ve kolorimetrik renk ölçümleri sayısal değerler verir, tekrarlanabilir ve güvenilir sonuçlar elde edilir<sup>1,11,17,25</sup>. Munsell ve CIE L\*a\*b\* (Commission Internationale de L'Eclairage) Renk Sistemleri aletsel renk analizlerinde sıklıkla kullanılan sistemlerdir.

CIE L\*a\*b\* Renk Sisteminde rengin değerlendirilmesi insan gözünün renk algılamasının fizyolojik özellikleri ile ilişkilidir. Renk uzayındaki eşit mesafeler hemen hemen eşit algılanan dereceler şeklinde temsil edilir. CIE L\*a\*b\* Renk Sistemi bu nedenle Munsell Renk Sistemine göre daha avantajlıdır. Çünkü bu dereceler Munsell Renk Sisteminde daha keyfidir<sup>16,24</sup>.

CIE L\*a\*b\* Renk Sistemi üç koordinat içerir (Şekil 1). L\* koordinatı rengin açıklık değerini verir, a\* ve b\* koordinatları kırmızı/yeşil ve sarı/mavi eksenlerindeki pozisyonları temsil etmektedir. +a\* eksen rengin kırmızı yoğunluğunu, -a\* eksen rengin yeşil yoğunluğunu, +b\* eksen rengin sarı yoğunluğunu ve -b\* eksen rengin mavi yoğunluğunu temsil eder<sup>2</sup>. Renk farklılığı ( $\Delta E$ ), üç boyutlu renk uzayındaki iki nokta arasındaki farklılığın yönü ve büyüklüğünün matematiksel olarak hesaplanmasıdır ve CIE L\*a\*b\* renk farkı formülü aşağıdaki şekilde açıklanmıştır<sup>2</sup>;



Şekil 1. CIE L\*a\*b\* Renk Sistemi

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

$\Delta E$  değerleri farklı örneklerin veya aynı örneklerle

rin zaman içindeki L\*a\*b\* koordinatlarındaki değişikliklerin miktarını matematiksel olarak ifade eder. İnsan gözü bu renk farklılıklarını gözleme açısından sınırlıdır. İnsan gözü 1'in altındaki ΔE değerlerini algılayamamaktadır<sup>3,20,21</sup>. 1 ile 3,3 arasındaki ΔE değerleri, renk farklılıklarının klinik olarak algılanabilir ve kabul edilebilir aralığını temsil etmektedir. Klinik koşullar altında 3.3 ve bundan daha büyük ΔE değerlerinin ise kabul edilemeyeceği rapor edilmiştir<sup>18</sup>. Renk farklılıklarının kabul edilebilirliği konusunda yapılan birçok çalışmada, 3.3'lük ΔE değeri üst sınır olarak kullanılmıştır<sup>9,11,12,23,30</sup>. Çalışmamızda da gözle algılanabilir ve kabul edilebilir renk farklılığı sınırı 3.3 olarak alınmıştır.

Ağız içinde mevcut ve rengi bilinen bir porselen restorasyona komşu dişlere kompozit restorasyon uygulandığı zaman bu restorasyonun rengi, porselen restorasyonla ve diş dokusu ile uyumsuzluk gösterebilmektedir. Bu in vitro çalışmanın amacı, Vita renkli altı farklı hibrit kompozit rezin ile Vita Lumin skalası arasındaki renk farklılıklarını kolorimetrik olarak karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan Vita renkleri ile uyumlu renklere sahip altı hibrit kompozit rezinin isim ve üretici firmaları Tablo I de görülmektedir. Klinikte yapılan renk seçimlerinin % 65'ini A1 ve A3 renkleri oluşturduğu için çalışmamızda bu renkler tercih edildi<sup>4</sup>. Kompozit örneklerin hazırlanabilmesi için 2 mm derinliğinde ve 10 mm çapında bir teflon kalıp kullanıldı. Kompozitler kalıp içine yerleştirildi ve düzgün bir yüzey elde etmek için kompozitlerin üzerine selülozik şeffaf bant ve cam yerleştirilerek parmak basıncı ile tutuldu<sup>12,24,30</sup>. Daha sonra kompozit rezinler bir polimerizasyon cihazı ile (Hilux Ultra Plus, Benlioğlu, Türkiye) 40 saniye görünür mavi ışıkla polimerize edildi. Polimerizasyon cihazının ışık yoğunluğu cihazın üzerindeki sensör ile ölçüldü ve her örneğin polimerizasyonu öncesinde 400 mW/cm<sup>2</sup> değerinin üzerinde olmasına dikkat edildi. Polimerizasyondan sonra örneklerin yüzeyleri polisaj diskleri (Sof-Lex, 3M-ESPE Dental Products, St. Paul, USA) ile polisajlandı. Böylece her marka kompozitin A1 ve A3 renklerinden 5'er adet olmak üzere toplam 60 adet örnek elde edildi. Suda ve görünür ışıkta bekletilen örneklerde renk değişikliği olduğu bildirildiğinden dolayı<sup>24</sup>, renk ölçümleri yapılmadan önce örnekler 24 saat oda sıcaklığında ve karanlık bir ortamda bekletildi.

Daha sonra kompozit örneklerin tristimulus değerleri küçük alan kolorimetresi (Chroma Meter II, Minolta Inc., Osaka, Japan) kullanılarak CIE L\*a\*b\* sisteminde kaydedildi. Her örnek için üç ölçüm yapıldı ve ortalaması alınarak CIE L\*a\*b\* değeri olarak kaydedildi. Renk ölçümlerine başlamadan önce ve her gruptaki renk ölçümlerinden sonra kolorimetre cihazının kalibrasyonu beyaz kalibrasyon porseleni (CR-A43, Minolta Inc., Osaka, Japan) ile yapıldı.

Vita Lumin renk skalasının (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) renk ölçümlerinin yapılabilmesi için yapay dişlerin her ölçümde aynı pozisyonda standart şekilde durması amacıyla beyaz renkli heavy body silikon ölçü maddesi (Durosil L, Centradent, München, Germany) ile bir indeks hazırlandı ve kolorimetre cihazı ile renk ölçümleri yapıldı.

**Tablo I.** Kullanılan kompozit materyaller

Kompozit Materyal	Üretici Firma
Composan LCM	Promedica, Germany
Filtek Z250	3M ESPE Dental Products, USA
TPH Spectrum	Dentsply International Inc., USA.
Quadrant	Cavex, Holland
In Ten - S	Ivoclar Vivadent, Liechtenstein
Alpha - Dent Composite	Dental Technologies Inc., USA.

Kompozit örnekler ile Vita Lumin skalası arasındaki renk farklılığı (ΔE) aşağıdaki formülle hesaplandı:

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

L<sup>\*</sup><sub>k</sub>, a<sup>\*</sup><sub>k</sub> ve b<sup>\*</sup><sub>k</sub> değerleri kompozit örneklerin CIE L\*a\*b\* değerlerini, L<sup>\*</sup><sub>v</sub>, a<sup>\*</sup><sub>v</sub> ve b<sup>\*</sup><sub>v</sub> değerleri ise Vita Lumin skalasının CIE L\*a\*b\* değerlerini temsil etmektedir.

Elde edilen CIE L\*a\*b\* ve ΔE değerlerinin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile araştırıldı. Tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu bulundu ve Tek Yönlü Varyans Analizi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0.05 olarak alındı.

## BULGULAR

Kompozit örneklerin ve Vita Lumin skalasının L\*a\*b\* değerlerinin ortalamaları, standart sapmaları ve ΔE değerleri Tablo II'de görülmektedir.

Her iki renk için L\*a\*b\* değerleri açısından tüm kompozit materyalleri ile Vita Lumin renk skalası arasında önemli farklılıklar bulundu (p<0.001). A1 rengineki kompozit materyallerin L\* değerleri Vita Lumin skalası ile karşılaştırıldığında, TPH Spectrum

haricindeki diğer kompozitler ile Vita Lumin skalası arasında önemli farklılıklar bulundu ( $p<0.01$ ,  $p<0.001$ ). A1 rengineki kompozit materyallerin  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri Vita Lumin skalası ile karşılaştırıldığında, Alpha-Dent Composite haricindeki diğer kompozitler ile Vita Lumin skalası arasında önemli farklılıklar bulundu ( $p<0.001$ ) (Tablo III).

**Tablo II.** Kompozit materyaller ve Vita Lumin skalasının  $L^*a^*b^*$  değerlerinin ortalamaları, standart sapmaları ve  $\Delta E$  değerleri

Renk	Materyal	$L^*(SS)$	$a^*(SS)$	$b^*(SS)$	$\Delta E$
A1	Vita Lumin	78.86 $\pm$ 0.086	-0.347 $\pm$ 0.024	12.74 $\pm$ 0.040	----
	Composan LCM	76.24 $\pm$ 0.993	-2.03 $\pm$ 0.206	19.60 $\pm$ 0.579	7.5
	Filtek Z250	72.48 $\pm$ 0.712	-2.67 $\pm$ 0.122	15.39 $\pm$ 0.839	7.3
	TPH Spectrum	78.55 $\pm$ 0.443	-1.28 $\pm$ 0.241	17.43 $\pm$ 0.462	4.8
	Quadrant	77.42 $\pm$ 0.307	-1.40 $\pm$ 0.164	19.75 $\pm$ 0.266	7.2
	In-Ten S	75.92 $\pm$ 0.506	-1.64 $\pm$ 0.058	16.46 $\pm$ 0.267	4.9
A3	Alpha Dent	74.48 $\pm$ 0.455	-0.31 $\pm$ 0.263	12.91 $\pm$ 0.430	4.4
	Vita Lumin	73.92 $\pm$ 0.023	1.45 $\pm$ 0.039	18.25 $\pm$ 0.041	----
	Composan LCM	71.06 $\pm$ 0.435	-0.90 $\pm$ 0.164	22.81 $\pm$ 0.639	5.9
	Filtek Z250	71.26 $\pm$ 0.297	0.09 $\pm$ 0.075	20.45 $\pm$ 0.389	3.7
	TPH Spectrum	72.11 $\pm$ 0.458	0.16 $\pm$ 0.149	21.33 $\pm$ 0.315	3.8
	Quadrant	72.16 $\pm$ 0.260	1.31 $\pm$ 0.128	21.79 $\pm$ 0.171	4.0
	In-Ten S	73.20 $\pm$ 0.705	-0.01 $\pm$ 0.178	22.70 $\pm$ 0.780	4.7
	Alpha Dent	70.54 $\pm$ 0.729	0.85 $\pm$ 0.236	18.13 $\pm$ 0.906	3.4

**Tablo III.** Kompozit materyaller ve Vita Lumin skalasının  $L^*a^*b^*$  değerlerinin istatistiksel değerlendirme sonuçları

Karşılaştırılan Gruplar	p değerleri					
	Renk A1			Renk A3		
	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$L^*$	$a^*$	$b^*$
	F= 80.0	F= 119.1	F= 182.3	F= 32.0	F= 151.3	F= 62.4
	$p<0.001$	$p<0.001$	$p<0.001$	$p<0.001$	$p<0.001$	$p<0.001$
Vita Lumin-						
Composan LCM *	*	*	*	*	*	*
Vita Lumin-						
Filtek Z250 *	*	*	*	*	*	*
Vita Lumin-						
TPH Spectrum	*	*	*	*	*	*
Vita Lumin-						
Quadrant **	*	*	*	*	*	*
Vita Lumin-						
In-Ten S *	*	*	*	*	*	*
Vita Lumin-						
Alpha Dent *	*	*	*	*	*	*

\*  $p<0.001$ , \*\*  $p<0.01$

A3 rengineki kompozit materyallerin  $L^*$  değerleri Vita Lumin skalası ile karşılaştırıldığında ise In-Ten S haricindeki diğer kompozitler ile Vita Lumin skalası arasında önemli farklılıklar bulundu ( $p<0.001$ ). A3 rengineki kompozit materyallerin  $a^*$  değerleri Vita Lumin skalası ile karşılaştırıldığında Quadrant Universal,  $b^*$  değerleri Vita Lumin skalası ile karşılaştırıldığında ise Alpha - Dent Composite haricindeki diğer kompozitler ile Vita Lumin skalası arasında önemli farklılıklar bulundu ( $p<0.001$ ) (Tablo III).

Vita Lumin renk skalası ile kompozit materyaller arasındaki  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  değerleri incelendiğinde; A1 rengine için  $\Delta L$  değerleri 0,34 ile 6,38,  $\Delta a^*$  değerleri -0,03 ile 2,33 ve  $\Delta b^*$  değerleri -0,17 ile -7,01 arasında değişmektedir. A3 rengine ise  $\Delta L$  değerleri 0,72 ile 3,38,  $\Delta a^*$  değerleri 0,14 ile 2,35 ve  $\Delta b^*$  değerleri 0,12 ile -4,56 arasında değişmektedir (Tablo IV).

Vita Lumin renk skalası ile kompozit materyaller arasındaki renk farklılıkları ( $\Delta E$ ) incelendiğinde; A1 rengineki  $\Delta E$  değerleri 4.4 ile 7.5 arasında, A3 rengine ise 3.4 ile 5.9 arasında değişmektedir. A1 ve A3 renklerinde en düşük  $\Delta E$  değerleri Alpha - Dent Composite, en yüksek  $\Delta E$  değerleri ise Composan LCM'de tespit edildi (Tablo II).

**Tablo VI.** Kompozit materyaller ile Vita Lumin skalası arasındaki  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  değerleri

GRUPLAR	Renk A1			Renk A3		
	$\Delta L$	$\Delta a$	$\Delta b$	$\Delta L$	$\Delta a$	$\Delta b$
Vita Lumin -						
Composan LCM	2.62	1.69	-6.86	2.86	2.35	-4.56
Vita Lumin-						
Filtek Z250	6.38	2.33	-2.65	2.66	1.36	-2.2
Vita Lumin-						
TPH Spectrum	0.34	0.94	-4.69	1.81	1.29	-3.08
Vita Lumin-						
Quadrant	1.44	1.06	-7.01	1.76	0.14	-3.54
Vita Lumin-						
In-Ten S	2.94	1.3	-3.72	0.72	1.46	-4.45
Vita Lumin-						
Alpha Dent	4.38	-0.03	-0.17	3.38	0.60	0.12

## TARTIŞMA

Genel olarak renk skalaları doğal dişler ile karşılaştırıldıklarında kısıtlı sayıda renk seçeneklerine sahiptirler. Skalaların renkleri doğal dişlerin renk dağılımını tam olarak içermezler ve renk sistemlerinde eşit olarak dağılmazlar<sup>15</sup>. Ayrıca renk skalaları doğal dişlerden farklı yansıma eğrileri ve yüzey yapısı göstermektedirler<sup>13</sup>. Yapılan bir çalışmada, hekimlerin % 61'inin porselen restorasyonlar ve % 58'inin de kompozit restorasyonlar için üreticilerin renk skalalarının yetersiz olduğuna inandıkları belirlenmiştir. Hekimlerin % 85'i yeni bir renk skalası geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir<sup>19</sup>.

Swift ve arkadaşlarının<sup>24</sup> yaptığı çalışmada, Vita renkleri ile uyumlu kompozit materyallerden yapılan örnekler arasındaki renk farklılıkları kolorimetrik olarak incelenmiş ve üç rezin esaslı kompozit materyal arasındaki  $\Delta E$  değerleri 2,14 ile 7,64 arasında değişmiştir. Yapı ise araştırmasında Vita renklerini kullanan beş kompozit materyalin renk skalaları ile Vita Lumin

skalası arasındaki renk doğruluğunu ve özelliklerini araştırmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre restoratif materyaller ile Vita Lumin skalası arasındaki  $\Delta E$  değerleri 2,51 ile 5,88 arasında değişmiştir<sup>30</sup>. Yapılan bir başka çalışmada ise, Vita renkleri ile uyumlu restoratif materyallerin Vita Lumin skalası ile uyumu görsel olarak araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre tüm materyal ve renk kombinasyonlarının % 11'i iyi renk uyumu göstermiştir<sup>29</sup>. Bu çalışmaların sonuçlarına göre Vita renklerindeki kompozit materyaller ve bu materyallerin skalaları ile Vita Lumin skalası arasında gözle görülebilir renk farklılıkları mevcuttur. Çalışmamızda da elde ettiğimiz veriler bu sonuçlarla paralellik göstermektedir. Ancak Vita Lumin skalası ile Vita renkleri ile uyumlu kompozit materyaller arasındaki renk farklılıklarını kolorimetrik olarak inceleyen ve karşılaştırma yapılabileceğimiz bir çalışma literatürde mevcut değildir. Çalışmamızda kullanılan kompozit materyallerin Vita Lumin renk skalası ile arasındaki renk farklılığı ( $\Delta E$ ) değerleri A1 renginde 4.4 ile 7.5, A3 renginde ise 3.4 ile 5.9 arasında değişmektedir. Bu veriler renk farklılığının kabul edilebildiği en üst sınıra olan 3.3'ün üzerindedir.

$L^*$  parametresindeki değişiklikler rengin açıklık değerindeki değişiklikleri gösterir. Doğal dişlerde rengin doygunluğu daha düşüktür ve  $L^*$  parametresindeki değişikliklerin renk farklılıkları üzerinde büyük etkisi vardır<sup>24</sup>. Çalışmamızda kullanılan kompozit materyaller ile Vita Lumin skalası arasındaki  $\Delta L$  değerleri A1 rengi için 0,34 ile 6,38 arasında, A3 rengi için ise 0,72 ile 3,38 arasında değişmektedir. A1 rengindeki TPH Spectrum ( $L^*=78,55$ ), A3 renginde ise In-Ten S ( $L^*=73,20$ ) Vita Lumin'e (A1;  $L^*=78,86$ , A3;  $L^*=73,92$ ) yakın  $L^*$  değeri göstermiştir. Bu materyaller dışındaki tüm materyaller Vita Lumin skalasına göre daha koyu renklidir.

$a^*$  ve  $b^*$  parametrelerindeki değişiklikler kırmızı/yeşil ve sarı/mavi renk eksenlerindeki değişiklikleri gösterir. Bir materyalin yüksek  $a^*$  değeri göstermesi o materyalin renginin daha kırmızı, yüksek  $b^*$  değeri göstermesi ise daha sarı olduğunun göstergesidir.  $\Delta a^*$  değerleri A1 rengi için - 0,03 ile 2,33, A3 rengi için ise 0,14 ile 2,35 arasında değişmiştir.  $\Delta b^*$  değerleri ise A1 rengi için -0,17 ile -7,01, A3 rengi için ise 0,12 ile -4,56 arasında değişmiştir.

A1 rengindeki Alpha-Dent ( $a^* = -0.31$ ,  $b^* = 12,91$ ), Vita Lumin'e ( $a^* = 0.34$ ,  $b^* = 12.74$ ) yakın  $a^*$  ve  $b^*$  değeri göstermiştir. Bu göre A1 rengindeki Alpha-Dent

Composite dışındaki tüm materyallerin Vita Lumin skalasına göre daha sarı-yeşil renge sahip olduğu görülmüştür.

A3 rengindeki Quadrant Universal ( $a^* = 1.31$ ), Alpha-Dent Composite ( $b^* = 18,13$ ), Vita Lumin'e ( $a^* = 1.45$ ,  $b^* = 18.25$ ) yakın  $a^*$  ve  $b^*$  değeri göstermiştir. A3 renginde Quadrant Universal dışında Compo-san LCM ve In-Ten S daha yeşil renge, Filtek Z250, TPH Spectrum ve Alpha - Dent Composite ise Vita Lumin skalasına göre daha az kırmızı renk yoğunluğuna sahiptir.

Genel olarak Quadrant Universal dışındaki kompozit materyaller Vita Lumin skalasına göre yeşil renge sahipken, A3 renginde Alpha - Dent Composite dışındaki tüm materyaller Vita Lumin skalasına göre daha sarı renge sahiptir.

Bu çalışmanın sınırları içinde sonuç olarak;

1. Çalışmamızda değerlendirilen Vita A1 ve A3 rengindeki tüm kompozit materyaller ile Vita Lumin skalası arasında gözle görülebilir ve klinik olarak kabul edilemeyen renk farklılıkları mevcuttur.

2. Değerlendirilen kompozit materyaller Vita Lumin renk skalasına göre daha koyu renkli ve sarı-yeşil renge sahiptir.

3. Kompozit restorasyonların renk seçiminde Vita Lumin renk skalasının kullanılması klinik olarak kabul edilemeyen renk farklılıklarına neden olabilir. Bu nedenle renk seçiminde kompozit materyale ait renk skalası yada bu materyalden yapılmış özel bir renk skalasının kullanılması daha uygun olacaktır.

#### KAYNAKLAR

1. Akaltan F, Keskin Y, Özkan Y. Kompozit rezinlerde görünür ışıkla polimerizasyonun renk değişikliğine etkisi. AÜ Diş Hek Fak Derg 26:281-287, 1999.
2. Berns RS, Billmeyer FW, Saltzman M. Principles of color technology. John Wiley & Sons, New York, 2000.
3. Büyükyılmaz Ş, Ruyter IE. Color stability of denture base polymers. Int J Prosthodont 7:372-382, 1994.
4. Chiche GJ, Pinault A. Esthetics of anterior fixed prosthodontics. Quintessence Chicago, 1994.
5. Davis BK, Aquilino SA, Lund PS, Diaz-Arnold AM, Deheny GE. Colorimetric evaluation of the effect of porcelain opacity on the resultant color of porcelain veneers. Int J Prosthodont 5:130-136, 1992.
6. Ergin A. Metal destekli porselen restorasyonlarda kullanılan soy olmayan metal alaşımların porselen rengi üzerine etkisi-

- nin spektrofotometre ile incelenmesi. HÜ Diş Hek Fak Protetik Diş Tedavisi AD Doktora Tezi, 1994.
7. Goodkind RJ, Keenan KM, Schwabacher WB. A comparison of Chromascan and spectrophotometric color measurements of 100 natural teeth. J Prosthet Dent 53:105-109, 1985.
  8. Grajower R, Revah A, Sorun S. Reflectance spectra of natural and acrylic resin teeth. J Prosthet Dent 36:570-579, 1976.
  9. Inokoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. Oper Dent 21:73-80, 1996.
  10. Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. J Dent Res 68:819-822, 1989.
  11. Kim HS, Um CM. Color differences between resin composites and shade guides. Quintessence Int 27:559-567, 1996.
  12. Koishi Y, Tanoue N, Matsumura H, Atsuda M. Colour reproducibility of a photo-activated prosthetic composite with different thicknesses. J Oral Rehabil 28:799-804, 2001.
  13. Miller LL. Shade matching. J Esthet Dent 5:143-153, 1993.
  14. Miller LL. A scientific approach to shade matching. In; Preston J.D. (ed). Perspectives in Dental Ceramics – Proceedings of Fourth International Symposium on Ceramics. Quintessence Chicago, 193-208, 1988
  15. Miller LL. Organizing color in dentistry. J Am Dent Assoc (special issue) 26-40, 1987.
  16. O'Brien WJ, Boenke KM, Groh CL. Coverage errors of two shade guides. Int J Prosthodont 4:45-50, 1991.
  17. Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. J Prosthet Dent 80:642-648, 1998.
  18. Ruyter IE, Nilner K, Möller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. Dent Mater 3:246-251, 1987.
  19. Schwabacher WB, Goodkind RJ. Three dimensional color coordinates of natural teeth compared with three shade guides. J Prosthet Dent 64:425-434, 1990.
  20. Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ. Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. J Prosthet Dent 56:35-40, 1986.
  21. Seghi RR, Hewlett ER, Kim J. Visual and instrumental colorimetric assessments of small color differences on translucent dental porcelain. J Dent Res 68:1760-1764, 1989.
  22. Shotwell JL, Johnston WM, Swartz RG. Color comparison of denture teeth and shade guides. J Prosthet Dent 56:31-34, 1986.
  23. Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. Dent Mater 17:87-94, 2001.
  24. Swift EJ Jr, Hamel SA, Lund PS. Colorimetric evaluation of Vita shade resin composites. Int J Prosthodont 7:356-361, 1994.
  25. Uchida H, Vaidyanathan J, Vswanadhan T, Vaidyanathan TK. Color stability of dental composites as a function of shade. J Prosthet Dent 79:372-377, 1998.
  26. Van der Burgt TP, Bosch JJ, Borsboom PC, Kortsmid WJ. A comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. J Prosthet Dent 63:155-162, 1990.
  27. Weider S. A custom shade guide system for composite resins. J Esthet Dent 2:10-12, 1990.
  28. Wozniak WT, Fan PL, McGill S, Moser JB, Stanford JW. Color comparisons of resin composites of various shade designations. Dent Mater 1:121-123, 1985.
  29. Yap AU, Bhole S, Tan KBC. Shade match of tooth colored restorative materials based on a commercial shade guide. Quintessence Int 26: 697-702, 1995.
  30. Yap AU. Color attributes and accuracy of Vita-based manufacturers' shade guides. Oper Dent. 23:266-271, 1998.

#### Yazışma adresi

Yrd. Doç. Dr. Duygu SARAÇ  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
55139 Kurupelit-SAMSUN  
Tel: 0 362 457 60 00 / 3686  
Faks: 0 362 457 60 32  
E-posta: dsarac@omu.edu.tr