

## **SİGARA İÇMENİN KOMPOZİT REZİNLERİN RENK STABİLİTELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

### **Effect of Cigarette Smoking on Color Stability of Resin Composites**

**Armin MOKHTARI TAVANA\***

**Osman GÖKAY\*\***

#### **ÖZET**

Kompozit rezinler en fazla kullanılan estetik restoratif dolgu materyalleridir. Fakat, intra oral çevrede iç ve dış kaynaklı çeşitli nedenler ile renk değişimleri göstermektedirler. Sigara dış kaynaklı boyanmalarda önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmanın amacı yeni üretilmiş dört kompozit rezinde (SDI-ICE, Charisma Diamond, Charisma Smart, Clearfil Majesty E) sigara etkisiyle oluşabilecek renk değişimlerinin değerlendirilmesidir.

Deney örneklerinin hazırlanması için 2 mm kalınlığında ve 10 mm çapında teflon kalıplar kullanıldı. Örnekler kalıplara yerleştirildikten sonra üzerine sellüloid strip bant (Universal strips, Extra Dental, İstanbul, Türkiye) uygulandı ve LED ışık cihazı (Radii plus, SDI, Köln, Almanya) ile 20 s üst yüzeylerinden polimerize edildiler. Bu şekilde renk değişimi ölçümleri için her kompozit rezine ait 10'ar adet örnek hazırlandı. Tüm örnekler 37°C de 24 saat distile suda bekletildikten sonra spektrofotometre ile (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) başlangıç renkleri ölçüldü ( $\Delta E$ ). Örnekler özel bir düzeneğe yerleştirildikten sonra sigara dumanına (Malboro, Philip Morris, Neuchatel, İsviçre) maruz bırakıldılar ve renk ölçümleri tekrarlandı. Başlangıç ve sigara dumanından sonraki renk farklılıkları hesaplandı ( $\Delta E^*$ ).

Sonuçlar istatistiksel olarak tek yönlü Varyans analizi (ANOVA) ve Tukey-Kramer testleri ile değerlendirildi ( $p=0,05$ ). Tüm kompozitlerin renk değişimleri klinik olarak kabul edilebilir düzeyin üzerindeydi ( $\Delta E^* > 3,7$ ). Bununla birlikte en az renk değişimi SDI-ICE, en fazla renk değişimi ise Clearfil Majesty E kompozitlerde bulundu. Tüm kompozitlerdeki renk değişimleri klinik olarak önemliydi. Ayrıca bazı kompozitler arasında istatistiksel olarak önemli renk stabilite farkları gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Duman, Kompozit rezin, Renk stabilitesi, Sigara,

\* Dt., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi

\*\* Prof Dr., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

## ABSTRACT

Composite resins are presently the most commonly used aesthetic restorative materials but, in intra oral environment, composite resins may show discoloration due to intrinsic or extrinsic causes. Cigarette smoke is an important extrinsic factor on discoloration. The purpose of this research was to evaluate the effect of cigarette smoking on the color stability of newly marketed four composite resins (SDI-ICE, Charisma Diamond, Charisma Smart, Clearfil Majesty E). Ten cylindrical specimens were prepared for each resin composites using a teflon mold (2 mm height and 10 mm diameter). All the specimens were polymerized by a LED curing unit (Radii plus, SDI, Köln, Germany) for 20 sec on top side against a mylar strip (Universal strips, Extra Dental, İstanbul, Turkey). Specimens were stored in distilled water at 37°C for 24 hours. Baseline colors of specimens were measured with a spectrophotometer (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany). Then, they were exposed to cigarette smoke (Marlboro Red, Philip Morris, Neuchatel, Switzerland) in a special contrivance and color measurements were repeated. The color differences between baseline and after smoke were calculated. The results were statistically analysed using one way analysis of variance (ANOVA) and Tukey-Kramer test ( $p=0,05$ ).

The color stability of all composites were not within the clinically acceptable range ( $\Delta E^* > 3,7$ ). However, the least color changes were found in SDI-ICE, while the most color changes were found in Clearfil Majesty E resin composites. The color differences of all composites were clinically significant. In addition, significant difference among the some resin composites were observed.

**Key Words:** Smoke, Composite resin, Cigarette, Color stability

## GİRİŞ

Tütün kullanımı insan sağlığını tehdit eden önemli etkenlerdendir. Sigara başta olmak üzere tütün ürünleri çeşitli hastalıklara ve ölümlere sebebiyet göstermektedir<sup>1</sup>. 2010 yılı Dünya Sağlık Örgütü'nün tahminlerine göre dünya çapında 1.3 milyar kişi sigara kullanmaktadır<sup>2</sup>. Bununla beraber, özellikle gelişmiş ülkelerde tütün ürünü kullanımı azaltma yönünde bir seyir izlerken gelişmekte olan ülkelerde tütün ürünü kullanımı artmaktadır<sup>3</sup>.

Tütün ürünleri sigara, puro, pipo, elektronik sigara gibi vasıtalar ile kullanılabilirdiği gibi bazı ülkelerde tütünün ağızda çiğnenmesi veya enfiye gibi burna çekilmesi şeklinde de kullanımı da vardır. Günümüzde ise tütün en sık sigara şeklinde kullanılmakta ve sigara dumanı halinde organizmaya ulaşmaktadır. Sigara dumanı, biri akışkan olan iki fazdan oluşmuştur. Katı fazda olan partiküllerin çapları 0,1-1 mikron arasında değişmektedir. Buhar fazındaki çeşitli kimyasal maddeler, hava ve azot

akışkan fazda bulunmaktadır<sup>4,5</sup>. Sigara dumanı farmakolojik olarak aktif, mutajenik, toksik ve karsinojenik olan 4000 den fazla bileşimi içerir<sup>6</sup>.

Sigara ve diğer tütün ürünlerinin ağız ve diş sağlığına etkileri; periodontal problemler<sup>7</sup>, gingival boyanma<sup>8</sup>, dişlerde kalkulus birikimi<sup>9</sup>, pulpa üzerine etkisi<sup>10</sup>, çocuklarda diş gelişimine olumsuz etkisi<sup>11</sup>, tükürük üzerine etkisi<sup>12</sup>, diş kayıpları oluşturma etkisi<sup>13</sup>, diş çürüğü oluşturma potansiyeli<sup>14</sup>, oral lezyon oluşturma<sup>15</sup>, cerrahi operasyonlar sonrası etkileri<sup>16</sup> ve dişlerdeki mekanik etkileri<sup>17</sup> başlıkları altında sınıflandırılabilir.

Sigara kullanımının restoratif materyaller üzerindeki etkileride çeşitli çalışmalarda değerlendirilmiştir. Sigara kullanımı özellikle yapay akrilik dişlerin boyanması üzerine etkilidir<sup>18</sup>. Sible-rod ve ark.<sup>19</sup> amalgam dolguya sahip bireylerde bu tip dolgu olmayan bireylere göre 2.5 kat daha fazla sigara kullanımı olduğunu gözlemişlerdir.

Beier ve ark.<sup>20</sup> porselen laminate veneerlerin 10 yılı aşan sürelerde klinik başarısı bulunmasına (%93,5 oranında) rağmen sigara içenlerde marjinal renklenme şeklinde olumsuzlukların meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Siğaranın restoratif materyaller üzerine etkilerinin incelendiği çalışmaların birçoğu kompozit rezinler üzerinde yoğunlaşmıştır.

Siğaranın kompozit rezinlerin üzerine olan başlıca olumsuz etkisi olarak renk stabiliteyi üzerine etkileri gösterilmiştir. Araştırmacılar özellikle anterior dişlerinde kompozit rezin restorasyona sahip bireylerin sigara ile oluşabilecek renk değişimlerine karşı hastalarını uyarmaları gerektiğini rapor etmişlerdir<sup>21</sup>. Kompozit rezinler ve minenin floresans özelliğinin sigara ve içeceklerden etkilendiği gözlenmiştir<sup>22</sup>.

1982 yılında Raptis ve ark.<sup>23</sup> sigara kullanımı ile konvansiyonel kompozitlerin mikrofil kompozite göre daha yaygın renklenme gösterdiğini, Mathias ve ark.<sup>24</sup> sigaranın kompozit rezinlerin L\* (lightness) değerlerini önemli ölçüde azalttığını bulmuşlardır.

Mathias ve ark.'nın<sup>25</sup> 2011 yılındaki diğer çalışmalarında sigaranın bazı boyayıcı içecekler ile beraber tüketildiğinde renk stabilitesine olumsuz etkisini rapor etmişlerdir. Alkollü içecekler ile sigaranın kombine olumsuz etkisi bir başka çalışmada da gözlenmiştir<sup>26</sup>.

Alandia-Roman ve ark.<sup>27</sup> sigara içme ve diş fırçalama işlemine maruz bırakılan üç farklı kompozit rezinin renk değişimi değerlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında kompozit rezin örnekleri arasında fark bulmuşlardır.

Belli ve ark.<sup>28</sup>'da porselen veneerlerin kompozit rezinlere göre boyanmaya daha dayanıklı olduğunu bulmuşlardır.

Kompozit rezinler günümüzde hem anterior hem de posterior dişlerde rutin

kullanıma sahip başlıca estetik restoratif dolgu materyali olma özelliğindedirler. Kompozit rezinlerin, ilk üretildikleri yıllardan bu yana geçen sürede diş hekimliğinde kullanılan materyallerin hiçbirinde gözlenmeyen gelişmeler ve değişimlere sahip oldukları ve formülasyonlarında çeşitli değişiklikler yapıldığı görülmektedir. Kompozit rezinlerin içeriğindeki doldurucu oranları, miktarı, doldurucu içerikleri ve organik matriks yapıları sürekli değiştirilerek farklı kompozit rezinler piyasaya sürülmektedir. Kompozit rezinlerin renk stabiliteyi üzerine sigaranın etkisi çeşitli çalışmalarda değerlendirilmiş olmakla birlikte sonuçların birbirleri ile oldukça farklı oldukları görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı günümüzde daha yeni üretilen kompozit rezinlerin renk stabiliteyi üzerine sigaranın etkilerini incelemek ve sigara dumanına maruz kaldığında renk stabiliteyi karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Farklı yapıdaki ağız gargaralarının Bu çalışmada ticari markalı bir sigaranın (Marlboro Kırmızı, Philip Morris, Neuchatel, İsviçre) farklı kompozit rezinlerin (SDI-ICE, Charisma Diamond, Charisma Smart, Clearfil Majesty E) renk stabilitesine etkisi incelenmiştir. Kullanılan kompozit rezin materyaller A2 renginde seçilmiş olup özellikleri ve içerikleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Çalışmada kullanılan kompozitlerden 10'ar adet örnek hazırlanmıştır. Bu amaç için 10 mm çapında ve 2 mm derinliğinde silindirik yuva içeren teflon kalıplar kullanıldı. Kompozit rezin materyalleri yerleştirildikten sonra üzerine şeffaf bant (Universal strips, Extra Dental, İstanbul, Türkiye) ve 1mm kalınlığında cam lamel yerleştirildi. Sonra cam üzerine hafif baskı uygulanarak

fazla kompozit rezinin taşması ve düzgün bir yüzey elde edilmesi sağlandı. Daha sonra LED ışık kaynağı (Radii plus, SDI, Köln, Almanya) ile üretici firmanın önerileri doğrultusunda 20 saniye polimerize edildi. Işık cihazının ucu siman camına temas ettirilerek örneğin merkezine gelecek şekilde dik olarak yerleştirildi. Işık cihazının gücü her 5 örneğin polimerizasyonundan önce bir radyometre ile kontrol edilerek 500 mW/cm<sup>2</sup>' 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. Hazırlanan örnekler 37°C'de distile suda 24 saat bekletildi. Başlangıç renk değerlerinin ölçümlerinden önce örnekler kurutma kağıdı ile kurutuldu. Hazırlanan bütün örneklerin başlangıç renk değerleri CIE (Commission International de l'Eclairage) L\*a\*b\* sistemi kullanılarak kolorimetre cihazı ile (VITA Easyshade Advance 4.0, VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) standart beyaz arka plan kullanılarak

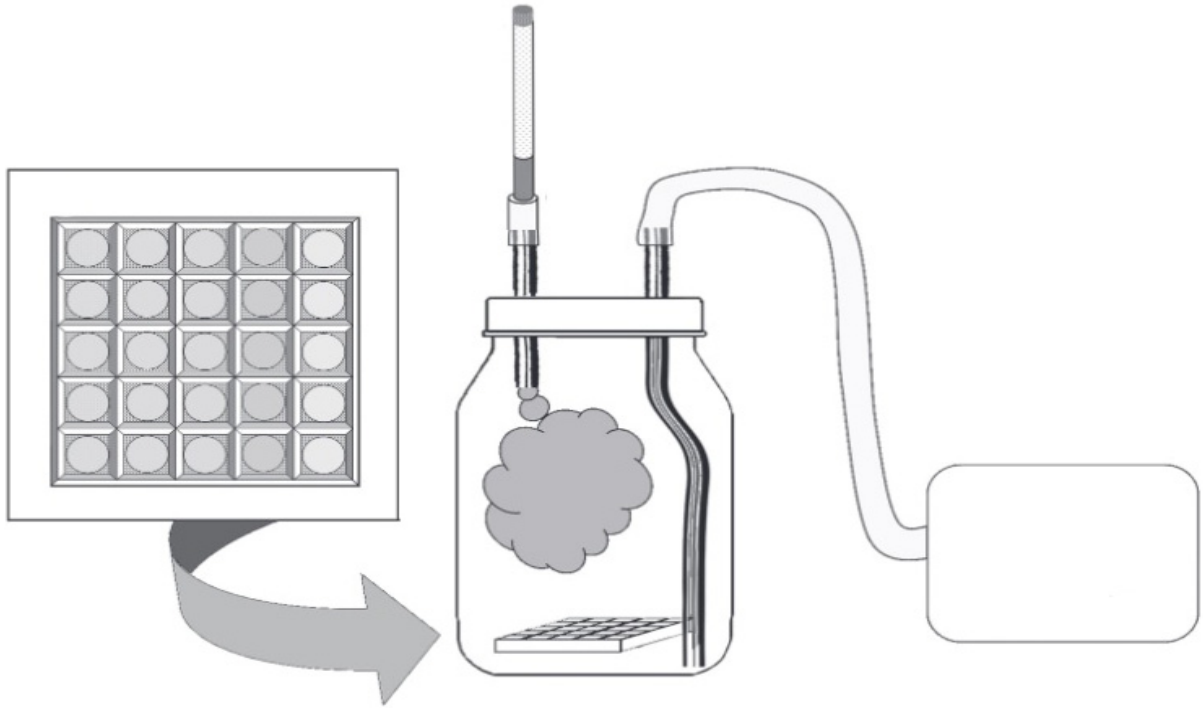
ölçüldü. Ölçümler D65 standart aydınlatma koşullarında yapılmış olup her ölçümden önce cihaz, üretici önerileri doğrultusunda kalibre edildi. Her örnek yüzeyinden üç ölçüm tekrarlanarak ortalama L, a ve b değerleri kaydedildi. Başlangıç renk değerlerinin ölçümünden sonra örnekler özel olarak oluşturulmuş düzeneğe (Şekil 1) yerleştirilerek bir paket (20 adet) sigara dumanına maruz bırakıldı, distile su ile yıkanıp, kurutma kağıdı ile kurulandılar ve ikinci kez renk ölçümleri yapıldı. Elde edilen iki ölçüm arasındaki renk farklılığı ( $\Delta E^*$ ) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı (Judd ve Wyszecki, 1975; International Commission on Illumination, 1986):

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

Verilerin istatistiksel hesaplanmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA), ortalamaların çoklu karşılaştırılmasında ise Tukey-Kramer karşılaştırma testleri kullanılmıştır ( $\alpha=0.05$ ).

**Tablo 1:** Çalışmada kullanılan kompozit rezinler

Kompozit - Marka	Tipi	Üretici Firma	İçerik
Charisma Diamond	Nano-Hibrit kompozit	Kulzer GmbH Leipziger Straße 2 63450 Hanau, Germany	Charisma Diamond TCD-DI-HEA ve UDMA'ya dayalıdır. Hacim olarak %64 oranında 5nm – 20 µm partikül boyutuna sahip Baryum alüminyum fluorit cam inorganik doldurucu içerir.
Charisma Smart	Sub-Mikro Hibrit Kompozit	Kulzer GmbH Leipziger Straße 2 63450 Hanau, Germany	Charisma Smart BIS-GMA matriks esaslı olup, hacim olarak yaklaşık %59 oranında partikül boyutu 0,005 – 10 µm arasında olan Baryum, Alüminyum Fluorur cam, yüksek ölçüde dağıtılmış silisyum dioksit inorganik doldurucu içerir.
SDI- Ice	Nano-Hibrit Kompozit	SDI Germany GmbH Hansestrasse 85 51149 Cologne Germany	Ağırlık olarak %22.5 , volüm olarak %39 multifonksiyonel metakrilik ester ve ağırlık olarak %77.5 hacim olarak % 61 oranında partikül çapları 40nm – 1.5 µ inorganik doldurucu içerir.
Clearfil Majesty E	Nano- Hibrit Kompozit	Kuraray Noritake Dental Inc. 1621 Sakazu, Kurashiki, Okayama 710-0801 Japan	Ön polimerizasyon yapılmış organik doldurucu Bis-GMA, Hidrofobik aromatik dimetakrilat, dl-kamforkinon ve hacim olarak % 40 oranında partikül çapları 0.37 µm- 1.5 µm olan inorganik doldurucu içerir.



**Şekil 1** Çalışmada kullanılan düzeneğin şematize resmi

## BULGULAR

Kompozit rezinlerin sigara karşısında gösterdiği renk değişimleri ( $\Delta E^*$ ) Tablo 2’de gösterilmektedir. Sonuçlar bütün kompozit rezinlerin renk değişimlerinin standart olarak kabul edilen ( $\Delta E^* > 3.7$ ) değerin üzerinde olduğunu ortaya koymaktadır. Kompozit rezinlerin bazıları arasında da önemli renk değişimleri farkları olduğu görülmektedir. Sonuçlarımıza göre renk değişiminin en fazla gözlemlendiği kompozit Clearfill Majesty E olurken, en az renk değişimi SDI-ICE’da gözlemlenmiştir. İstatistiksel değerlendirmede ise SDI-ICE ve Charisma Diamond ile Charisma

Smart ve Clearfill Majesty E arasında önemli fark gözlemlenmedi.

## TARTIŞMA

Estetik başarısızlıklar restorasyonların değiştirilmesindeki temel faktörlerden biridir<sup>29</sup>. Dental memnuniyetsizliklerin %38’inin renk ile ilgili olduğu bildirilmiştir<sup>30</sup>. Polimerizasyon öncesi restoratif materyal ve diş rengi uyumunun iyi olması klinik başarı için önemlidir, bununla birlikte restorasyonun tamamlanmasından sonra restorasyon materyalinin klinik ömrü boyunca renk stabilitesini devam ettirmesi gereklidir<sup>31</sup>.

**Tablo 2:** Kompozit rezinlerin renk değişimi ortalama (X) ve SD değerleri ( $\Delta E^*$ )

SDI-ICE	Charisma Smart	Charisma Diamond	Clearfill Majesty E
13,310 ± 0,343 <b>A</b>	15,576 ± 0,923 <b>B</b>	14,463 ± 2,511 <b>A</b>	17,767 ± 2,498 <b>B</b>

\* Satırdaki farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Araştırmamızda, örneklerin renk ölçümleri sırasında, daha önce birçok çalışmada olduğu gibi standart beyaz arka plan kullanılarak<sup>32-34</sup> spektrofotometre tercih edildi. Rengin görsel yöntemlerle algılanması değişkenlik gösteren, objektif olmayan, fizyolojik ve psikolojik bir durumdur<sup>35</sup>. Çalışmada sonuçlarımızın değerlendirilmesinde  $\Delta E^*$  değerinin kullanılması L, a, b değerlerinin ayrı ayrı kullanılmasından daha anlamlı ve açıklayıcıdır. Çünkü  $\Delta E^*$  bekletme sonrası veya belirli bir zaman aralığında gelişen renk değişiminin temel göstergesidir<sup>36</sup>.  $\Delta E^*$  değeri, uygulanan çeşitli işlemler sonucu veya belirli bir süre zarfı içerisinde herhangi bir materyalde meydana gelen renk değişikliklerinin, bir gözlemci tarafından algılandığı değerdir. Klinik ortamda görsel algılama ile cihaz değerlendirmeleri çalışmalarında, incelenen renk farklılığının  $\Delta E^*=3,7$  değerinde eşleştiği rapor edilmiştir<sup>37-39</sup>. Bizim çalışmamızda da buna dayanarak klinik olarak kabul edilebilir üst  $\Delta E^*$  değeri 3,7 olarak değerlendirildi.

Kompozit rezinlerin rengi alt tabakalara ışık iletimi açısından önemlidir. Açık renkli olanlara kıyasla koyu renkli kompozitlerin ışık iletiminin daha zayıf olduğu ve ayrıca polimerizasyonun bundan etkilendiği belirtilmiştir<sup>40</sup>. Işığın zayıf iletimi polimerizasyonun yetersiz olmasına ve renk değişiminin artmasına neden olmaktadır. Çalışmamızda tüm kompozitlerin A2 rengini kullandık, bu rengi seçmemizin nedeni özellikle anterior dişlerde en fazla kullanılan renk olmasıdır.

Çalışmamızda standart yüzeyler elde edilebilmesi amacıyla bitirme ve cila işlemleri yapılmadı ve tüm renk ölçümleri sellüloid bant karşısında polimerize edilmiş yüzeylerde gerçekleştirildi.

Sigaranın kompozitlerin renk stabiliteyi üzerine etkileri konusunda daha önce yapılan çalışmalarda genel

olarak renk değişimlerinin klinik olarak önemli düzeyde olduğu ortaya konulmasına rağmen saptanan  $\Delta E^*$  değerleri arasında önemli farklar olduğu gözlenmektedir.

Raptis ve ark.<sup>23</sup> iki konvansiyonel ve bir mikrofil kompozitin sigaraya maruz kaldığında renklerinde meydana gelen değişimi inceledikleri çalışmalarında, renk ölçümlerini spektrofotometre ile değerlendirmişlerdir. Konvansiyonel kompozitler mikrofil kompozite göre daha yaygın renklenme göstermiştir.

Belli ve ark.<sup>28</sup> yaptıkları bir çalışmada iki farklı kompozit rezin (Valux Plus direk hibrit kompozit rezin ve EOS inlay indirek 0.4  $\mu$ m büyüklüğünde mikrofil dolduruculu rezin) ve bir porcelen lamine veneer (Ceramco II) materyali kullanarak, örnekleri distile su, siyah çay, Türk kahvesi ve sigara dumanına maruz bırakmışlardır. Sonuç olarak sigara dumanı en fazla renklenmeyi göstermiştir<sup>28</sup>.

Mathias ve ark.<sup>24</sup> sigaranın kompozit rezinlerin  $L^*$  (lightness) değerlerini önemli ölçüde azalttığını bulmuşlardır. Çalışmalarında, cilalanmış örneklerde 12.1, cilalanmamış örneklerde ise 16.1  $\Delta E^*$  sonuçlarını gözlemişlerdir.

Mathias ve ark.<sup>25</sup>'nin 2011 yılındaki diğer çalışmalarında sigaranın yalnız ve bazı boyayıcı içecekler ile tüketildiğinde bir kompozit rezinin renk stabilitesi üzerine kombine renklenme etkisinin olup olmadığı incelemişlerdir. Çalışma sonuçları sigara ve bazı renklendirici içeceklerin kullanımının kompozit rengini geri dönüşümsüz olarak değiştirebileceğini ortaya koymaktadır.

Sigara içmenin kompozit rezin rengini olumsuz yönde etkilediği, şeffaf bant altında bitirilmiş kompozit yüzeylerinin bitirme işlemi yapılmış yüzeylere oranla daha az renklenmeye maruz kaldığı gözlenmiştir. Yeniden yapılan

cila işlemi her ne kadar yüzeyel boyanmaları ortadan kaldırdıysa da, kompozit renginin başlangıç (baseline) rengine geri dönmediği bu araştırmada saptanmıştır. Araştırmacılar özellikle anterior dişlerinde kompozit rezin restorasyona sahip bireylerin sigara ile oluşabilecek renk değişimlerine karşı hastalarını uyarmaları gerektiğini rapor etmişlerdir<sup>24</sup>.

Alandia-Roman ve ark.<sup>27</sup> sigara içme ve diş fırçalama işlemine maruz bırakılan üç kompozit rezinin (nanohibrid -Tetric N-Ceram, hibrid- Z250 ve siloran-esaslı microhibrid- Filtek P90) , renk değişimi ve yüzey pürüzlülüğü değerlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında kompozit rezin örneklerini 2 alt gruba ayırmışlar, 1. grupları strip bantlar altında polimerize etmişler, 2. Grupları ise polimerizasyon sonrasında abrasiv diskler ile bitirme ve cila işlemine maruz bırakmışlardır. Başlangıç renk ölçümleri alınan kompozit rezinler daha sonra sigara dumanına (Malboro Kırmızı, Philip Morris, Neuchatel, İsviçre) maruz bırakmışlardır. Strip bantlar altında polimerize edilmiş Tetric N-Ceram örneklerinin sigara karşısındaki renk değişimleri diğer kompozitlerden farklı olarak klinik olarak kabul edilir düzeyde bulunmamıştır ( $\Delta E > 3.3$ ).

Wasilewski ve ark.<sup>26</sup> renk stabilitesinin kompozit rezinin yapısına bağlı olarak etkilendiğini bildirmişlerdir. Kompozit rezinlerin sahip olduğu matrisin yapısı renk stabilitesinde önemli bir faktördür<sup>41,42</sup>.

Khokhar ve ark.<sup>43</sup> üretan dimetakrilat (UDMA) içeren rezinlerin, dimetakrilat (BisGMA) içeren rezin matrislere göre renklenmeye karşı daha dirençli olduklarını bildirmişlerdir.

Dietschi ve ark.<sup>41</sup> hibrit, mikrohibrit ve mikrofil yapıdaki on farklı kompozit rezinin farklı renklendirici etkenlerde bekletilmeleri sonucunda renk

stabiliteilerini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak yapısında Bis-GMA ve TEGDMA ile silanize edilmiş doldurucu partiküller içeren kompozitlerde daha fazla renklenme tespit edildiğini, hidrofobik rezine (UDMA, Hidrofobik DMA) ve yüksek inorganik içeriğe sahip olan ve doldurucu partikülleri direkt olarak rezine eklenen kompozitlerde ise daha az renklenme görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda kullandığımız ve en fazla renklenme gösteren iki kompozit rezinin organik matrislerinin Bis-GMA içerikli olması da bu görüşü doğrulamaktadır.

Çalışmamızda kullandığımız kompozitler rezin nanohibrit ve submikrohibrit doldurucu içeren restoratif materyaller olup, çalışmamızdaki restoratif materyallerde nanohibrit doldurucu SDI-ICE markalı rezin kompozit daha iyi renk stabilitesi göstermiştir. Bu kompozit rezin ağırlık olarak %77.5, hacim olarak % 61 oranında inorganik doldurucu içermektedir. Bu kompozit rezini Charisma Diamond takip etmekte olup, inorganik doldurucu oranı hacim olarak %64'dür. Renk stabilitesi açısından istatistiksel olarak önemli fark göstermeyen Charisma Smart'ın inorganik doldurucu oranı hacim olarak %59, en fazla renklenmeye sahip kompozit rezin olan Clearfil Majesty E'nin inorganik doldurucu oranı %40'dır. Bu sonuç inorganik doldurucu oranı az olan kompozit rezinlerin renklenmeye karşı az dirençli olduğu rapor edilen çalışma<sup>44</sup> ile uyumludur.

Luiz ve ark.<sup>34</sup> boyanmanın hem adsorbsiyon hem de adsorbsiyondan meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte günümüze kadar yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar arasında bir korelasyon gösterilememiştir. Renklendiriciler ile yüzeyin temasından sonra genellikle tükürüğün yıkayıcı gücü devreye girer. Bunun yanı sıra

dişler fırçalanabilir ya da ağız çalkalanabilir. Böylece yüzeye adsorbe olan renklendiriciler uzaklaşabilir. Bu çalışmada olduğu gibi pek çok *in vitro* çalışma en kötü senaryoya sahiptir.

Kompozit rezinlerdeki yapısal gelişmelere rağmen çalışmada kullandığımız yeni üretilen kompozit rezinler, renk stabilitesi açısından başarılı bulunmadılar. Hekimlerin, özellikle ön bölgeye yapılacak kompozit restorasyonlara dikkat etmesi gerektiği ve yoğun sigara tüketimlerinin mevcut restorasyonlarının renklenmesine yol açabileceği konusunda kişileri bilgilendirmesi gerektiği düşünülmektedir.

### KAYNAKLAR

1. BEYER J, WAVERLY L. TOBACCO CONTROL POLICY: STRATEGIES, SUCCESSES and SETBACKS. Washington DC: The World Bank, 2003; p. 1-12.
2. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Tobacco or Health: A Global Status Report 2010. Erişim: [http://www.who.int/nmh/publications/ncd\_report\_full\_en.pdf]
3. ASLAN D, BILIR N, DILBAZ N, KILINÇ O, ÖRSEL O, ÖZCEBE H, GÜVEN SG, UZASLAN E. TÜTÜN BAĞIMLILIĞI ile MÜCADELE EL KİTABI, Ankara: Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2010; s.: 20-22.
4. MİMİOĞLU MM. Sigaranın sistemik etkileri üzerine yapılan araştırmalar. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi 1986; 43: 85-89.
5. STEDMAN RL (1968). The Chemical Composition of Tobacco and Tobacco Smoke. Chem Rev 1968; 68: 153-207.
6. HECHT SS, HOFFMANN D. Tobacco-specific nitrosamines, an important group of carcinogens in tobacco and tobacco smoke. Carcinogenesis 1988; 9: 875-84.
7. BALJOON M, NATTO S, BERGSTRÖM J. Long-term effect of smoking on vertical periodontal bone loss. J Clin Periodontol 2005; 32: 789-97.
8. PONNAIYAN D, CHILLARA P, PALANI Y. Correlation of environmental tobacco smoke to gingival pigmentation and salivary alpha amylase in young adults. Eur J Dent 2017; 11: 364-9.
9. YAPRAK E, YOLCUBAL I, SINANOĞLU A, DOĞRUL-DEMİRAY A, GUZELDEMİR AKCAKANAT E, MARAKOĞLU I. High levels of heavy metal accumulation in dental calculus of smokers: a pilot inductively coupled plasma mass spectrometry study. J Periodontal Res 2017; 52: 83-8.
10. ÖZSEZER DEMİRÜREK E, SAKALLIOĞLU EE, KALYONCUOĞLU E, YILMAZ MİROĞLU Y, SAKALLIOĞLU U. The Effects of Smoking on the Osmotic Pressure of Human Dental Pulp Tissue. Med Princ Pract 2015; 24: 465-9.
11. AVSAR A, TOPALOĞLU B, HAZAR-BODRUMLU E. Association of passive smoking with dental development in young children. Eur J Paediatr Dent 2013; 14: 215-8.
12. ARBABI-KALATI F, SALIMI S, NABAVI S, RIGI S, MIRI-MOGHADDAM M. Effects of Tobacco on Salivary Antioxidative and Immunologic Systems. Asian Pac J Cancer Prev 2017; 18: 1215-8.
13. KRALL EA, DIETRICH T, NUNN ME, RAUL I. Risk of Tooth Loss After Cigarette Smoking Cessation. Prev Chronic Disease 2006; 3: 1-8.
14. NAKONIECZNA-RUDNICKA M, BACHANEK T. Number of Streptococcus mutans and Lactobacillus in saliva versus the status of cigarette smoking, considering duration of smoking and number of cigarettes smoked daily. Ann Agric Environ Med 2017; 24: 396-400.
15. SAMANTHA Y, SANKAR AJ, GANAPATHY KS, SRINIVAS K, ANKINEEDU D, CHOUDARY AL. Clinicopathologic evaluation of lesions associated with tobacco usage. J Contemp Dent Pract 2014; 15: 466-72.
16. FURUKAWA S, UENO M, KAWAGUCHI Y. Influence of tobacco on dental and oral diseases. Nihon Rinsho 2013; 71: 459-63.
17. CHRISTEN AG. The case against smokeless tobacco: five facts for the health professional to consider. J Am Dent Assoc 1980; 101: 464-9.
18. PATIL SS, DHAKSHAINI MR, GUJJARI AK. Effect of Cigarette Smoke on Acrylic Resin Teeth. J Clin Diagn Res 2013; 7: 2056-9.
19. SIBLERUD RL, KIENHOLZ E, MOTL J. Evidence that mercury from silver dental fillings may be an etiological factor in smoking. Toxicol Lett 1993; 68: 307-10.
20. BEIER US, KAPFERER I, BURTSCHER D, DUMFAHRT H. Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. Int J Prosthodont 2012; 25: 79-85.
21. MATHIAS P, COSTA L, SARAIVA LO, ROSSI TA, CAVALCANTI AN, DA ROCHA NOGUEIRA-FILHO G. Morphologic texture characterization allied to cigarette smoke increase pigmentation in composite resin



- restorations. *J Esthet Restor Dent* 2010; 22: 252-9.
22. DA SILVA TM, DA SILVA NY, GONÇALVES LL, ALVES LP, FERNANDES AU, GONÇALVES SEP. Staining Beverages and Cigarette Smoke on Composite Resin and Human Tooth Fluorescence by Direct Spectrometry. *J Contemp Dent Pract* 2017 18: 352-7.
23. RAPTIS CN, POWERS JM, FAN PL, YU R. Staining of composite resins by cigarette smoke. *Journal of Oral Rehabilitation* 1982; 9: 367-71.
24. MATHIAS P, SILVA LD, SARAIVA LDE O, COSTA L, SAMPAIO MD, DE ARAUJO RP, CAVALCANTI AN. Effect of surface sealant and repolishing procedures on the color of composite resin exposed to cigarette smoke. *Gen Dent* 2010; 58: 331-5.
25. MATHIAS P, ROSSI TA, CAVALCANTI AN, LIMA MJ, FONTES CM, NOGUEIRA-FILHO GDA R. Cigarette smoke combined with staining beverages decreases luminosity and increases pigmentation in composite resin restorations. *Compend Contin Educ Dent* 2011; 32: 66-70.
26. WASILEWSKI MS, TAKAHASHI MK, KIRSTEN GA, DE SOUZA EM. Effect of cigarette smoke and whiskey on the color stability of dental composites. *Am J Dent* 2010; 23: 4-8.
27. ALANDIA-ROMAN CC, CRUVINEL DR, SOUSA AB, PIRES-DE-SOUZA FC, PANZERI H. Effect of cigarette smoke on color stability and surface roughness of dental composites. *J Dent* 2013; 41: 73-9.
28. BELLI S, TANRIVERDI FF, BELLI E. Colour stability of three esthetic laminate materials against to different staining agents. *J Marmara Univ Dent Fac* 1997; 2: 643-8.
29. TOPÇU FT, ŞAHİNKESEN G, YAMANEL K, ERDEMİR U, OKTAY EA, ERSAHAN S. Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. *Eur J Dent* 2009; 3: 50-6.
30. SAMRA AP, PEREIRA SK, DELGADO LC, BORGES CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res* 2008; 22: 205-10.
31. UM CM, RUYTER IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence Int* 1991; 22: 377-86.
32. FURUSE AY, GORDON K, RODRIGUES FP, SILIKAS N, WATTS DC. Colour-stability and gloss-retention of silorane and dimethacrylate composites with accelerated aging. *J Dent* 2008; 36: 945-52.
33. 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.
34. LUIZ BKM, AMBONI RDMC, PRATES LHM, BERTOLINO JR, PIRES ATN. Influence of drinks on resin composite: Evaluation of degree of cure and color change parameters. *Polymer Testing* 2007; 26: 438-44.
35. WYSZECKI G, STILES WS. COLOR SCIENCE: CONCEPTS and METHODS, QUANTITATIVE DATA and FORMULAE. 2nd Ed., New York: Wiley; 1982.
36. YANNIKAKIS SA, ZISSIZ AJ, POLYZOIS GL, CARONI C. Color stability of provisional resin restorative materials. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 533-9.
37. ERTAS E., GULER A.U., YUCEL A.C., KOPRULU H., GULER E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J* 2006; 25: 371-6.
38. JOHNSTON WM, KAO EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res* 1989; 68: 819-22.
39. OKUBO SR, KANAWATI A, RICHARDS MW, CHILDRESS S. Evaluation of visual and instrument shade matching. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 642-8.
40. NALÇACI A, BAĞIŞ B. Nano-hibrit bir kompozit rezinin yüzey sertliğinin in vitro olarak incelenmesi. *A. Ü. Diş Hek. Fak. Derg* 2005; 32: 91-8.
41. 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.
42. REIS AF, GIANNINI M, LOVADINO JR, AMBROSANO GM. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. *Dent Mater* 2003; 19: 12-8.
43. KHOKHAR ZA, RAZZOOG ME, YAMAN P. Color stability of restorative resins. *Quintessence Int* 1991; 22: 733-7.
44. SARAÇ D, SARAÇ Ş, KÜLÜNK T, KÜLÜNK Ş, URAL Ç. Kompozitlerin Renk Stabilitelere Işık Kaynaklarının Etkisi. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2006; 30: 77-82.

#### Yazışma Adresi:

Dt Armin MOKHTARI TAVANA  
 e-mail: dt.tavana@gmail.com  
 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği  
 Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi  
 Anabilim Dalı, 06500 Beşevler/ANKARA

