



## KARANFİL VE YEŞİL ÇAYIN RESTORATİF MATERYALLERİN YÜZEY VE OPTİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ: *In Vitro* Çalışma

### EFFECT OF CLOVE AND GREEN TEA ON SURFACE AND OPTICAL CHARACTERISTICS OF RESTORATIVE MATERIALS: *In Vitro* Study

Dr. Öğr. Üyesi Dt. Zeynep Buket KAYNAR\*

Dt. Tolgahan DOĞAN\*\*

Doç. Dr. Nazmiye DÖNMEZ\*\*

Doç. Dr. Mağrur KAZAK\*\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 4771

**Makale Gönderilme tarihi:** 07.12.2020

**Kabul Tarihi:** 16.06.2021

**DOI :** 10.17567/ataunifd.953257

**Zeynep Buket Kaynar:** ORCID ID: 0000-0002-2612-1009

**Tolgahan Doğan:** ORCID ID: 0000-0001-9522-7483

**Nazmiye Dönmez:** ORCID ID: 0000-0002-5101-6155

**Mağrur Kazak:** ORCID ID: 0000-0002-8636-0247

#### ÖZ

**Amaç:** Bu *in vitro* çalışmanın amacı, farklı kompozit rezin materyallerinin iki farklı bitkisel çay içerisinde bekletilmeleri sonrasında renk değişimi ve mikrosertlik değerleri açısından değerlendirilmesidir. **Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada supra-nano (Asteria, Tokuyama Dental, Tokyo Japonya) ve nanohibrit kompozit rezin (GrandioSo, VOCO Dental, Almanya) materyaller kullanıldı. Örnekler, disk şeklinde 2x10 mm ebatlarındaki paslanmaz çelik kalıp içerisinde 40 adet hazırlandı. Örneklerin polisajı, alüminyum oksit cila diskleri (Sof-Lex™, 3M ESPE, ABD) ile yapıldı. Hazırlanan örnekler, 37 °C'de 24 saat distile suda bekletildikten sonra başlangıç renk ölçümleri bir spektrofotometre (Vita Easy Shade Advance 4.0., Almanya) ile ölçüldü. Vickers sertlik ölçümleri ise mikrosertlik test cihazında (Shimadzu, Japonya) alt ve üst yüzeylerinden üç ayrı noktadan yapıldı. Renk değişimi ve mikrosertlik ölçümlerinden sonra, örnekler bekletme solüsyonuna (yeşil çay, karanfil çayı) göre iki gruba (n=10) ayrıldı. Kompozit örnekler 20 mm çay solüsyonu içerisinde 48 saat 37 °C'de etüvde bekletildi. Bu sürenin sonunda renk ve mikrosertlik ölçümleri tekrarlandı. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi ANOVA, Post Hoc Tamhane ve Wilcoxon Signed Ranks testleri ile yapıldı ( $p<0.05$ ). **Bulgular:** Supra-nano kompozit materyali (Asteria) ile hazırlanan örneklerin mikrosertlik değerlerinin nanohibrit kompozit materyali (GrandioSo) ile hazırlanan örneklerden istatistiksel olarak daha düşük olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). Her iki solüsyonda bekletme sonrasında, supra-nano kompozit materyali (Asteria) ile hazırlanan örneklerin mikrosertlik değerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmezken, nanohibrit kompozit materyali (GrandioSo) ile hazırlanan örneklerin mikrosertlik değerinde anlamlı bir artış olduğu bulundu ( $p=0.000$ ). Renk değişimi açısından değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak en fazla renklenme karanfil çayında bekletilen nanohibrit kompozit materyali (GrandioSo) ile hazırlanan örneklerde gözlemlendi ( $\Delta E = 3.44 \pm 1.26$ ) ve bu değer klinik olarak kabul edilebilir değeri ( $\Delta E \geq 3.3$ ) üzerinde hesaplandı. Yeşil çayda bekletilen nanohibrit kompozit materyaliyle (GrandioSo) hazırlanan örnekler ile karanfil çayında bekletilen nanohibrit kompozit materyaliyle (GrandioSo) hazırlanan örnekler arasında renk değişimi açısından anlamlı fark gözlemlendi ( $p=0.011$ ). Supra-nano kompozit materyali (Asteria) ile hazırlanan örnekler her iki solüsyonda da nano-hibrit kompozit materyali (GrandioSo) ile hazırlanan örneklerle göre daha az renklenme gösterdi ve istatistiksel olarak aralarındaki farkın anlamlı olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). **Sonuç:** Karanfil ve yeşil çayda bekletilmiş supra-nano doldurucu kompozit materyali, klinik olarak kabul edilebilir renk değişimi gösterdiğinden, mikrosertlik açısından ise bir değişim sergilemediğinden, ön bölge restorasyonlarda güvenle tercih edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Nanodoldurucu kompozit rezin, renk değişimi, mikrosertlik, bitki çayı

#### ABSTRACT

**Aim:** The Aim Of This *In Vitro* Study Is To Evaluate Different composite resin materials in terms of color change and microhardness values after being kept in two different herbal teas. **Materials and Methods:** In this study, supra-nano (Asteria, Tokuyama Dental, Tokyo, Japan) and nanohybrid composite resin (GrandioSo, VOCO Dental, Germany) materials were used. Samples were prepared in a disc-shaped 2x10 mm stainless steel mold (n= 40). Samples were polished with aluminum oxide polishing discs (Sof-Lex™, 3M ESPE, USA) then kept in distilled water at 37°C for 24 hours. Initial color measurements were performed with a spectrophotometer (Vita Easy Shade Advance 4.0., Germany). Vickers hardness measurements were made at three separate points from the top and bottom surfaces with the microhardness tester (Shimadzu, Japan). After the color change and microhardness measurements, the samples were divided into two groups (n= 10) according to the solutions (green tea, clove tea). Samples were kept in an oven at 37 °C for 48 hours in 20 mm solutions. At the end of this period, color and microhardness measurements were repeated. Statistical analysis of were performed using ANOVA, Post Hoc Tamhane, and Wilcoxon Signed Ranks tests ( $p<0.05$ ). **Results:** It was found that the microhardness values of samples prepared with supra-nano composite material (Asteria) were statistically lower than the samples prepared with nanohybrid composite material (GrandioSo) ( $p < 0.05$ ). After kept in both herbal teas, no significant change was observed in the microhardness value of the samples prepared with supra-nano composite material (Asteria), while a significant increase was found in the microhardness value of the samples prepared with nanohybrid composite material (GrandioSo) ( $p = 0.000$ ). Statistically, the more discoloration was observed in samples prepared with nanohybrid composite material (GrandioSo) that were kept in clove tea ( $\Delta E = 3.44 \pm 1.26$ ) and this value was calculated above the clinically acceptable value ( $E \geq 3.3$ ). A significant difference was also observed between the samples prepared with nanohybrid composite material (GrandioSo) that were kept in green tea, and the samples prepared with nanohybrid composite material (GrandioSo) that were kept in clove tea ( $p = 0.011$ ) in terms of color change. The samples prepared with the supra-nano composite material (Asteria) showed less discoloration in both herbal teas compared to the samples prepared with the nano-hybrid composite material (GrandioSo) and the difference between them was found to be statistically significant ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** The supra-nano-filled composite material kept in clove and green tea can be safely preferred in anterior restorations, as it shows clinically acceptable color change and does not indicate a change in terms of microhardness.

**Key words:** Nanofilled composite resin, color change, microhardness, herbal tea

\*Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.

\*\*Bezmialem Üniversitesi Vakıf Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.

\*\*\*Bahçeşehir Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD.

**Kaynakça Bilgisi:** Kaynar ZB, Doğan T, Dönmez N, Kazak M. Karanfil ve yeşil çayın restoratif materyallerin yüzey ve optik özellikleri üzerine etkisi: *in vitro* çalışma. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 591-8.

**Citation Information:** Kaynar ZB, Dogan T, Donmez N, Kazak M. Effect of clove and green tea on surface and optical characteristics of restorative materials: *in vitro* study. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 591-8.



## GİRİŞ

Toplumda estetik algının ve taleplerin artması dişhekimliği alanındaki hızlı ilerlemeyi de beraberinde getirmiştir. En popüler yaklaşımlardan biri de yüksek estetik özelliklere sahip kompozit rezin restorasyonlarla doğal diş yapısını taklit etmektir.

Dental restoratif materyallerde nanoteknolojinin kullanılmasıyla yüksek mekanik ve optik özelliklere sahip, yüzey parlaklığının daha iyi korunduğu ve aşınmaya karşı yüksek direnç gösteren 'nano-kompozitler' geliştirilmiştir<sup>1,2</sup>. Nano-hibrid kompozitler mikrodoldurucu kompozitlerin yüksek cilalanabilirlik özellikleri ile hibrid kompozitlerin güçlü mekanik özellikleri birleştirilerek üretilmiştir<sup>2,3</sup>. Nano-kompozitler 40-50 nm büyüklüğünde partiküller içermektedir<sup>4,5</sup>. Bu nano partikül yapısı kompozite düzgün yüzey özellikleri ve yüksek mekanik direnç sağlamaktadır<sup>5</sup>. Son zamanlarda direkt anterior restorasyonlarda da bu avantajları sayesinde sıklıkla tercih edilmektedirler.

Kompozit rezinlerde renk stabilitesinin devamlılığının uzun süre sağlanması her zaman mümkündür değildir. Kompozit rezinlerin renklenme nedenlerini iç kaynaklı ve dış kaynaklı renklemeler olarak ayırabiliriz<sup>6</sup>. İç renklemeler; rezin matriksin bileşimine, başlatıcı sistemlere, monomerlerin dönüşüm derecesine, doldurucuların büyüklüğüne ve dağılımına bağlı olarak gerçekleşebilir<sup>7</sup>. Dış renklemeler ise yetersiz polimerizasyon, su emilimi, yetersiz yüzey cila ve bitim işlemleri, renklendirici içeren kahve, çay, kola, meyve suyu, şarap gibi içeceklerin diyetle alınmasıyla olabilir<sup>6,8-10</sup>. Çay, kahve gibi sıcak tüketilen içecekler dünya da en çok tüketilen içecekler arasında yer almaktadır. Son yıllarda bitki çaylarının sağlık açısından yararları toplum tarafından daha çok bilinmekte ve günlük diyetinde de tüketimine sıklıkla yer verilmektedir<sup>7</sup>.

Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye'de de tıbbi açıdan önemli olan bitkiler, yüzyıllardır toplumlarda hastalıkların tedavisi amacıyla kullanılmaktadır.

Karanfil (*Syzygium aromaticum*) bitkisinden elde edilen karanfil yağı ve öjenol, etkinliği en çok bilinen bitkilerden biridir. Bu bitkinin antienflamatuvar, antimikrobiyal, analjezik, antihelmintik, antiprotozoa, antikarsinogenik, afrodisyak, sinirleri yatıştırıcı, solunum bozuklukları ve sindirim sistemi rahatsızlıklarına karşı terapötik etkileri olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur<sup>11-14</sup>. Diş hekimliğinde de bu bitkiden elde edilen öjenolün analjezik ve antiseptik özelliklerinden dolayı kullanımı oldukça yaygındır<sup>12</sup>. Son yıllarda karanfilin ağız gargaraları ve diş macunlarına

ilave edilmesi diş hekimliğindeki kullanım alanlarını biraz daha artırmıştır<sup>15</sup>. Endüstriyel tüketimin artması ve çeşitlenmesiyle birlikte bu maddelere günlük diyetinde yer vermek oldukça kolay hale gelmiştir. Karanfilin poşet çay şeklinde tüketimi de pratik olması sebebiyle sık tercih edilmektedir.

Yeşil çay (*Camellia sinensis*) bitkisinin, içerdiği flavonoidler nedeniyle tedavi edici etkileri olduğu bilinmektedir<sup>16</sup>. Yeşil çay *Camellia Sinensis* bitkisinin yapraklarından üretilen, kateşinden zengin bir üründür<sup>17</sup>. Kardiyovasküler hastalıklar ve diğer kronik hastalıkları önleyici etkiye sahip olduğu düşünüldüğünden geleneksel Çin tıbbında sıklıkla kullanılmıştır<sup>17</sup>. Diş hekimliğinde de antikaryojenik (çürük önleyici) etkisi nedeniyle birçok çalışmada kullanılmış ve asit üretimini azalttığı, asit ataklarına karşı diş minesini güçlendirdiği bildirilmiştir<sup>18</sup>.

Son yapılan çalışmalarla hem diş hem de genel sağlığa olan faydalarından ötürü günlük diyetinde yeşil çay ile karanfil çayı sıklıkla tüketilen içecekler arasında yer almışlardır. Ancak bu içeceklerin ağız içerisinde mevcut olan kompozit rezin restorasyonlarda renklenmeye ya da yüzey sertliği üzerine etkisinin olduğuna dair herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu *in vitro* çalışmanın amacı, iki farklı kompozit rezin materyalinin (supranano kompozit materyali-Asteria, nanohibrit kompozit rezin materyali-GrandioSo) yeşil çay ve karanfil çayında bekletildikten sonrası renk stabilitesinin ve mikrosertliklerinin değerlendirilmesidir.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, bir supra-nano doldurucu içeren kompozit rezin (Asteria, Tokuyama Dental, Japonya) ile bir nano-hibrid doldurucu içeren kompozit rezin (GrandioSo, VOCO Dental, Almanya) kullanıldı. Çalışmada kullanılan restoratif materyallerin özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. 2x10 mm ebatlarındaki teflon kalıp kullanılarak her bir restoratif materyal için her bir grupta 20 adet şekilde toplam 40 adet disk hazırlandı. Üretici firma talimatlarına uygun olarak kompozit rezinler LED ışık cihazı (Valo Cordless, Ultradent, ABD) ile 20 sn. polimerize edildi.

Tüm örneklerin alt ve üst yüzeylerine alüminyum oksit cila diskleri (Sof-Lex™, 3M ESPE, ABD) kullanılarak polisaj işlemleri yapıldı. Hazırlanan kompozit diskler 37°C de, distile su içinde, 24 saat ışık olmayan ortamda bekletildi. Vickers Sertlik Ölçüm testi, mikrosertlik cihazında (Shimadzu, Tokyo, Japonya) 15

saniye boyunca 200 gr kuvvet uygulanarak yapıldı. Her örneğin üst ve alt yüzeylerinden üç farklı noktadan ölçüm yapıldı ve mikrosertlik değeri bu ölçümlerin ortalaması alınarak hesaplandı. Örneklerin renk ölçümleri başlangıçta ve 2 gün çay solüsyonlarında bekletildikten sonra, bir spektrofotometre (Vita Easy Shade Advance 4.0.Vita, Almanya) kullanılarak CIE L\*a\*b\* ile belirlendi. Örneklerin  $\Delta E^*$  değerleri aşağıdaki denklemle hesaplandı:

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan restoratif materyallerin özellikleri

Materyal	Tip	İçerik	Üretici Firma
<b>Estelite Asteria</b>	Supra-Nano Küresel dolgu	Bis-GMA, Bis-MPEPP, TEGDMA, UDMA, Küresel doldurucu 200 nm SiO <sub>2</sub> -ZrO <sub>2</sub> Doldurucu oranı: ağırlıkça %82, hacimce %71	Tokuyama Dental, Tokyo, Japonya
<b>GrandioSo</b>	Üniversal, nano-hibrit dolgu materyali	Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA, 20-40 nm SiO <sub>2</sub> Doldurucu oranı: %89 (hacimce)	VOCO Dental, Almanya

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

Tüm renk ölçümleri, her örnek için üç kez gerçekleştirildi. Her örneğin renk ölçümü öncesinde cihazın kalibrasyonu yapıldı.

Başlangıç renk ve mikrosertlik değerlerinin ölçümünden sonra, örnekler aşağıda belirtilen solüsyonlarda 24 saatte bir çayların yenilenmesi suretiyle, 48 saat etüvde bekletildi. Bu sürenin sonunda renk ve mikrosertlik ölçümleri tekrarlandı.

Dört deney grubu oluşturuldu:

Grup 1: Karanfil çayında (Doğadan, Türkiye) bekletilen supra-nano kompozit materyali (Asteria) örnekleri

Grup 2: Yeşil çayda (Doğadan, Türkiye) bekletilen supra-nano kompozit materyali (Asteria) örnekleri

Grup 3: Karanfil çayında bekletilen nanohibrit kompozit materyali (GrandioSo) örnekleri

Grup 4: Yeşil çayda bekletilen nanohibrit kompozit materyali (GrandioSo) örnekleri

100 °C de kaynatılan 200 ml su (Hamidiye, Türkiye) beherlere boşaltıldıktan sonra birer poşet çay üretici firma önerileri doğrultusunda 120 saniye demlendirildi. Çaylar demlendikten sonra bir pH metre ile pH ölçümü yapıldı. Yeşil çayın pH'sı 3.05, karanfil çayının pH'sı ise 7.04 olarak ölçüldü. Kapaklı cam şişe içerisine konulan kompozit örnekleri 24 saatte bir çayların yenilenmesi suretiyle toplam 48 saat, 37° C de etüvde bekletildi.

Bir kişinin ortalama olarak her gün 4 fincan çay içtiği ve ortalama bir fincan çayın tüketilme süresinin

bir dakika olması durumunda, her 24 saatte bir yenilenen çay solüsyonunda bekletmenin bir aya denk geldiği bildirilmiştir<sup>19,20</sup>. Bu literatürden yola çıkarak çalışmada da kompozit örnekleri 2 aya karşılık geleceği düşünülen 48 saatlik süre boyunca bitki çayları içinde bekletildi.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde ANOVA, Post Hoc Tamhane ve Wilcoxon Signed Ranks Test testleri kullanıldı ( $p < 0.05$ )

## BULGULAR

Her iki restoratif materyalin bitki çaylarında bekletilmeleri sonrası elde edilen total renk değişimlerinin istatistiksel analizi Tablo 2'deyerek almaktadır. Yeşil çayda ve karanfil çayında bekletilen nanohibrit kompozit materyali (GrandioSo) örnekleri arasında total renk değişimi açısından anlamlı fark gözlemlendi ( $p = 0.011$ ). İstatistiksel olarak en fazla total renk değişimi karanfil çayında bekletildiğinde gözlemlendi ve bu değer klinik olarak kabul edilebilir değerin ( $\Delta E \leq 3,3$ ) üzerinde olduğu belirlendi. Supra-nano kompozit (Asteria) grubu her iki solüsyonda da nanohibrit kompozit (GrandioSo) grubuna göre daha az renk değişimi gösterdi ve kompozit materyalleri arasında renk değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 2.** Materyallerin renk değişim değerleri ( $\Delta E$ )

Gruplar	GrandioSo	Asteria	p
<b>Karanfil çayı</b>	3.44±1.26A	1.86±0.7B	0.004
<b>Yeşil çay</b>	2.04±1.06B	1.46±0.63B	0.533
p	0.011	0.779	

Restoratif materyallerin çaylarda bekletilme öncesi ve sonrası mikrosertlik değerlerinin istatistiksel analizi Tablo 3'te yer almaktadır. Her iki kompozit materyalinin mikrosertlik değerleri açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlemlendi ( $p < 0.05$ ). Supra-nano kompozit materyal, Asteria örneklerinin mikrosertlik değerlerinin nanohibrit kompozit materyali, GrandioSo örneklerine göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu hesaplandı ( $p = 0.000$ ). Her iki çay grubunda bekletildikten sonra her bir kompozit materyali mikrosertlik değerleri açısından değerlendirildiğinde, yeşil çayda bekletilen supra-nano kompozit materyali, Asteria mikrosertlik değerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmezken, nanohibrit kompozit materyali (GrandioSo) mikrosertlik değerinde anlamlı bir azalma olduğu belirlendi ( $p < 0.05$ ). Karanfil çayında bekletilen

supra-nano kompozit materyali, (Asteria) örneklerinin mikrosertlik değerlerinde bir artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı hesaplanmadı ( $p>0.05$ ). Nanohibrit kompozit materyali, GrandioSo örneklerinin mikrosertlik değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlendi ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3.** Materyallerin mikrosertlik değerleri (VHN)

Gruplar		Asteria	GrandioSo	p
Yeşil çay	önce	63.51±29.81	131.9±31.9 0	,000
	sonra	63.15±16.60	100.74±19.74	,000
p		,1,000	,022	
Karanfil çayı	önce	59.69±10,51	147.30±27.10	,000
	sonra	70.87±10.6 0	101.15±20.36	,000
p		,051	,000	

## TARTIŞMA

Restoratif diş tedavilerinde estetik beklentinin karşılanmasındaki en önemli etkenlerden biri renk uyumudur. Restorasyonların iç ve dış etkenlere bağlı olarak zaman içerisinde renk değişimi, özellikle ön bölgedeki restorasyonların yenilenmesini gerektiren sebeplerden biridir. Kompozit rezinlerdeki bu dezavantajı elimine etmek için hızlı bir gelişim söz konusudur. Kompozit rezinlerin renklenmesi; rezin matrisin yapısı, rezin doldurucuların büyüklüğü, renklendirici çözeltilerin tipi ve su emilim miktarı ile ilişkilidir<sup>21-23</sup>.

Günümüzde spektrofotometrelerle, CIE L\*a\*b\* sistemi kullanılarak restorasyonların renk değişim ölçümleri yapılabilmektedir<sup>24</sup>. Bu sistem tekrarlanabilir, hassas, objektif, evrensel olmasının yanında küçük renk farklılıklarını da ölçebilmektedir. Ruyter ve ark.'nın yaptıkları çalışmada kabul edilebilir renk değişim değerinin  $\Delta E \leq 3.3$  olduğu bildirilmiştir<sup>25,26</sup>. Bu çalışmada da  $\Delta E = 3.3$  değeri, algılanabilir renk değişikliği olarak kabul edilmiş, 3.3'ün üzerindeki renk değişikliği ise "klinik olarak kabul edilemez değer" olarak nitelendirilmiştir.

Bu çalışmada bir supra-nano kompozit rezin materyali olan Asteria ile bir nano-hibrit kompozit rezin materyali olan GrandioSo materyallerinin, yeşil çay ve karanfil çayında 48 saat bekletildikten sonraki renk değişimleri karşılaştırılmıştır. Asteria kompozit grubundaki örneklerde her iki çayda da bekletilme sonrası benzer renk değişimleri (yeşil çay  $\Delta E=1.46\pm 0.63$ , karanfil çayı  $\Delta E=1.86\pm 0.7$ ) gözlenirken, GrandioSo grubunda her iki çayda da bekletme sonrası gözlenen renk değişiminin (yeşil çay  $\Delta E= 2.04\pm 1.06$ , karanfil çayı  $\Delta E= 3.44\pm 1.26$ ) Asteria grubuna göre daha yüksek olduğu hesaplandı. GrandioSo grubu örneklerinin karanfil çayındaki renk değişimi

istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

Kompozit rezin materyallerinin içeriğindeki monomerlerin tipi, rezinin renklenme derecesine etki eden en önemli faktörlerden biridir. Yapılan çalışmalarda, içeriğinde Bis-GMA ve TEGDMA monomerlerini içeren kompozitlerin, UDMA içeren kompozitlere kıyasla daha fazla su emilimi göstererek, daha fazla renk değişimine neden olduğu belirtilmiştir<sup>27,28</sup>. UDMA monomerinin Bis-GMA'ya göre de renklenmeye karşı daha dirençli olduğu bilinmektedir<sup>29</sup>. Bu durumu, UDMA monomerinin düşük su emilimi göstermesi ve görünür ışıkla yeterli derecede polimerize olabilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir<sup>30</sup>. Bu çalışmanın verilerine göre, her iki kompozit materyali de Bis-GMA ve TEGDMA içermesine rağmen Asteria grubundaki total renk değişiminin, GrandioSo grubundan daha az olmasının nedeni Asteria kompozit materyalinin UDMA içermesi olabilir.

Kompozit rezin materyallerin renklenmeye yatkınlık dereceleri, yapılarında bulunan doldurucu tiplerinden de etkilenmektedir. Yüzeydeki inorganik doldurucular, materyalin klinik ömrü sırasında rezin matrisin yapısından uzaklaşarak o bölgede bir boşluk oluşmasına neden olabilirler. Oluşan bu boşluklar arttıkça da kompozit materyalinin yüzey pürüzlülüğünde bir artış meydana gelebilir. Nano dolduruculu kompozit rezinlerin doldurucu partikül boyutları çok küçük olduğu için yüzeyden ayrıldıklarında diğer materyallere oranla daha düşük derecede yüzeyel renklenmeye uğramaları beklenmektedir<sup>31</sup>. Bazı araştırmacılar bu tip kompozit materyallerde artan doldurucu oranının, organik matrisin oranını azaltarak daha az renklenmeye sebep olduğunu bildirmişlerdir<sup>32</sup>. Bu çalışmada kullanılan kompozit materyallerden biri supra-nano diğeri nano-hibrit yapısındadır ve doldurucu oranları ağırlıkça birbirlerine yakın değerlerdedir. Karanfil çayında bekletilen nano-hibrit yapıdaki kompozit materyalinin (GrandioSo), supra-nano yapıdaki kompozit materyaline göre daha yüksek  $\Delta E$  değeri göstermesinin nedeni supra-nano yapıdaki kompozit materyalin (Asteria) küresel tipte ve aynı büyüklükte (200 nm) doldurucu içermesi olabilir. Diğer kompozit materyalde ise doldurucu büyüklüğü 20-40 nm arasında değişmektedir.

Literatürde çayın rezin kompozitler üzerine boyayıcı etkisini araştıran birçok çalışma mevcuttur<sup>33-35</sup>. Ertaş ve ark.'nın boyayıcı solüsyon olarak çay, kola, kahve, kırmızı şarap ve distile su kullandığı çalışmada, kompozit örnekler 24 saat 37°C'de bu solüsyonlarda bekletilmiştir<sup>33</sup>. Malhotra ve ark. ise kompozit

örnekleri günde 3 saat 37°C'de olmak üzere 15 gün boyunca boyayıcı ajanlara (çay, tütün, zerdeçal) maruz bırakılmışlardır<sup>35</sup>. Ancak bu konuda yapılmış genel literatür tarandığında kompozit rezin örneklerin 24 saat boyunca 37°C'de etüvde bekletilmesinin 1 aya denk geldiğini esas alan çalışmalar ağırlıktadır<sup>36-38</sup>. Bu çalışmada ise tüm örnekler, 24 saatte bir çaylar yenilenecek toplam 48 saat, 37° C de etüvde bekletildi. Böylece tüm boyayıcı ajanların aynı zaman ve uygulanış biçimiyle standardizasyon sağlanmaya çalışıldı.

Literatürde nano dolduruculu kompozitlerin renk stabilitesi halen tartışmalı bir konudur. Reddy ve ark.'nın nanodolduruculu kompozit rezinlerin mikrohibrit kompozitlere göre daha az renklendiğini bildirmişlerdir<sup>28</sup>. Öte yandan Villalta ve ark. nanodolduruculu ve mikrohibrit kompozitleri kahve ve kırmızı şarapta beklettikten sonra renk değişimini incelemişler ve kullandıkları nanodolduruculu kompozitin, mikrohibrit kompozitten daha fazla renk değişimine uğradığını bildirmişlerdir<sup>31</sup>. Mazehari ve ark. ise nanodolduruculu ve mikrohibrit kompozitler arasında renklenme açısından bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir<sup>39</sup>.

Polimerizasyon büzülmesinin kompozit-diş bağlantısındaki başarısızlığa bağlı olarak renklenme sorununa yol açtığı bilinmektedir<sup>40</sup>. Nanodolduruculu kompozitler, doldurucu boyutu farklılık gösteren kompozitlere göre daha düşük polimerizasyon büzülmesi göstermektedir<sup>41,42</sup>. Asteria kompozit materyali grubundaki örneklerde gözlenen renk değişiminin "kabul edilebilir" düzeyde olması (yeşil çay  $\Delta E=1.46\pm 0.63$ , karanfil çayı  $\Delta E=1.86\pm 0.7$ ) inorganik doldurucusunun supra-nano yapıda olması ile açıklanabilir.

Karanfil bitkisinin yaprakları karanfil çayına da rengini veren koyu kırmızı renktedir<sup>43</sup>. Karanfil çayında bekletilen GrandioSo kompozit materyali örnekleri renk değişimi açısından yeşil çayda bekletilen örneklerle kıyaslandığında, istatistiksel olarak gözlenen anlamlı farklılık karanfil çayının yapısındaki renk pigmentinden kaynaklanabilir.

Subaşı ve ark. dört farklı geçici materyali üç farklı boyayıcı sıvıda beklettikten sonra renk değişimlerini değerlendirmişler ve bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde 48 saat sonra gözlemlenen renk değişiminin bekletilen sıvı tipine bağlı olduğunu bulmuşlardır. Renk değişiminin de sıvı tipinden istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilendiğini bulmuşlardır<sup>44</sup>.

Sertlik ölçme testleri, uygun olarak seçilen statik bir elmas ucun, belli bir süre ve bir yük altında test edilen materyale batırıldığında, materyal üzerinde bir iz bırakması şeklinde gerçekleştirilmektedir<sup>45</sup>. Yük uzaklaş-

tırdıktan sonra meydana gelen mikroskobik izin ölçülmesi ile mikrosertlik değerleri elde edilmektedir<sup>46</sup>. Knoop ve Vickers testleri gibi farklı mikrosertlik ölçüm yöntemleri mevcuttur<sup>47,48</sup>. Bu çalışmada, daha önce birçok çalışmada da kullanılmış olan Vickers mikrosertlik ölçüm testi uygulandı.

Yüzey sertliği materyalin aşınmaya karşı direncini arttırmaktadır<sup>49</sup>. Dental restoratif materyallerdeki düşük yüzey mikrosertlik değerleri, yapılarında erken deformasyona ya da kırılmaya neden olabilmektedir.

Kompozit restorasyonların bitirme prosedürünün etkili sonuç verebilmesi için, aşındırıcı partiküllerin sertliği inorganik matriks yapısına göre daha fazla olmalıdır. Böylelikle, kompozit materyalin monomerden zengin yüzey tabakası uzaklaştırılır ve yüzey pürüzlülüğü giderilir<sup>49,50</sup>.

Yapılan çalışmalarda, bitirme ve cilalama prosedürlerinin ardından kompozit yüzeyinden inorganik doldurucuların uzaklaştırılmasıyla, restoratif materyallerde farklı derecelerde pürüzlülük elde edilmiştir<sup>51,52</sup>.

Erdemir ve ark.'nın yaptıkları çalışmada; bitirme işlemini takiben kompozit rezindeki düzensiz inorganik doldurucu partiküllerinin neden olduğu yüzey pürüzlülüklerinin, renklenmeye daha kolay zemin hazırladığı bildirilmiştir<sup>51</sup>.

Kompozit rezinlerin içeriğindeki doldurucu partikül miktarı, kompozitlerin fiziksel özelliğini etkilemektedir<sup>53</sup>. Yüksek doldurucu içeriğine sahip kompozit materyal daha iyi fiziksel özellik göstermektedir<sup>53</sup>. Bu çalışmada, nanohibrit kompozit materyalinin (GrandioSo) mikrosertlik değerinin supra-nano dolduruculu kompozit materyalinden (Asteria) daha yüksek olduğu gözlemlendi. Bunun nedeni, nanohibrit kompozit materyalinin (GrandioSo) daha yüksek oranda doldurucu (hacimce; %73, ağırlıkça; %89) içermesinden kaynaklı olabilir.

Kompozit rezin materyallerinin mikrosertlik ölçümleri birçok çalışmada farklı saklama ortamlarında yapılmıştır<sup>54,55</sup>. Yapılan çalışmalarda, sıvı absorpsiyonuna bağlı olarak mikrosertlik değerlerinde değişim gözlenmiştir<sup>54,55</sup>. Geurtsen ve ark. yüksek orandaki organik matriksin, su absorpsiyonundan ve materyalin bozulmasından sorumlu olabileceğini bildirmişlerdir<sup>56</sup>. Bu çalışmada, nano-hibrit ve supra-nano kompozit materyal örnekleri 48 saat yeşil çay ve karanfil çayında bekletilmiş ve sonrasında mikrosertlik değerleri tekrar ölçülmüştür. GrandioSo grubundaki örneklerinin her iki çayda da bekletme sonrası mikrosertlik değerlerinde azalma gözlemlenmiş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Asteria grubunda ise

çaylarda bekletme sonrası mikrosertlik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre GrandioSo kompozit materyali, Asteria materyali ile karşılaştırıldığında yüzey sertliği yeşil çay ve karanfil çayından daha fazla etkilenmiş ve anlamlı ölçüde daha fazla mikrosertlik değişimine uğramıştır. Bunun nedeni Asteria kompozitin yapısında bulunan UDMA monomerinin su emiliminin daha az olması ve bunun sonucunda çaylarda bekletme sonrası sertlik değişiminin daha az olması olabilir. Ayrıca GrandioSo kompozit materyalinin farklı boyutlarda (20-40nm) doldurucu içermesi sebebiyle her iki çayda bekletme sonrası yüzey mikrosertlik değeri etkilenmiş olabilir

Bu *in vitro* çalışmanın limitasyonlarından biri kompozit örneklerine uygulanan yaşlandırma protokolünün ağız ortamını taklit etmemesidir. Çalışmada örnekler çalışma süresi boyunca solüsyonlara maruz bırakılmıştır. Fakat ağız ortamında dişler 24 saat boyunca bir içeceğe maruz kalmamaktadır. Ayrıca ağız ortamında tükürüğün tamponlama etkisi pH seviyesini arttırmaktadır. Materyalin mekanik özelliklerini etkileyen faktörlerden biri de aşınmadır. Ağız ortamındaki okluzal aşınmanın taklit edilememesi de çalışmanın diğer bir limitasyonudur<sup>57</sup>.

## SONUÇLAR

Klinisyenler, bir restoratif diş tedavi sırasında materyal seçiminde hastaların günlük diyet alışkanlıklarını da göz önünde bulundurmalıdır. Supranano kompozit materyalinin, karanfil ve yeşil çayda bekletilme sonrası klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içerisinde renk değişimi göstermesi ve nanohibrit kompozit rezin materyaline göre daha yüksek yüzey mikrosertlik değerleri sergilemesinden ötürü, gün içinde sıklıkla bitki çayı tüketen bireylerin ön bölge restorasyonlarında güvenle kullanılabilirliği söylenebilir.

### **Finansal Destek ve Çıkar Çatışması**

*Bu makale yazarlarından hiçbirinin makalede bahsi geçen konu veya malzemeyle ilgili herhangi bir ilişkisi, bağlantısı veya parasal çıkar durumu söz konusu değildir.*

## KAYNAKLAR

1. Al-Shalan TA. In Vitro staining of nanocomposites exposed to a cola beverage. *Pakistan Oral Dent J* 2009;29:79-84.
2. Reddy PS, Tejaswi KS, Shetty S, Annapoorna B, Pujari SC, Thippeswamy H. Effects of commonly consumed beverages on surface roughness and color stability of the nano, microhybrid and hybrid composite resins: an in vitro study. *J Cont Dent Practic* 2013;14:718.
3. Gupta R, Parkash H, Shah N, Jain V. A spectrophotometric evaluation of color changes of various tooth colored veneering materials after exposure to commonly consumed beverages. *J Ind Prosthodont Soc* 2005;5:72.
4. Janus J, Fauxpoint G, Arntz Y, Pelletier H, Etienne O. Surface roughness and morphology of three nanocomposites after two different polishing treatments by a multitechnique approach. *Dent Mater* 2010;26:416-25.
5. Sideridou ID, Karabela MM, Vouvoudi E. Physical properties of current dental nanohybrid and nanofill light-cured resin composites. *Dent mater* 2011;27:598-607.
6. Bağlar S, Keskin E, Orun T, Es A. Discoloration effects of traditional turkish beverages on different composite restoratives. *J Contemp Dental Practic* 2017;18:83-93.
7. Patil A, Muliya VS, Pentapati KC, Kamath S. Effect of green, tulsi, and areca teas on the color stability of two composite resin materials - an in vitro spectrophotometric analysis. *Clinic Cosmet Investig Dent* 2020;12:423-8.
8. Bansal K, Acharya SR, Saraswathi V. Effect of alcoholic and non-alcoholic beverages on color stability and surface roughness of resin composites: an in vitro study. *J Conserv Dent*. 2012;15:283.
9. Moon J-D, Seon E-M, Son S, Jung K-H, Kwon Y-H, Park J-K. Effect of immersion into solutions at various pH on the color stability of composite resins with different shades. *Restor Dent Endod* 2015; 40:270-6.
10. Yew HZ, Berekally T, Richards L. A Laboratory investigation of colour changes in two contemporary resin composites on exposure to spices. *Aust Dent J* 2013;58:468-77.
11. Al-Sohaibani S, Murugan K, Lakshmi G, Anandraj K. Xerophilic aflatoxigenic black tea fungi and their inhibition by *Eleutheria cardamomum* and *Syzygium aromaticum* extracts. *Saudi J Biol Sci* 2011;18:387-94.
12. Pinto E, Vale-Silva L, Cavaleiro C, Salgueiro L. Antifungal activity of the clove essential oil from *Syzygium aromaticum* on *Candida*, *Aspergillus* and dermatophyte species. *J Med Microbiol* 2009; 58: 1454-62.



13. Panahi Y, Akhavan A, Sahebkar A, Hosseini SM, Taghizadeh M, Akbari H, et al. Investigation of the effectiveness of *syzygium aromaticum*, *lavandula angustifolia* and *geranium robertianum* essential oils in the treatment of acute external otitis: a comparative trial with ciprofloxacin. *J Microbiol Immunol Infect* 2014;47:211-6.
14. Jirovetz L, Buchbauer G, Stoilova I, Stoyanova A, Krastanov A, Schmidt E. Chemical composition and antioxidant properties of clove leaf essential oil. *J Agric Food Chem* 2006;54:6303-7.
15. Machado M, Dinis AM, Salgueiro L, Custódio JB, Cavaleiro C, Sousa MC. Anti-Giardia activity of *syzygium aromaticum* essential oil and eugenol: effects on growth, viability, adherence and ultrastructure. *Exp Parasitol* 2011;127:732-9.
16. Vieira Senger AE, Schwanke CH, Gomes I, Valle Gottlieb MG. Effect of green tea (*camellia sinensis*) consumption on the components of metabolic syndrome in elderly. *J Nutr Health Aging* 2012;16:738-42.
17. Roychoudhury S, Agarwal A, Virk G, Cho CL. Potential role of green tea catechins in the management of oxidative stress-associated infertility. *Reprod Biomed Online* 2017;34:487-98.
18. Awadalla HI, Ragab MH, Bassuoni MW, Fayed MT, Abbas MO. A pilot study of the role of green tea use on oral health. *Int J Dent Hyg* 2011;9:110-6.
19. Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *The J Prosthet Dent* 2005;94:118-24.
20. Sangameshwar M, Vanishree M, Surekha R, Hunasgi S, Anila K, Manvikar V. Effect of green tea on salivary pH and streptococcus mutans count in healthy individuals. *Int J Oral Maxillofac Pathol* 2014;5.
21. Ergücü Z, Türkün LS, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. *Oper Dent* 2008;33:413-20.
22. Fontes ST, Fernández 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.
23. 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.
24. Çelik N, Sağsöz Ö, Gündoğdu M. Farkli içeceklerin posterior kompozitlerin renk değişikliği ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek. Fak Derg* 2017;27:27-33.
25. Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater* 1987;3:246-51.
26. Khosravi M, Esmaeili B, Nikzad F, Khafri S. Color stability of nanofilled and microhybrid resin-based composites following exposure to chlorhexidine mouthrinses: an in vitro study. *J Dent (Tehran, Iran)*. 2016;13:116-25.
27. Moharamzadeh K, Van Noort R, Brook IM, Scutt AM. HPLC analysis of components released from dental composites with different resin compositions using different extraction media. *J Mater Sci Mater Med* 2007;18:133-7.
28. Reddy PS, Tejaswi KL, Shetty S, Annapoorna BM, Pujari SC, Thippeswamy HM. Effects of commonly consumed beverages on surface roughness and color stability of the nano, microhybrid and hybrid composite resins: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract*. 2013;14:718-23.
29. Hasani E, Baghban AA, Sheikh-Al-Eslamian SM, Sadr A. Effect of bleaching on color change of composite after immersion in chlorhexidine and coffee. *J Conserv Dent* 2019;22:529-32.
30. Khokhar ZA, Razzoog ME, Yaman P. Color stability of restorative resins. *Quintessence Int* 1991; 22: 733-7.
31. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent*. 2006;95:137-42.
32. Paravina RD, Roeder L, Lu H, Vogel K, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness, gloss and color of resin-based composites. *Am J Dent* 2004;17:262-6.
33. Ertaş E, Güler AU, Yücel AC, Köprülü H, Güler E. Color Stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J*. 2006;25:371-6.
34. Kumari RV, Nagaraj H, Siddaraju K, Poluri RK. Evaluation of the effect of surface polishing, oral beverages and food colorants on color stability and surface roughness of nanocomposite resins. *J Int Oral Health* 2015; 7:63-70.
35. Malhotra N, Shenoy RP, Acharya S, Shenoy R, Mayya S. Effect of three indigenous food stains on resin-based, microhybrid-, and nanocomposites. *J Esthet Restor Dent* 2011;23:250-7.



36. Berber A, Cakir FY, Baseren M, Gurgan S. Effect of different polishing systems and drinks on the color stability of resin composite. *J Contemp Dent Pract* 2013;14:662-7.
37. Tunc ES, Bayrak S, Guler AU, Tuloglu N. The effects of children's drinks on the color stability of various restorative materials. *J Clin Pediatr Dent* 2009;34:147-50.
38. Wasilewski Mde S, 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.
39. Mazaheri R, Malekipour MR, Seddighi H, Sekhavati H. Effect of common drinks on the color stability of microhybrid and nanohybrid composites in children. *J Mash Dent Sch* 2013; 37: 163-76.
40. Yap AU, Ng SC, Siow KS. Soft-start polymerization: influence on effectiveness of cure and post-gel shrinkage. *Oper Dent* 2001;26:260-6.
41. Terry DA. Direct applications of a nanocomposite resin system: part 1--the evolution of contemporary composite materials. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004;16:417-22.
42. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1382-90.
43. Wińska K, Mączka W, Łyczko J, Grabarczyk M, Czubaszek A, Szumny A. Essential oils as antimicrobial agents-myth or real alternative? molecules (basel, switzerland). *Molecules* 2019;24.
44. Subaşı MG, Demir N, Karci M, Bozkurt MG. Farkli geçici materyallerin farkli sivilarda kısa dönem bekletme sonrası renk ve yüzey pürüzlülük değişiminin incelenmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 29:448-54.
45. Türkün LS, Türkün M. Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. *J Esth Restor Dent* 2004; 16: 290-301
46. Beun S, Glorieux T, Devaux J, Vreven J, Leloup G. Characterization of nanofilled compared to universal and microfilled composites. *Dent Mater* 2007;23:51-9.
47. Kim K-H, Ong JL, Okuno O. The effect of filler loading and morphology on the mechanical properties of contemporary composites. *The J Prosthet Dent* 2002;87:642-9.
48. Cobb DS, MacGregor KM, Vargas MA, Denehy GE. The physical properties of packable and conventional posterior resin-based composites: a comparison. *J Am Dent Assoc* 2000;131:1610-5.
49. Wassell RW, McCabe JF, Walls AW. Wear characteristics in a two-body wear test. *Dent Mater* 1994;10:269-74.
50. Koh R, Neiva G, Dennison J, Yaman P. Finishing systems on the final surface roughness of composites. *J Contemp Dent Pract*. 2008;9:138-45.
51. Erdemir U, Yildiz E, Eren MM, Ozsoy A, Topcu FT. Effects of polishing systems on the surface roughness of tooth-colored materials. *J Dent Sci* 2013;8:160-9.
52. Bozkurt M, ATICI D, Levent Ö. Farklı bitirme/polisaj sistemlerinin poliasit-modifiye kompozit rezinin (kompomer) yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi. *Gazi Üniv Diş Hek Fak Derg* 29:157-64.
53. Ünlü N, Çetin AR. Kompozit Rezin materyallerin içeriklerindeki yeni gelişmeler. *Türkiye Klinikleri J Dent Sci* 2008;14:156-67.
54. Badra VV, Faraoni JJ, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness of resin composites. *Oper Dent* 2005;30:213-9.
55. Mayworm CD, Camargo SS, Jr, Bastian FL. Influence of artificial saliva on abrasive wear and microhardness of dental composites filled with nanoparticles. *J dent* 2008;36:703-10.
56. Geurtsen W. Biocompatibility of resin-modified filling materials. *Crit Rev Oral Biol Med* 2000; 11: 333-55.
57. Pace F, Pallotta S, Tonini M, Vakli N, Bianchi Porro G. Systematic review: gastro-oesophageal reflux disease and dental lesions. *Aliment Pharmacol Ther* 2008;27:1179-86.

#### **Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi**

Dr. Öğr.Üyesi Zeynep Buket Kaynar  
Aydintepe Mahallesi  
Prof Dr. Necmettin Erbakan Cad. Tuzla  
E-posta: buket\_karakus@hotmail.com

