

## ÖZGÜN ARAŞTIRMA

# Kompozit Rezinlere Renklendirici Çözeltiler Ve Ev Tipi Beyazlatma Materyali Uygulanması Sonrasında Yüzey Pürüzlülüğü Ve Renk Değişimlerinin İncelenmesi

## Surface Roughness and Color Changes after the Application of Different Beverages and Bleaching material on Composite Resins

**Dr. Hüsnü Müezzinoğlu**

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Restoratif Diş Tedavisi A.D., İstanbul

**Prof. Dr. Mübin Soyman**

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Restoratif Diş Tedavisi A.D., İstanbul  
Orcid ID: 0000-0001-5747-8783

**Geliş tarihi: 27 Haziran 2022**

**Kabul tarihi: 30 Eylül 2022**

**doi: 10.5505/yeditepe.2023.75875**

**Yazışma adresi:**

**Prof. Dr. Mübin Soyman**

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,  
Restoratif Diş Tedavisi A.D.  
Bağdat Cad. No:238 34728 İstanbul  
Tel: 0 216 363 60 44  
E-posta: mubinsoyman@hotmail.com

### ÖZET

**Giriş ve Amaç:** Bu çalışmanın amacı, 3 farklı kompozit materyalden (SupremeXT, CeramXDuo, Artemis), 2 farklı tabakalama ile hazırlanan disklerin, farklı çözeltilerde bekletilmesi ve ev tipi beyazlatma materyali uygulanması sonrasında yüzey pürüzlülüğü ve renk değerlerindeki değişimin in-vitro olarak incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada 3 farklı kompozit materyalden 8mm çapında ve 2mm kalınlığında diskler hazırlandı. Her kompozit materyali için 2 farklı tabakalama yöntemi uygulandı; tek tabaka için 2mm mine kompoziti, iki tabaka için 1mm mine ve 1mm dentin kompoziti kullanılarak diskler hazırlandı. Her grup için 15'er örnek olmak üzere 6 ana grup oluşturuldu. Renklenme deneyinde, örnekler 3 alt gruba ayrılarak 6 saat yapay tükürük, diyet kola veya çayda, 18 saat yapay tükürükte bekletildi. Bu döngü 14 gün boyunca tekrarlandı. Daha sonra tüm örnekler 6 saat beyazlatma materyali (Opalescence PF%10) 14 gün boyunca uygulandı. Örneklerin başlangıç, renklendirme sonrası ve beyazlatma sonrası yüzey pürüzlülüğü (Perthometer, Mahr) ve renk değişim (CM-2600d, Konica Minolta) değerlendirildi. Sonuçların istatistiksel analizi 'one way ANOVA' ve post hoc 'Tukey' testi ile gerçekleştirildi.

**Bulgular:** Çalışmanın sonucunda; çay, diyet kola ve yapay tükürükte bekletilen ve beyazlatma materyali uygulanan tüm gruplar arasında, yüzey pürüzlülükleri değişimleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çay çözeltilerinde bekletilen gruplar yapay tükürük gruplarından anlamlı derecede fazla renklenme göstermiştir ( $p<0,05$ ). Çay grupları diyet kola gruplarından anlamlı derecede fazla renklenme göstermiştir ( $p<0,05$ ). Diyet kola ve yapay tükürük arasında renklenmede istatistiksel olarak bir fark gözlenmemiştir. Diyet kola grubunda beyazlatma sonrası renklenme artışının devam ettiği gözlenmiştir.

**Tartışma ve Sonuç:** Tüm kompozitler değerlendirildiğinde tek tabakalı kompozitlerde daha fazla renklenme olduğu gözlenmiştir. Renk değerlerinde ( $\Delta E$ ) en fazla değişim çay gruplarında meydana gelmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kompozit, yüzey pürüzlülüğü, beyazlatma, renklenme

### SUMMARY

**Introduction:** This study aims to analyze the surface roughness and color parameters of 3 different composite (SupremeXT, CeramXDuo, Artemis) prepared with 2 different layering techniques which were immersed in various solutions followed by home bleaching material. canal treatments in teeth having these anomalies or not.

**Methods:** 8mmX2mm discs from 3 different composites were prepared with 2 layering techniques; single layer of 2 mm enamel and double layer consisting of 1 mm enamel and 1mm dentine. Each group having 15 samples, were formed under 6 main groups. For staining experiment, the samples were divided into 3 subgroups and immersed in artificial saliva, diet coke and tea for 6 hours and in artificial saliva for 18 hours. This cycle continued for 14 days. Then, bleaching material (Opalescence PF%10) was applied on all the samples for 6 hours for 14 days. Surface roughness was evaluated with a surface profilometer (Perthometer, Mahr) and staining was measured with a spectrophotometer (CM-2600d, Konica Minolta) at initial stage, after staining and after bleaching. The statistical analysis were calculated by "one way ANOVA" and post hoc "Tukey" tests.

**Results:** In conclusion, among all the groups which were immersed in tea, diet coke and artificial saliva followed by the application of bleaching material had no statistically significant difference in the surface roughness. The groups immersed in tea exhibited more staining than the saliva groups ( $p<0,05$ ).

**Discussion and Conclusion:** As a result of staining experiment, tea showed the most significant color change effect compared to diet coke ( $p<0,05$ ). Single layer groups showed more staining than double layer groups.

**Keywords:** composite, surface roughness, staining, bleaching

## GİRİŞ

Rezin kompozitlerin biyouyumlu ve estetik olması, fiziksel ve mekanik özelliklerinin gelişmesi bu materyalleri diş hekimliğinde tercih edilen materyaller haline getirmiştir. Ön bölge restorasyonlarında renk stabilitesi, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey parlaklığı restorasyonların performansı için önem taşımaktadır.<sup>1,2</sup> Ön bölge kompozit restorasyonların yenilenmesindeki en büyük etkenin yüzey pürüzlülüğü ve renk değişikliği olduğu bilinmektedir.<sup>3</sup>

Kompozit rezinlerin estetik olarak başarılı olması; yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesi ile doğrudan ilişkilidir.<sup>4</sup> Yüzey pürüzlülüğü; estetik problemlerin yanı sıra, plak retansiyonu, yüzey renklenmesi ve sekonder çürük oluşumuna neden olarak restorasyonların klinik performansını etkilemektedir.<sup>5</sup> Kompozit rezin restorasyonların yüzey pürüzlülüğünü etkileyen faktörler; içeriğindeki monomer tipi, doldurucuların şekli, boyutu ve polimerizasyon derinliğidir. Kompozit rezinlerde daha düzgün yüzeyler elde edebilmek amacıyla doldurucu partiküllerin boyutlarının azaltılarak doldurucu miktarının artırılması amaçlanmaktadır.<sup>6</sup> Bununla birlikte; yüzey pürüzlülüğü ışığı yansıtma özelli-

ğini olumsuz yönde etkilemekte ve dişin dizi içinde fark edilmesine neden olan mat bir görüntüye sebep olmaktadır. Restorasyonların yüzey özelliklerinin bozulmasının bir diğer dezavantajı da renklenmedeki artıştır. Özellikle anterior bölgede kullanılan estetik restoratif materyallerin yüzey özelliklerinin bozulması ve renklenmesi, bireyin dış görünümünü olumsuz olarak etkilemektedir.<sup>7,8,9</sup>

Renk değişimleri, iç ve dış kaynaklı olabilmektedir.<sup>10</sup> Dış kaynaklı renklenmeler, renklendirici yiyecek ve içeceklerin absorpsiyonu sonucu oluşmaktadır. Polimerizasyon miktarı, uygulanan bitirme ve cila işlemleri ve ağız hijyeni bu renklenmelerin derecesini etkilemektedir. İç kaynaklı renklenmeler ise, kompozit restorasyonun dış yüzeyine renklendirici ajanın tutunması sonucu oluşan renklenme ve restorasyondaki fiziko-kimyasal reaksiyonları sonucu daha derin tabakalarında oluşan renklenmelerdir.<sup>11</sup> Rezin matriksin yapısı ve doldurucu partiküllerin miktarı kompozit rezinin renklenmeye direncini belirlemektedir.

Çeşitli nedenlerle oluşabilen bu renk değişikliklerinin giderilmesinde kullanılan en az invazif yöntem beyazlatma tedavisidir. Beyazlatma tekniklerinde meydana gelen gelişmeler hastaların giderek artan estetik beklentilerini en üst düzeyde karşılamaya olanak sağlamıştır.

Beyazlatma teknikleri diş hekimi gözetiminde muayenehane ortamında yapılan "ofis bleaching", dişhekimi kontrolünde hastalara özel hazırlanmış taşıyıcı bir plak ile hasta tarafından evde gerçekleştirilen "home bleaching" ve hastanın kendi insiyatifıyla satın aldığı, reçetesiz beyazlatma ajanlarını kullanarak yaptığı "over-the-counter bleaching" olarak sınıflandırılmaktadır.<sup>12</sup> Günümüzde kullanılan beyazlatma tekniklerinin tümünde aktif beyazlatma ajanı hidrojen peroksit (HP) veya karbamid peroksit (KP) içerir. KP, üre ve HP'e parçalanır; %10'luk KP; %6,6 üre ve %3,4 HP'e ayrışır. HP molekül ağırlığı nedeniyle mine ve dentine diffüze olur.<sup>13</sup> HP oksidatif etkiye sahip serbest radikaller üretir. Bu serbest radikaller büyük pigment moleküllerini daha küçük moleküllere parçalar ve bu daha küçük moleküllerin meydana gelmesi ile beyazlatma işlemi gerçekleşmiş olur.<sup>14</sup> Kullanılan bütün beyazlatma tekniklerinde aktif beyazlatmayı sağlayan HP, KP veya bunların türevleri; beyazlatılacak komşu dişlerdeki restorasyonlara temas edebilir. Bu nedenle beyazlatma ajanlarının restoratif materyaller üzerine etkisi birçok araştırmanın konusu olmuştur.<sup>15,16</sup>

Bu çalışmanın amacı; 3 farklı kompozit materyalinden (Supreme XT, Ceram x duo, Artemis), 2 farklı tabakalama ile hazırlanan disklerin, farklı çözeltilerde bekletilmesi ve takiben ev tipi beyazlatma materyali uygulanması sonrasında materyallerin yüzey pürüzlülüğü ve renk değerlerindeki değişimin in-vitro olarak incelenmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada bir nano-hibrit (Supreme XT;3MESPE, ABD), bir nano-seramik (CeramX Duo, Dentsply,Almanya) ve bir mikrohibrit (Artemis,Ivoclar, Almanya) kompozit kullanıldı. Çalışmada kullanılan materyaller ve içerikleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Çalışmada Kullanılan Materyaller ve Üretici Firmaları

MATERYAL	ÜRÜN	ÜRETİCİ FİRMA
Kompozit Rezine	Supreme XT	3M ESPE, St Paul MN, ABD
Kompozit Rezine	CeramX Duo	Dentsply; Konstanz, Almanya
Kompozit Rezine	Artemis	Ivoclar Vivadent, Ellwangen, Almanya
Beyazlatma Ajanı	Opalescence PF%10	Ultradent, Utah, ABD
Renklendirici Çözelti	Çay (Earl Grey)	Unilever T.A.Ş. Lipton, İstanbul
Renklendirici Çözelti	Diyet Kola (Light)	Coca Cola İçecek AŞ, İstanbul

Her bir kompozit rezinden 30 adet disk şeklinde örnek, 2 farklı tabakalama tekniği ile hazırlandı. İlk teknikte, tek tabaka mine kompozitinden 2mm kalınlığında 15 adet kompozit disk; ikinci teknikte 1mm mine ve 1mm dentin kompozitinden toplam 2mm kalınlığında 15 adet kompozit diskler hazırlandı. Örnekler siman camı üzerine yerleştirilen 8 mm çapındaki metal kalıplar içerisine bir spatül yardımıyla hava kabarcığı kalmayacak şekilde sıkıştırılarak dolduruldu. Kalıpların üzerine önce şeffaf bant daha sonra mikroskop camı uygulanarak fazlalıklar alındı ve her materyal üretici firmaların önerdiği sürelerde polimerize edildi (Optilux 501, 550mW/cm<sup>2</sup> Kerr, Co, West Collins Orange, USA). Örnekler ETÜV’de yapay tükürük içerisinde 24 saat bekletildi. Deney grupları Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Deney Grupları (Supreme XT= S, Artemis=A, Ceramx duo=C, tek tabaka mine= 1, bir tabaka mine, bir tabaka dentin=2, yapay tükürük=Y, diyet kola=K, Çay=Ç=)

Gruplar	Kompozit	Tabakalama	Solüsyon	Beyazlatma ajanı
Grup 1 (S1Y)	Supreme XT	Mine	Yapay Tükürük	Opalescence PF
Grup 2 (S1K)	Supreme XT	Mine	Diyet Kola	Opalescence PF
Grup 3 (S1Ç)	Supreme XT	Mine	Çay	Opalescence PF
Grup 4 (S2Y)	Supreme XT	mine-dentin	Yapay Tükürük	Opalescence PF
Grup 5 (S2K)	Supreme XT	mine-dentin	Diyet Kola	Opalescence PF
Grup 6 (S2Ç)	Supreme XT	mine-dentin	Çay	Opalescence PF
Grup 7 (C1Y)	Ceramx duo	Mine	Yapay Tükürük	Opalescence PF
Grup 8 (C1K)	Ceramx duo	Mine	Diyet Kola	Opalescence PF
Grup 9 (C1Ç)	Ceramx duo	Mine	Çay	Opalescence PF
Grup 10 (C2Y)	Ceramx duo	mine-dentin	Yapay Tükürük	Opalescence PF
Grup 11 (C2K)	Ceramx duo	mine-dentin	Diyet Kola	Opalescence PF
Grup 12 (C2Ç)	Ceramx duo	mine-dentin	Çay	Opalescence PF
Grup 13 (A1Y)	Artemis	Mine	Yapay Tükürük	Opalescence PF
Grup 14 (A1K)	Artemis	Mine	Diyet Kola	Opalescence PF
Grup 15 (A1Ç)	Artemis	Mine	Çay	Opalescence PF
Grup 16 (A2Y)	Artemis	mine-dentin	Yapay Tükürük	Opalescence PF
Grup 17 (A2K)	Artemis	mine-dentin	Diyet Kola	Opalescence PF
Grup 18 (A2Ç)	Artemis	mine-dentin	Çay	Opalescence PF

Hem tek tabakalı hem de iki tabakalı bütün örneklerin başlangıç renk ve yüzey pürüzlülüğü ölçümleri yapıldı. Yüzey pürüzlülüğü ve renk ölçümleri mine kompozitinin bulun-

duğu yüzeyden yapıldı. Her iki gruptaki örnekler (tek, iki tabaka), ilk ölçümleri yapıldıktan sonra, her bir kompozit grubundan 5 adet olacak şekilde 3 alt gruba ayrıldı ve yapay tükürük (pH=7), Diet Kola (pH=3,00) ve çay (pH=5,38) olmak üzere üç farklı renklendirici solüsyona konuldu. Kompozit rezinler renklendirici solüsyonlarda 6 saat, yapay tükürükte 18 saat bekletildi. Renklendirme döngüsü 14 gün boyunca uygulandı ve 15. günlerde tüm örneklerin yüzey pürüzlülüğü ve renk ölçümleri tekrarlandı. Örneklerin pürüzlülük değerleri (Ra) profilometre (Perthometer M1 Mahr Germany) kullanılarak ölçüldü. Her ölçümden önce profilometre referans bir bloğa karşı kalibre edildi. Her örnek üzerinde farklı alanlarda 3 ölçüm yapıldı. Bu işlem için her ölçümden sonra örnek saat yönünde döndürüldü ve daha sonra diğer ölçüm yapıldı. Elde edilen 3 ölçümün aritmetik ortalaması alınarak o örneğin yüzey pürüzlülük değeri olarak kayıt edildi.

Renk ölçümlerinin yapılmasında spektrofotometre (Minolta Spectrophotometer CM-2600d, Konica Minolta Sensing Inc., Japan) cihazı kullanılarak her bir ölçüm CIE L\* a\* b\* değeri olarak kaydedildi. Ölçümler gün ışığına karşılık gelen D65 standart aydınlatma koşullarında yapıldı ve her ölçümden önce cihaz kalibre edildi. Ölçümler standart beyaz zemin (L=91.2, a=-0.6, b=1.4) üzerinde yapıldı ve her örnekten 3 kez ölçüm yapılarak ortalama CIE L\* a\* b\* değeri elde edildi. Kompozit örnekler arasındaki ΔE değerleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı.  $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$ , ( $\Delta L = L_2^* - L_1^*$ ,  $\Delta a = a_2^* - a_1^*$  ve  $\Delta b = b_2^* - b_1^*$ )

14 gün sonunda bütün örnekler beyazlatma ajanı (%10 Karbamid peroksit, Opalescence) uygulandı ve beyazlatma sonrası yüzey pürüzlülüğü ve renk ölçümleri yapıldı. 15. gün ölçümlerini takiben, örnekler 6 saat beyazlatma jeli uygulandı. Örnekler 6 saat beyazlatma ajanında, 18 saat 37°C de yapay tükürükte bekletildi. Bu döngü 14 gün boyunca devam etti (6 saat beyazlatma jeli, 18 saat yapay tükürükte, 37°C) ve 29. Gün sonunda tüm örneklerin yüzey pürüzlülük ve renk ölçümleri tekrarlandı. Kullanılan yapay tükürük ve beyazlatma materyali her gün yenilendi. Çalışma planı Tablo 3’de gösterilmiştir.

**Tablo 3:** Çalışma Planı

Örneklerin Hazırlanması(n=90)
3 kompozit (Supreme XT, Artemis, Ceram x duo) X 2 tabakalama (tek tabaka mine/Bir tabaka mine +1 tabaka dentin) X 3 Çözelti (yapay tükürük, diyet kola,çay)
***
Örneklerin yapay tükürükte 37oC (ETÜV) de 24 saat bekletilmesi
***
Yüzey pürüzlülüğü ve renk ölçümlerinin yapılması
***
5'er örneğin çay, 5'er örneğin diyet kola ve 5'er örneğin yapay tükürükte(kontrol) bırakılması
***
Deney gruplarının 6 saat çay veya diyet kolada 18 saat yapay tükürükte bekletilmesi(37oC). *
***
14. gün sonunda örneklerin yüzey pürüzlülüğü, renk ölçümlerinin yapılması
***
Tüm örneklerle beyazlatma jeli (%10 karbamit peroksit) uygulanması
***
6 saat beyazlatma jelinde 18 saat yapay tükürükte bekletilmesi (37oC).
***
28. gün sonunda örneklerin yüzey pürüzlülüğü, renk ölçümlerinin yapılması
***
Sonuçların istatistiksel analizi

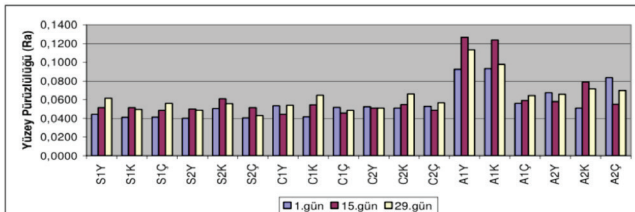
**İstatistiksel analiz:** Grupların kendi arasındaki yüzey pürüzlülüğü ve renk değerlerinin incelenmesi ise farkların analizine imkan veren 'one way ANOVA' ve 'post hoc Tukey' testi ile gerçekleştirilmiştir.

## BULGULAR

Yüzey profilometresi ile elde edilen 1. gün (ilk), 15. gün (renklenme sonrası) ve 29.gün (beyazlatma sonrası) yüzey pürüzlülüğü (Ra) ölçümleri değerleri ve standart sapmaları Tablo 4 ve Grafik 1'te gösterilmektedir.

**Tablo 4:** Restoratif materyallerin ilk gün, 15. Gün, 29. Gün (1-15.gün), yüzey pürüzlülükleri ve standart sapmaları**Grafik 1:** Restoratif materyallerin ilk gün, 15. Gün, 29. Gün (1-15.gün), yüzey pürüzlülükleri ve standart sapmaları; Supreme (S), Ceramx

Kompozit	Tabaka	Çözelti	Grup	Yüzey Pürüzlülüğü (Ra)					
				1. gün		15. gün		29.gün	
				Ort.	St. Sap.	Ort.	St. Sap.	Ort.	St. Sap.
Supreme XT	mine	Y. tükürük	1	0.044	0.003	0.052	0.007	0.062	0.008
		Diyet kola	2	0.041	0.007	0.052	0.015	0.049	0.007
		Çay	3	0.041	0.008	0.049	0.011	0.056	0.008
	mine+dentin	Y. tükürük	4	0.040	0.006	0.050	0.014	0.049	0.011
		Diyet kola	5	0.051	0.021	0.061	0.009	0.056	0.004
		Çay	6	0.040	0.008	0.052	0.008	0.043	0.004
Ceram X duo	mine	Y. tükürük	7	0.054	0.008	0.044	0.011	0.054	0.004
		Diyet kola	8	0.042	0.005	0.055	0.016	0.065	0.009
		Çay	9	0.052	0.012	0.046	0.009	0.049	0.009
	mine+dentin	Y. tükürük	10	0.052	0.007	0.051	0.010	0.051	0.002
		Diyet kola	11	0.051	0.007	0.055	0.013	0.066	0.009
		Çay	12	0.053	0.012	0.049	0.013	0.057	0.007
Artemis	mine	Y. tükürük	13	0.092	0.041	0.127	0.162	0.114	0.090
		Diyet kola	14	0.093	0.063	0.124	0.075	0.098	0.055
		Çay	15	0.056	0.009	0.059	0.012	0.064	0.009
	mine+dentin	Y. tükürük	16	0.067	0.025	0.058	0.012	0.066	0.014
		Diyet kola	17	0.051	0.015	0.079	0.039	0.071	0.008
		Çay	18	0.084	0.043	0.055	0.009	0.070	0.011

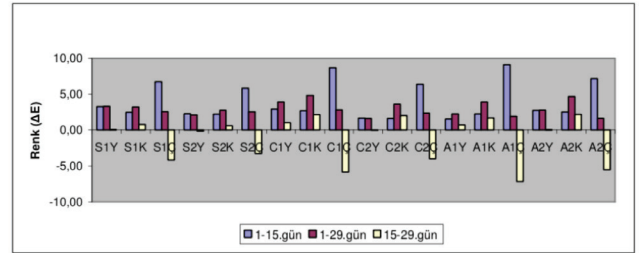


Şeffaf bant altında polimerize edilen kompozitlerde en pürüzlü yüzey artemisle elde edilmiştir. Diyet kolada bekletilen gruplardaki (2.grup, 5.grup, 8.grup, 11.grup, 14.grup, 17.grup) yüzey pürüzlülüğü değerlerinde istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. (p>0,05).

Beyazlatma işlemi sonucunda (29.gün) gruplar arasında yüzey pürüzlülük değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmamıştır (p>0,05). Çözümlerde bekletme (15.gün) ve beyazlatma işlemi sonrası (29.gün) arasındaki yüzey pürüzlülüğü değerleri arasında da anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $\Delta Ra$  15- 29.gün) (p>0,05). Renk spektrofotometresi ile elde edilen 1. gün (ilk), 15.gün (renklenme sonrası), 29. gün (beyazlatma sonrası)  $\Delta E$  değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 5 ve Grafik 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 5:** Restoratif materyallerin ilk gün ve renklenme sonrası (1-15.gün), ilk gün ve beyazlatma sonrası (1-29.gün), renklenme ve beyazlatma sonrası ölçülen (15-29.gün) renk ( $\Delta E$ ) farkları.**Grafik 2:** Restoratif materyallerin ilk gün ve renklenme (1-15.gün), ilk gün ve beyazlatma (1-29.gün), renklenme ve beyazlatma sonrası ölçülen (15-29.gün) renk ( $\Delta E$ ); Supreme (S), Ceramx (C) ve Artemis (A); Tek tabaka mine(1), iki tabaka mine-dentin(2); Yapay tükürük (Y), diyet kola(K) ve çay(Ç).

Kompozit	Tabaka	Çözelti	Grup	Renk ( $\Delta E$ )					
				1-15. gün		1-29.gün		15-29.gün	
				Ort.	St. Sap.	Ort.	St. Sap.	Ort.	St. Sap.
Supreme XT	mine	Y. tükürük	1	3.26	0.33	3.30	0.28	0.04	0.18
		Diyet kola	2	2.46	0.26	3.21	0.46	0.75	0.35
		Çay	3	6.72	0.36	2.56	0.42	-4.16	0.49
	mine+dentin	Y. tükürük	4	2.26	1.04	2.12	0.86	-0.14	0.22
		Diyet kola	5	2.19	0.23	2.76	0.29	0.57	0.27
		Çay	6	5.80	1.65	2.54	0.79	-3.26	1.02
Ceram X duo	mine	Y. tükürük	7	2.90	0.58	3.90	0.76	1.00	0.39
		Diyet kola	8	2.67	0.64	4.82	0.37	2.15	0.29
		Çay	9	8.67	1.24	2.80	0.78	-5.86	0.83
	mine+dentin	Y. tükürük	10	1.66	0.68	1.61	0.69	-0.06	0.43
		Diyet kola	11	1.60	0.57	3.61	0.90	2.01	0.45
		Çay	12	6.36	1.05	2.36	1.04	-4.00	2.03
Artemis	mine	Y. tükürük	13	1.54	0.42	2.24	0.74	0.70	0.77
		Diyet kola	14	2.23	0.58	3.91	1.14	1.67	0.79
		Çay	15	9.09	1.03	1.90	0.75	-7.18	1.13
	mine+dentin	Y. tükürük	16	2.74	0.97	2.77	0.39	0.03	0.85
		Diyet kola	17	2.50	0.46	4.67	1.08	2.17	0.92
		Çay	18	7.15	0.58	1.64	0.41	-5.51	0.48



## Tek Tabaka Mine kompoziti Gruplarındaki Bulgular

Çay çözeltisinde bekletilen gruplar 15.gün sonunda yapay tükürük gruplarından ve diyet kola gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla renklenme göstermiştir ( $\Delta E$  1-15.gün) (p<0,05).

Diyet kola gruplarında beyazlatma sonrası ( $\Delta E$  15-29.gün) ölçümlerinde ortalama  $\Delta E$  değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. (p<0,05)

Çay grupları içerisinde 1-15. gün ortalama  $\Delta E$  değerleri karşılaştırıldığında gruplar Artemis>Ceram x duo>Supreme XT olarak sıralanmaktadır.

## İki Tabaka Mine+Dentin Kompoziti Grupları ile İlgili Bulgular

Çay çözeltisinde bekletilen gruplar yapay tükürük gruplarından anlamlı derecede fazla renklenme göstermiştir

( $p < 0,05$ ). Diyet kola grupları ile yapay tükürük grupları arasında anlamlı renk değişimi farkı görülmemiştir.

Çay grupları diyet kola gruplarından anlamlı derecede fazla renklenme göstermiştir ( $p < 0,05$ ).

Çay grupları içerisinde 1-15. gün ortalama  $\Delta E$  değerleri karşılaştırıldığında gruplar Artemis > Ceram x duo > Supreme XT olarak sıralanmaktadır.

Tüm kompozit gruplarında en fazla renk değişimi çay ile elde edilmiştir. Hem tek tabaka hem de iki tabaka uygulanan kompozitlerde çayda en fazla renklenme gösteren kompozit artemis çıkmıştır.

Diyet kola ve yapay tükürük arasında renklenmede istatistiksel olarak bir fark gözlenmemiştir. Diyet kola grubunda beyazlatma sonrası renklenme artışının devam ettiği gözlenmiştir. Tüm kompozitler değerlendirildiğinde tek tabakalı kompozitlerde daha fazla renklenme olduğu gözlenmiştir.

## TARTIŞMA

Kompozit rezinlerin yapısal farklılıkları, yiyecek ve içeceklerdeki renklendirici ajanlar ve pH değişiklikleri bu materyallerin fiziksel özelliklerini etkileyebilmektedir. Bu çalışmada, 3 kompozit rezinden 2 farklı tabakalama ile hazırlanan örnekler farklı çözeltilerde bekletilmiş; 1.,15. günlerde ölçümleri yapılmış, sonrasında ev tipi beyazlatma uygulaması sonrasında (29. Gün) ölçümlenmiştir. Bu ölçümlerde örneklerin yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimleri değerlendirilmiştir.

Diş hekimliğinde kullanılan direkt ve indirekt uygulanan materyallerin yüzey özelliklerini plak birikimi, renklenme ve aşınma gibi özellikler belirlemektedir.<sup>17,18</sup> Yüzey pürüzlülüğünün artışı hem plak birikimini arttırır hem de renklenme için uygun bir ortam sağlar. Birçok çalışmada klinik prosedürü taklit etmek amacıyla yüzeyler elmas veya tungsten karbit frezlerle önceden pürüzlendirilme işlemine tabi tutulmuştur.<sup>19,20,21</sup> Bazı çalışmalarda ise cilalama makinelerinden faydalanılmış, farklı gren büyüklüğüne sahip SiC kağıtlarla önceden pürüzlendirme işlemi yapılmıştır.<sup>9,22</sup> Bu çalışmada materyallerin ilk yüzey pürüzlülüğünü ve diğer renk parametrelerini inceleyebilmek amacıyla daha önce yapılan çalışmalarda en düşük yüzey pürüzlülük değerlerini vermiş olan ve kontrol grubu olarak kullanılan<sup>3,17,23,24</sup> şeffaf bant altında bitim gerçekleştirilmiştir ve başka bir bitirme ve cila işlemi uygulanmamıştır.

Klinik olarak anlamlı renk değişikliğini ifade eden  $\Delta E$  değeri ile ilgili farklı görüşler bulunmaktadır.  $\Delta E$  değerlerinin 1'den küçük olması renk değişiminin görsel olarak fark edilemeyeceği, 1 ve 2 arasında olması kısmen farkedilebileceği, 2'den fazla olması eğitimli gözlemci tarafından fark edilebileceği anlamına gelmektedir.<sup>25</sup>  $\Delta E$  değerinin 3.3 olmasını kritik bir değer ve sınır olarak kabul eden araştırmacılar vardır.<sup>26,27,28</sup> Bazı araştırmacılar ise kritik eşik değeri 3.7 den büyük olması ile klinik olarak gözle görülebilir

değişikliğinin olduğunu bildirmiştir.<sup>29</sup> Bu çalışmada  $\Delta E = 3.3$  eşik değer olarak kabul edilmiştir.

Kompozit rezinlerin doldurucu tipinin ve oranının yüzey pürüzlülüğünü etkilediği belirtilmiştir.<sup>17</sup> Bu çalışmadaki rezin kompozitlerin ilk Ra ortalamaları karşılaştırıldığında Artemis grubu (ince parçacıklı hibrit kompozit) en yüksek ortalama Ra değerlerine sahipken, Supreme XT ve Ceram X duo birbirine yakın ortalama Ra değerlerine sahiptir. Bu durum Supreme XT ve Ceram X duo kompozitlerinin nanoteknoloji ile üretilen doldurucu parçacıklar içermesine bağlanabilir. Hibrit ve mikrohibrit kompozitlerde kullanılan partiküller nanokompozitlerde kullanılan partiküllere oranla daha büyüktür. Ayrıca nanokompozitler nanoteknoloji sayesinde daha yüksek doldurucu içermektedirler. Bu sayede yüzeyde daha fazla ve daha küçük partikül bulunmakta ve yüzey pürüzlülüğü değerleri düşmektedir.<sup>30</sup> Mitra ve ark. (2003), nanopartiküllerin güçlü kimyasal bileşimi nedeniyle, yüzeydeki kopmaların hibrit kompozitlerde olduğu gibi büyük parçacıkların kopması şeklinde değil, kendi içinde daha küçük parçalara ayrışma şeklinde olduğunu bildirmiştir.<sup>31</sup> Bu durum, Turssi ve ark. (2005) bulgularıyla da örtüşmektedir.<sup>32</sup>

Bu çalışmada ortalama Ra değerleri karşılaştırıldığında nanoteknoloji ile üretilmiş olan Supreme XT ve Ceram x duo kompozitlerinde, Artemis kompozitine oranla daha düşük ortalama Ra değerleri elde edilmiştir. Badra ve ark. (2005) çalışmalarda kullanılan farklı içeceklerin kompozit yüzeylerinin pürüzlülüğünü değiştirdiğini saptamıştır.<sup>3</sup> Bu çalışmada da ortalama Ra değerlerinde değişimler gözlenmiştir fakat istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır.

Beyazlatma jeli uygulamasından sonra yapılan yüzey pürüzlülüğü ölçümlerinde istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ortalama Ra değerlerinde az miktarda değişim gerçekleşmiştir. Bu durum Turker ve Bişkin (2003) 'in çalışmasıyla uyuşmaktadır.<sup>33</sup> Beyazlatma çözeltilerinin restoratif materyallere etkilerinin incelendiği derlemede, daha önceki çalışmalarda %10-%16 karbomit peroksit'in mikrofil ve hibrit kompozitlerde istatistiksel anlamlı yüzey pürüzlülüğü artışı gösterdiği bildirilmiştir.<sup>34</sup> Bu çalışmada değerlerin anlamlı olmaması, çalışmada yer alan nanokompozitlerden elde edilen yüzey pürüzlülüğü değerlerinin göreceli olarak düşük olmasından kaynaklanabilir. Çalışmamızda örneklerin beyazlatma sonrası yüzeylerinde çatlak ve çiziklerin oluştuğu mikroskopla gözlenmiştir. Bu durum Bailey ve Swift'in (1992) mikrofil kompozitler için elde ettiği bulgularıyla uyuşmaktadır.<sup>35</sup>

Restoratif materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri restorasyonların klinik başarısı için önem taşımaktadır.<sup>36</sup> Materyallerin pürüzlü yüzeyleri bakteri adezyonuna uygun ortam oluştururken, bir yandan da materyallerin renklenmesine neden olmaktadır.<sup>37,38</sup> Chung (1994), yaptığı çalışmada, dört farklı kompozit materyalini üç farklı cila sistemiyle ciladıldıktan sonra, materyallerin yüzey pürüzlülüğü

ve renk değişim oranlarını incelemiştir.<sup>39</sup> Chung, materyallerin Ra değerleri ile renk değişim oranları arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirmiştir. Araştırmacı, partikül boyutunun azalmasının materyallerin yüzey pürüzlülüğü üzerine olumlu bir etkisinin olduğunu bildirmiştir.<sup>39</sup>

Beyazlatma ajanlarıyla uzun süreli temasın kompozit materyallerin yüzeyinde aşındırıcı etkisinin olabileceği bildirilmiştir.<sup>40</sup> Bu durumun aksine, çalışmamızda kullanılan rezin kompozitlerin, ev tipi beyazlatma ajanı uygulaması sonrası yüzey pürüzlülük değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermemesinin nedeni, beyazlatma ajanının uygulama süresi olabilir.

L, a, b renk şemasında renk üç değer ile tanımlanmaktadır. ' L ' , gri miktarını belirtir ve value değerine veya parlaklığa karşılık gelmektedir. 'a' ise kırmızı-yeşil ekseninde hue ve kroma değerine karşılık gelmektedir. ' b ' ise bu ekseninde mavi-sarı eksenini ifade etmektedir. Yüksek ' L ' değerleri parlak ve beyaz örneklerden elde edilirken pozitif ' a ' değerleri kırmızı renk yönünde değişimi negatif 'a' değerleri yeşil yönde değişimi ifade etmektedir. Aynı şekilde pozitif ' b ' değerleri sarı renk miktarının fazla olduğunu ve negatif ' b ' değerleri mavi renk miktarının fazla olduğunu belirtmektedir.<sup>41</sup>

Çay, kahve, şarap ve kola ile yapılan araştırmalarda değişken uygulama süreleri bulunmaktadır. Villata ve ark. (2006), örneklerini 40 gün boyunca günlük 3'er saat renklenme çözeltisinde, 21 saat distile suda bekletmiştir.<sup>10</sup> Bagheri ve ark. (2005) ise örnekleri 1 hafta distile suda bekletmeyi takiben 2 hafta renklendirici çözeltide bırakmıştır.<sup>1</sup> Dietschi (1991) renklenme prosedürünü 3 hafta boyunca devam ettirmiştir.<sup>42</sup> Bu çalışmada ise örnekler 14 gün boyunca günlük 6 saat renklendirici çözeltide, 18 saat yapay tükürükte kalmıştır.

Araştırmalarda kullanılan materyallerden diyet kolanın pH değeri 3, çayın pH değeri 5,38 ve yapay tükürüğün 5,5'dir. Renklenmeyi takiben uygulanan beyazlatma materyalinin pH değeri ise 6,5'dir. Asidik pH'nın materyallerin yüzey yapısına etkileri olabilir. Diyet kola en düşük pH değerine sahip olmasına rağmen çay kadar renklenmeye neden olmamıştır. Bu durum, Bagheri ve ark. (2005)'nin çalışmasıyla da uyumaktadır ve kolanın içeriğinde sarı boyayıcı maddeler olmamasına bağlanmaktadır.<sup>1</sup> Daha önceki bulgular çay ve kahvenin sarı boyayıcı maddeler içerdiğini ve farklı polariteye sahip olduklarını göstermektedir.<sup>43</sup> Yüksek polariteli bileşenler (çay) öncelikle çözülürken, düşük polariteli bileşenler (kahve) daha sonra etkinlik gösterirler. Bu nedenle çaya bağlı renklenme yüzeye tutunma ile gerçekleşmektedir.<sup>1</sup>

## SONUÇLAR

1) İlk ölçülen yüzey pürüzlülüğü değerleri arasında Artemis en fazla pürüzlülük değerine sahiptir; Ancak renklenme deneyi ve beyazlatma deneyi sonrası değerlendirilen

yüzey pürüzlülüğü değerleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır.

2 ) Renk ( $\Delta E$ ) değerleri karşılaştırıldığında tek tabaka ve iki tabakadan oluşan tüm çay grupları; diyet kola ve yapay tükürük gruplarından daha fazla renklenme göstermiştir. Tek tabaka uygulanan kompozitlerde renk değişimi daha fazla gerçekleşmiştir.

3) Tüm kompozit rezinlerdeki çay gruplarında renklenme sonrası(15.gün) ölçülen renk ( $\Delta E$ ) değişimleri beyazlatma sonrası(29.gün) giderilmiştir ve klinik olarak kabul edilebilir değerlerde( $\Delta E < 3.3$ ) olduğu saptanmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of foodsimulating solutions and surface finish susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. J Dent 2005; 33: 389-398.
2. Soares-Geraldo D, Scaramucci T, Steagall W Jr, Braga SR, Sobral M. Interaction between staining and degradation of a composite resin in contact with colored foods. Braz Oral Res.2011; 25(4):369-375.
3. Badra VV, Faraoni JJ, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness of resin composites. 2005; Oper Dent 30(2): 213- 219.
4. Hosoya Y, Shiraishi T, Odatsu T, Nagafuji J, Kotaku M, Miyazaki M, Powers J. Effects of polishing on surface roughness, gloss, and color of resin composites. J Oral Sci 2011; 53(3):283-291.
5. Watanabe, T., Miyazaki, M., Takamizawa, T., Kurokawa, H., Rikuta, A., & Ando, S. (2005). Influence of polishing duration on surface roughness of resin composites. Journal of oral science, 47(1), 21-25
6. Biçer CÖ, Attar N, Korkmaz Y. Farklı polisaj tekniklerinin estetik kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkileri. European Annals of Dental Sciences 2011, 38: 71-76.
7. Polydorou O, Hellwig E, Auschill TM. The effect of different bleaching agents on the surface roughness of restorative materials. Oper Dent 2006; 31-4, 473-480.
8. Silva MF de A, Davies RM, Stewart B, DeVizio W, Tonholo J, Silva Junior JG da, Pretty IA. Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ. Dent Mater 2006; 22(10): 919-924.
9. Lu H, Roeder LB, Lei L, Powers JM. Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites. J Esthet Restor Dent 2005; 17: 102-109.
10. 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; 95:137-142.
11. Mundim FM, Garcia Lda F, Pires-de-Souza Fde C. Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites. J Appl Oral Sci 2010, 18: 249-254.
12. Moraes RR, Marimon JLM, Schneider LFJ, Sobrinho

- LC, Camacho GB, Bueno M. Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite, porcelain. *Clin Oral Investig* 2006; 10(1): 23-28.
- 13.** Al Shethri, S., Matis, B. A., Cochran, M. A., Zekonis, R., & Stropes, M. A clinical evaluation of two in-office bleaching products. *Oper Dent* 2003, 28(5), 488-495
- 14.** Kim JH, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Effect of tooth-whitening strips and films on changes in color and surface roughness of resin composites. *Clin Oral Investig* 2004; 8:118-122
- 15.** Kwon, YH, Shin, DH, Yun DI, Heo YJ, Seol HJ, Kim HI. Effect of hydrogen peroxide on microhardness and color change of resin nanocomposites. *Am J Dent* 2010, 23(1), 19.
- 16.** Hafez R, Ahmed D, Yousry M, El-Badrawy W, El-Mowafy O. Effect of in-office bleaching on color and surface roughness of composite restoratives. *Eur J Dent* 2010; 4(02), 118-127.
- 17.** Sarac D, Sarac S, Kulunk S, Ural C, Kulunk T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. *J Prosthet Dent* 2006; 96: 33- 40.
- 18.** Morgan M. Finishing and polishing of direct posterior resin restorations. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004, 16: 211-217.
- 19.** Jung M, Eichelberger K, Klimek J. Surface geometry of four nanofiller and one hybrid composite after one-step and multiple-step polishing. *Oper Dent* 2007; 32(4): 347-355.
- 20.** Jung M, Bruegger H, Klimek J. Surface geometry of three packable and one hybrid composite after polishing. *Oper Dent* 2003; 15: 297-303.
- 21.** Turkun LS, Turkun M. The effect of one-step polishing system on the surface roughness of three esthetic resin composite materials. *Oper Dent* 2004; 29: 203-211.
- 22.** Tate WH, Powers JM. Surface roughness of composites and hybrid ionomers. *Oper Dent* 1996; 21: 53-58.
- 23.** Uctasli MB, Arisu HD, Omurlu H, Eliguzeloglu E, Ozcan S, Ergun G. The effect of different finishing and polishing systems on the surface roughness of different composite restorative materials. *J Contemp Dent Prac* 2007; 8(2): 89-96.
- 24.** Joniot SB, Gregoire GL, Auther AM, Roques YM. Three-dimensional optical profilometry analysis of surface states obtained after finishing sequences for three composite resins. *Oper Dent* 2000; 25(4): 311-315.
- 25.** Greenwall L; Bleaching techniques in restorative dentistry, Martin Dunitz, pp. 132- 163, London 2005.
- 26.** Buchalla W, Attin T, Hilgers RD, Hellwig E. The effect of water storage and light exposure on the color and translucency of a hybrid and a microfilled composite. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 264-270.
- 27.** Schulze AK, Marshall SJ, Gansky SA, Marshall JW. Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging. *Dent Mater* 2003; 19: 612-619.
- 28.** Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. *Dent Mater* 2001; 17: 87-94.
- 29.** Gurdal P, Guniz AB, Hakan SB. The effects of mouth-rinses on microhardness and color stability of aesthetic materials. *J Oral Rehabil* 2002; 29: 895-901.
- 30.** Jung M, Sehr K, Klimek J. Surface Texture of four nanofilled and one hybrid composite after finishing. *Oper Dent* 2007; 32(1):45-52.
- 31.** Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc* 2003; 134: 1382-1390.
- 32.** Turssi CP, Ferracane JL, Serra MC. Abrasive wear of resin composites as related to finishing and polishing procedures. *Dent Mater* 2005; 21(7): 641-648.
- 33.** Turker ŞB, Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. *J Prosthet Dent* 2003; 89:466-473.
- 34.** Bayırlı G. Diş Renkleşmeleri ve Beyazlatma; In: Endodontik tedavi 1. İstanbul Üniversitesi Basımevi ve film merkezi; İstanbul ,1998 p: 585,621.
- 35.** Bailey SJ, Swift Jr EJ. Effects of home bleaching products on composite resins. *Quint Int* 1992; 23:489-494.
- 36.** McCabe JF, Walls AWG. *Applied Dental Materials*. Eighth edition, s. 63-68; 96-114 Blackwell Science Ltd. London UK, 1998.
- 37.** Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; 34: 849-853.
- 38.** Bowen RL. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues. III Bonding to dentin improved by pretreatment and the use of surface active comonomer. *J Dent Res* 1965; 44: 903-905.
- 39.** Chung KH. Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites. *Dent Mater* 1994; 10: 325-330.
- 40.** Davis N. A nanotechnology composite. *Compend Contin Educ Dent* 24: 662-667, 2003.
- 41.** Monaghan P, Lim E, Lautenschlager E. Effects of home bleaching preparations on composite resin color. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 575-578.
- 42.** Dietchi 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: 353-362.
- 43.** Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quint Int* 1991; 22(5): 377-386.