

# Çocukların Sıklıkla Tükettiği Yiyecek ve İçeceklerin Farklı Dolgu Materyallerinin Rengine Etkisi

## Color Effect of Frequently Used Food and Beverage Consumption of Children on Different Filling Materials

Mustafa Erhan SARI,<sup>a</sup>  
Alp Erdin KOYUTÜRK,<sup>b</sup>  
Soner ÇANKAYA<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Samsun Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi,  
<sup>b</sup>Pedodonti AD,  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
<sup>c</sup>Zootekni AD,  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi, Samsun

Geliş Tarihi/Received: 10.05.2010  
Kabul Tarihi/Accepted: 07.09.2010

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Mustafa Erhan SARI  
Samsun Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi,  
Samsun,  
TÜRKİYE/TURKEY  
dterhansari@hotmail.com

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmanın amacı çocukların sıklıkla tükettiği yiyecek ve içeceklerin farklı dolgu materyallerinin rengine etkisini incelemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmada asidik yiyecek ve içecekler olarak gazlı içecek, ayran, portakal suyu, çilekli yoğurt, dolgu materyalleri olarak Filtek Z-250, Fuji IX, Fuji II LC ve Dyract Extra kullanıldı. Her materyalden 5 mm çapında ve 2 mm kalınlığında toplam 600 örnek hazırlandı. Çalışmada yararlanılan içeceklerin başlangıç pH'ları ölçüldükten sonra, her örnek bu solüsyonlar içerisinde 10 sn bekletildi. 10 sn distile su ile yıkandı ve bu işlem farklı zaman dilimlerinde (1 gün, 1 hafta, 1 ay, 3 ay, 6 ay) ağız ortamını simule etmek üzere 40 kez tekrarlandı. Kontrol grubu örnekler döngüye tabi tutulmaksızın distile su içerisinde saklandı. Bekleme sürelerinin sonunda tüm örneklerin renk ölçümleri yapıldı. Elde edilen sonuçlar Varyans analizi ve Duncan testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. **Bulgular:** En fazla renklenme değerleri gazlı içecek ve meyve suyunda saptanırken, ayran ve çilekli yoğurt daha düşük renklenme değerleri gözlemlendi. Distile suda en az boyanma değeri saptandı. Filtek Z-250'nin renklenme değeri Fuji IX, Fuji II LC ve Dyract Extra'dan daha az gözlemlendi. **Sonuç:** Farklı tipteki yiyecek ve içeceklerin kullanılan restoratif materyallerin renk stabilitesini farklı oranlarda etkilediği gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Dental materyaller; renk algılama testleri; yiyecek ve içecekler; besin

**ABSTRACT Objective:** The purpose of this study was to investigate color effect of frequently used food and beverage consumption of children on different filling materials. **Material and Methods:** In this study; cola, ayran, orange juice, strawberry yogurt were used as acidic food and beverage; Filtek Z-250, Fuji IX, Fuji II LC and Dyract Extra were used as filling materials. The 600 samples have been prepared in 5 mm diameter and 2 mm thickness of material. After measuring the initial pH of the drinks used in the study, the samples were waited in those solution and washed with distilled water for 10 seconds. This process were repeated forty times for each interval (one day, one week, one month, three months, 6 months). The control group samples were stored at distilled water without doing any cycling. **Results:** The most discoloration value of materials was determined in cola and fruit juice, while lower discoloration value of materials values were observed in strawberry yogurt and ayran. The least discoloration value of materials was detected in the distilled water. The discoloration value of Filtek Z-250 was observed the lower than that of Fuji IX, Fuji II LC and Dyract Extra. **Conclusion:** The different type of foods and drinks was affected different proportions to color stability of restorative materials.

**Key Words:** Dental materials; color perception tests; food and beverages; food

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2011;17(2):140-6

**R**estoratif diş hekimliği kaybolan diş dokusunun yerine ideal bir materyal bulma peşindedir. Bütün restorasyonların üç temel dayanağından biri olan estetik, fonksiyon ve fonasyon kadar önemlidir. Bir restorasyonun genel formu, yüzey yapısı, ışık geçirgenliği ve rengi estetik görünümü

etkileyen faktörlerdir. Yapılan çalışmalar, bu özellikler içinde en fazla güçlüğün renk uyumunun elde edilmesi sırasında karşılaşıldığını göstermiştir.<sup>1</sup>

Estetiği etkileyen faktörler arasında renk birinci derecede önemlidir. Ancak doğal diş ile tamamen bir renk uyumunun sağlanması zor işlemdir. Restorasyonların estetik başarısı diş ve restoratif materyal arasında renk eşleşmesi yapabilmeye dayanır. Renk eşleşmesinin stabilitesi ise bir restorasyonun uzun süreli estetik başarısı için önemlidir.<sup>2</sup> Renk ışık ile ortaya çıkan bir fenomendir. Işık, insan gözü tarafından algılanabilen dalga boyu sınırları içindeki bir radyant enerji formudur. Renk ise bir objeden geçen ya da geriye yansıyan ışık dalgalarının görülebilir etkisidir. Renk kavramı retinaya çarpan ışık dalgalarının sayısı ve karakteri ile meydana gelen duyu ve izlenimdir.<sup>3</sup> Renkle beraber dental restorasyonların görüntüsünün hastanın doğal dentisyonuna uygun şekillendirilmesi gereklidir. Doğal bir diş görüntüsünün tam olarak yakalanabilmesi mümkün değildir. Çünkü ışık emilimi ve yansımaları tam olarak taklit etmek mümkün değildir. Fakat göz, yüzey yapısı ve dış hat formundaki değişikliklere olduğu kadar renk ve şeffaflık değişikliklerine karşı hassas değildir. Doğal dişteki renk etkisi, mine yüzeyinden yansıyan ışık ile mine ve dentin içerisinde yayılıp, geri yansıyan ışığın kombinasyonunun sonucu oluşur. Dentin dişteki temel renk kaynağıdır ve minenin kalınlığı ve şeffaflığı bazı modifikasyonlar yaratır.<sup>4</sup>

Restoratif materyallerin uygulandıkları andaki renklerini bozulmadan muhafaza etmeleri çünkü renklenme majör estetik başarısızlıklardan biri ola-

rak kabul edilmektedir.<sup>5</sup> Oral kavitede restoratif materyallerin boyanma derecesi beslenme alışkanlıkları ile yakından ilgilidir. Burrow ve Makinson<sup>6</sup> gün ışığı ve suyun da renklenmede etkili olabileceğini ancak beslenme etkenlerinin daha önemli olduğunu bildirmişlerdir.<sup>6</sup>

Ön dişlerde yaygın olarak kullanılan estetik dolgu maddelerinin renk stabiliteyi sınırlı sayıda araştırmada değerlendirilmiştir.<sup>7-9</sup> Çalışmamızda bir hibrid kompozit rezin, bir poliasit modifiye kompozit rezin (kompomer), bir geleneksel cam iyonomer ve bir de resin modifiye cam iyonomer simanın çocukların sıklıkla tükettikleri yiyecek ve içecekler karşısında gösterdikleri boyanma özellikleri değerlendirilmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada incelenen materyaller Tablo 1'de günlük tüketilen gıda maddeleri ise Tablo 2'de gösterilmektedir.

### ÖRNEKLERİN HAZIRLANMASI

Çalışmada incelenen materyallerden 150'şer adet örnek hazırlandı. Kullanılan renk cihazının ölçüm başlığının çapı 3 mm olduğu için teflon kalıplar üzerinde 5 mm çap ve 2 mm yüksekliğinde yuvalar oluşturuldu. Test edilecek restoratif materyaller (Filtek Z-250, Dyract Extra, Fuji II LC, Fuji IX) üretici firmanın önerdiği şekilde hazırlanarak yuvalar içine yerleştirildi. Fuji II LC ve Fuji IX materyalleri örneklerin standart olması için kapsül formu kullanıldı. Materyallerin üzerine selüloz asetat strip bant ve bunun üzerine 1 mm kalınlığında bir cam yerleştirildi. Fuji IX'un kimyasal polimerizasyo-

**TABLO 1:** Çalışmada incelenen restoratif materyaller.

Ürün	Üretici firma	Kompozisyon	Üretim no	Renk
Rezin kompozit (Filtek Z - 250)	3M/ESPE, St. Paul, MN, (Amerika Birleşik Devletleri)	UDMA, Bis-GMA, TEGDMA, doldurucu.	55144	A2
Poliasit Modifiye Kompozit (Kompomer) (Dyract Extra)	Dentsply DeTrey, Konstanz, (Almanya)	UDMA resin/TCB resin, strontium ve alüminyum-floro-alümino silikat, strontium fluoride, foto initiators/stabilizers.	080800022	A2
Rezin modifiye cam iyonomer siman (Fuji II LC)	GC Corporation, Tokyo, (Japonya)	HEMA, metakrilat, tartarik ve poliakrilik asit, floro-alümino silikat.	705161	A2
Geleneksel cam iyonomer siman(Fuji IX)	GCCorporation, Tokyo, (Japonya)	Floro-alümino silikat, poliakrilik asit, akrilik-itakonik asit, akrilik-maleik asit.	703271	A2

**TABLO 2:** Çalışmada kullanılan eroziv potansiyele sahip ürünler.

Ürün	Üretici Firma	pH
Gazlı içecek	Coca cola (Amerika Birleşik Devletleri)	2.74
Portakal Suyu	Ülker içim (Türkiye)	3.75
Ayran	Ülker içim (Türkiye)	4.05
Yoğurt (Çilekli)	Ülker (Türkiye)	4.85
% 0.9 izotonik sodyum klorür	Biosel (Türkiye)	7.20

nunu tamamlaması için üretici firmanın önerdiği süre (20 sn) beklendikten sonra örnekler kalıplardan çıkarıldı. Filtek Z-250, Dyract Extra, Fuji II LC üreticilerin önerdiği sürede Free light II (1200 MW/Cm) Led ışık cihazı (480 nm dalga boyu) ile polimerize edildi. Örneklerin ışıkla polimerizasyonu sırasında ışık şiddeti Curing Radiometer (HILUX Curing Light Meter/Benlioğlu Türkiye) ile düzenli aralıklarla kontrol edildi. Kalıptan çıkarılan örnekler 600 granlık zımparayla zımparalanarak yüzey polisajı gerçekleştirildi. Polimerizasyonun tamamlanması için 24 saat 36.5-37°C'de etüv cihazında (Nüve EN-120, Ankara, Türkiye) bekletildi.

Çalışmada yararlanılan içeceklerin başlangıç pH'ları ölçüldükten sonra örnekler solüsyonlar içerisinde 10 sn bekletildikten sonra 10 sn distile su ile yıkandı ve bu işlem farklı zaman dilimlerinde (1 gün, 1 hafta, 1 ay, 3 ay, 6 ay) ağız ortamını taklit edecek şekilde en az 40 kez tekrarlandı. Bu süreler sonunda Minolta CR 321 (Minolta C., Ltd. Radiometric Instruments Operations, Osaka, Japonya) ile renk ölçümü yapıldı. Döngü sonrası örnekler bir sonraki döngüye kadar 36.5-37°C'de etüv cihazı (Nüve EN-120, Ankara, Türkiye) içerisinde farklı solüsyonlar içerisinde bekletildi. Kontrol grubundaki örnekler döngüye tabi tutulmaksızın distile su içerisinde bekletildi.

### RENK DEĞİŞİMİNİN ÖLÇÜLMESİ

Renk standardizasyonunu sağlamak amacı ile restoratif materyallerde aynı renk (Vita A2, Vitapan Classical Farbskala, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) seçildi.

CIE L\*a\*b\* sisteminde; L\* koordinatı açıklık-koyuluğu ifade etmektedir. a\* koordinatı kırmızı-yeşil eksen boyunca chromanın bir ölçüsüdür.

Pozitif a\*(+a\*) kırmızılığın miktarını, negatif a\*(-a\*) yeşilliğin miktarını göstermektedir. b\* koordinatı sarı-mavi eksen boyunca chromanın bir ölçüsüdür. Pozitif b\*(+ b\*) sarılığın miktarını, negatif b\*(- b\*) maviliğin miktarını göstermektedir. Renk değişiminin büyüklüğü  $\Delta E$  ile ifade edilir.  $\Delta E$  3 koordinatın (L, a, b) karşılaştırmasının bir fonksiyonu olduğu için renk parametreleri arasındaki farklılıkların büyüklüklerini göstermez bu yüzden her örnek grubundaki farkların  $\Delta L$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  kullanılarak  $\Delta E$  ortalaması hesaplanır. Renk değişiminin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

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

Bu formüldeki  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  ve  $\Delta b^*$  değerleri iki örneğin CIE L\* a\* b\* renk parametreleri arasındaki farkları verir. Formül sonucu elde edilen tek bir sayı, renk değişikliğinin yönü ve yapısından çok toplam farkın miktarını ifade ettiği için toplam renk değişimine ait komponentlerin ayrı ayrı incelenmesiyle daha değerli bilgiler elde edilir. Farkı hesaplamak için öncelikle ilk rengin L değerinden (L1), ikinci rengin L değeri (L2) çıkartılır. (L1-L2), bu çıkarma işleminden elde edilen değer  $\Delta L$ 'dir.  $\Delta L = L1 - L2$ . Aynı işlemler 'a' ve 'b' değerleri için de yapılır; ( $\Delta a = a1 - a2$ ,  $\Delta b = b1 - b2$ ), renk farkını tek bir değerde bulabileceğimiz aşağıdaki formülüne yerleştirilir. Sonuçta elde edilen  $\Delta E$  iki renk arasındaki renk değişim değerini verir.  $\Delta E = [(L1 - L2)^2 + (a1 - a2)^2 + (b1 - b2)^2]^{1/2}$

### BULGULAR

Restoratif dolgu materyallerinin çeşitli içecekler içerisinde zamana bağlı olarak gösterdikleri renklenme değerleri Tablo 3'te görülmektedir.

Başlangıç değerlerine göre diğer zaman dilimlerinde elde edilen renk değerleri arasında çeşitli farklılıklar gözlemlendi. Solüsyonlar içerisinde restoratif materyallerin zamana bağlı olarak gösterdikleri değişimler Tablo 4'te görülmektedir. Satırlardaki alt gruplar arasında farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel olarak fark gözlemlendi.

Tüm zaman dilimlerinde en az boyanma değerleri Filtek Z 250 ve Dyract gruplarında saptandı, en fazla boyanma ise Fuji II LC ve Fuji IX gruplarında görüldü.

**TABLO 3:** Restoratif materyal, solüsyon ve zamana bağlı olarak elde edilen ortalamalar ve standart hatalar ( $\bar{X} \pm S_x$ ).

Solüsyonlar	Materyal	İlk ölçüm	24 saat	7 gün	30 gün	90 gün	180 gün
Gazlı İçecek	F	5.550 ± 0.028	5.520 ± 10.034	5.000 ± 0.029	4.500 ± 0.034	4.050 ± 0.034	3.900 ± 0.034
	D	5.300 ± 0.40	5.283 ± 0.018	4.950 ± 0.035	4.460 ± 0.061	4.030 ± 0.061	3.880 ± 0.061
	LC	5.250 ± 0.025	5.100 ± 0.027	4.800 ± 0.033	4.310 ± 0.027	4.020 ± 0.027	3.850 ± 0.027
	IX	5.400 ± 0.040	5.300 ± 0.017	4.950 ± 0.015	4.300 ± 0.028	4.022 ± 0.028	3.850 ± 0.028
Portakal Suyu	F	5.300 ± 0.025	5.235 ± 0.025	5.000 ± 0.013	4.450 ± 0.013	4.085 ± 0.013	3.975 ± 0.013
	D	5.275 ± 0.065	5.233 ± 0.025	4.850 ± 0.023	4.200 ± 0.026	4.032 ± 0.026	3.970 ± 0.026
	LC	5.350 ± 0.018	5.250 ± 0.034	4.900 ± 0.021	4.200 ± 0.044	4.020 ± 0.044	3.920 ± 0.044
	IX	5.150 ± 0.060	5.113 ± 0.022	4.700 ± 0.049	4.100 ± 0.05	4.016 ± 0.05	3.915 ± 0.05
Ayran	F	5.200 ± 0.038	5.150 ± 0.020	4.800 ± 0.029	4.500 ± 0.045	4.350 ± 0.045	4.330 ± 0.045
	D	5.250 ± 0.010	5.185 ± 0.032	4.860 ± 0.016	4.450 ± 0.021	4.330 ± 0.021	4.300 ± 0.021
	LC	5.200 ± 0.030	5.130 ± 0.043	4.860 ± 0.017	4.450 ± 0.041	4.320 ± 0.041	4.295 ± 0.041
	IX	5.150 ± 0.010	5.080 ± 0.053	4.835 ± 0.017	4.450 ± 0.032	4.300 ± 0.032	4.280 ± 0.032
Çilekli Yoğurt	F	5.400 ± 0.035	5.300 ± 0.021	5.150 ± 0.024	4.900 ± 0.038	4.350 ± 0.038	4.320 ± 0.038
	D	5.350 ± 0.010	5.250 ± 0.041	4.900 ± 0.032	4.600 ± 0.033	4.300 ± 0.033	4.290 ± 0.033
	LC	5.225 ± 0.025	5.150 ± 0.021	4.860 ± 0.017	4.590 ± 0.013	4.280 ± 0.013	4.260 ± 0.013
	IX	5.200 ± 0.035	5.175 ± 0.26	5.100 ± 0.132	4.590 ± 0.042	4.283 ± 0.042	4.255 ± 0.042
Distile su	F	5.300 ± 0.035	5.250 ± 0.25	5.100 ± 0.132	4.650 ± 0.042	4.600 ± 0.042	4.590 ± 0.042
	D	5.300 ± 0.035	5.235 ± 0.26	5.100 ± 0.132	4.650 ± 0.042	4.610 ± 0.042	4.595 ± 0.042
	LC	5.250 ± 0.035	5.200 ± 0.25	5.100 ± 0.132	4.650 ± 0.042	4.600 ± 0.042	4.593 ± 0.042
	IX	5.250 ± 0.035	5.200 ± 0.26	5.100 ± 0.132	4.650 ± 0.042	4.620 ± 0.042	4.595 ± 0.042

F: Filtek Z-250, D: Dyrac AP, LC: Fuji II LC, IX: Fuji IX.

**TABLO 4:** Solüsyonlar içindeki restoratif materyallerin zamana bağlı olarak gösterdikleri değişimler.

Solüsyonlar	Materyal	İlk ölçüm	24 saat	7 gün	30 gün	90 gün	180 gün
Gazlı İçecek	F	A	A	B	C	D	E
	D	A	A	B	C	D	E
	LC	A	A	B	C	D	E
	IX	A	A	B	C	D	E
Portakal Suyu	F	A	A	AB	C	D	E
	D	A	A	B	C	D	E
	LC	A	A	B	C	D	E
	IX	A	A	B	C	D	E
Ayran	F	A	A	B	C	D	E
	D	A	A	B	C	D	E
	LC	A	A	B	C	D	E
	IX	A	A	B	C	D	E
Çilekli Yoğurt	F	A	A	A	B	CD	D
	D	A	A	A	B	CD	D
	LC	A	A	A	B	CD	D
	IX	A	A	A	A	CD	D
Distile su	F	A	A	A	A	AB	B
	D	A	A	A	A	AB	B
	LC	A	A	A	A	AB	B
	IX	A	A	A	A	AB	B

En fazla boyanma değerleri gazlı içecek ve meyve suyunda saptandı. Ayran ve çilekli yoğurtda daha düşük renklenme değerleri gözlenirken ditile suda en az boyanma değeri saptandı.

Duncan testine göre satırlarda alt gruplardaki zaman dilimleri karşılaştırılmıştır. Farklı harflerle gösterilen gruplar arasında fark vardır ( $p < 0.01$ ).

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Renk analiz cihazının kalibrasyonunda %100 beyaz olarak kabul edilen magnezyum karbonatın %92.6 beyazlık standardı referans olarak kabul edildi. Elde edilen sonuçlar Varyans Analizi ve Duncan testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

## TARTIŞMA

Çalışmamızda çocukların sıklıkla tükettiği çeşitli içeceklerden bazılarının boyama etkileri değerlendirildi. Daha önceki çeşitli çalışmalarda içeceklerin bir ya da birkaçının restoratif materyallerin renk stabilitelerine etkileri incelenmiştir.<sup>8,9</sup>

Asmussen<sup>10</sup> restoratif rezinlerin renk stabilitesini etkileyen faktörleri incelemiş ve saklama solüsyonunun pH'sı, ultraviyole ışık radyasyonu, kompozit rezinlerin markası, içeriğindeki amin miktarı, amin tipi ve inhibitörlerin miktarının boyanma üzerine etkileri olabileceğini bildirmiştir.

Diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyaller yiyecek ve içeceklerdeki, dişlerin kenarlarındaki yapışık debrislere veya debrislere içindeki bakterilerden üretilen kimyasal ajanlara maruz kalmaktadır.<sup>11</sup>

Asidik içecek ve yiyeceklerin restoratif materyaller ve diş minesine üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda çeşitli zaman dilimlerinde bekletme süreleri planlanmıştır. Bazı çalışmalarda örnekler 1 saatten 15 güne kadar solüsyonlara tabi tutulurken,<sup>12,13</sup> diğer çalışmalarda ise 3 aydan başlayarak 1 yıla kadar değişen zaman dilimlerinde bekletme süreleri kullanılmıştır.<sup>14,15</sup> Çalışmamızda belirlediğimiz 6 aylık süre yapılan çalışmalar göz önüne alındığında klinik koşullarda asitli içeceklerin sık tüketilmesini ve uzun süre ağız içerisinde tutulmasını yansıtabileceği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda gazlı içecek ve meyve sularının açıldıktan 1 hafta sonra gazını kaybettiği ve pH değerinin ise değişmediği saptanmıştır.<sup>14</sup> Çalışmamızda ise çocukların her gün bu yiyecek ve içeceklerden tükettikleri kabul edilerek her döngü için yeni bir solüsyon 330 mL içecek ve 125 mg çilekli yoğurt kullanıldı. Yapılan çalışmalarda<sup>15</sup> CIS'ların asit-baz reaksiyonlarını 24 saatte tamamladıkları belirtildiğinden çalışmamızda bu duruma uygun olarak kullandığımız tüm restoratif materyaller hazırlandıktan 24 saat sonra solüsyonlara maruz bırakılmaya başlandı.

İn vitro deneylerin başarılı olabilmesi için kullanılan farklı tipteki materyallerin standardizasyonlarına dikkat edilmesi gerektiği söylenmektedir.<sup>16</sup> Bu nedenle çalışmamızda kullanılan CIS'lar için kapsül formu ve tüm materyaller için A2 renk tonu kullanıldı.

Restoratif materyalin yüzey özellikleri ve boyayıcı solüsyonların tipi renk stabilitesi üzerine etkilidir. Bitirme ve cila işlemlerinin boyanmayı azalttığı ve restorasyonun ömrünü artırdığı rapor edilmiştir.<sup>17-19</sup> Çalışmamızdaki restoratif materyalde düzgün yüzeyler elde etmek için polisaj ve bitirme işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Dental restoratif materyaller ağız içinde sıcaklık değişimleri, devamlı neme maruz kalma ve restorasyonun mekanik kullanımı gibi çok çeşitli koşullara maruz kalmaktadır. Estetik restorasyonlarda kişinin beslenme ve oral hijyen alışkanlıkları, kullanılan restoratif materyalin tipi, manüplasyon teknikleri, polimerizasyon yöntemi, ışık aktivasyonundan sonraki rezidüel HEMA, su emilimi, uygulama esnasındaki nem kontaminasyonu ve restoratif materyalin yüzey karakteristiği renk stabilitesini etkileyen faktörlerdendir.<sup>20</sup>

Inokoshi ve ark.<sup>21</sup> da renk stabilitesinde etkili olan faktörün rezin içeriği ve aktivatör sistemi ile ilgili olduğunu, organik matriks oranındaki artışın daha fazla renklenmenin meydana gelmesine yol açtığını bildirmişlerdir.

Inokoshi ve ark.<sup>21</sup> diğer çalışmalarında kimyasal ve ışık ile polimerize olan kompozit rezinler ile kompozit materyallerinin boyanma özelliklerini değerlendirmişler, örnekleri bir hafta suda beklet-

mişler ve kompomerlerde başlangıçta ani bir koyulaşma tespit etmişlerdir. Çalışma sonunda da renk koyulaşmasının kompomer gruplarında daha fazla olduğunu rapor edilmiştir.

Çalışmada kullandığımız materyallerden Filtek Z-250 Bis-GMA matriks, Dyract AP UDMA, TEGDMA gibi yapılar içermektedir. Fuji IX Floroalümino silikat, poliakrilik asit, Fuji II LC'in yapısında ise HEMA bulunmaktadır. Bu yapılar materyallerin boyanma özellikleri üzerine etkili olabilirler.

Ertaş ve ark.<sup>22</sup> rezin kompozitlerin farklı içeceklerle temasından sonra renk stabilitelelerini inceledikleri çalışmada, içeceklerin kompozitlerin renklerini değiştirdiğini saptamışlardır. En fazla değişimin kırmızı şarap en az değişimin ise suda olduğunu tespit etmişlerdir.

Fay ve ark. da<sup>23</sup> çalışmalarında bir kompomer materyalinin boyanma özelliklerini değerlendirmişlerdir. Şarap ve kahvede 24 saat sonra, gazlı içekte ise 48 saat sonra belirgin bir boyanma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Kompomer materyalinin renklenmeye yatkın olduğunu belirtmişlerdir.

Renk algılamasındaki uyumsuzluklar ve gözlemciler arasındaki farklılıklar sonucu birçok endüstride renk kontrolü problemi standardize kolorimetre teknikleri kullanılarak giderilmiştir. Diş hekimliğinde estetik materyallerden hazırlanan örnekler arasında bulunan renk farklılıklarının belirlenmesinde, görsel incelemeler ve renk analiz cihazlarıyla yapılan değerlendirme metotları kullanılmaktadır. Renk kontrolü sağlayacak optik elektronik cihazlardaki yeni gelişmeler diş malzemesi seçimi ve geleneksel tedavi tasarımlarında klinik fotometrik çözümlerin kullanımını sağlamıştır.<sup>24</sup>

Renk ölçüm cihazlarının kullanılması, rengin değerlendirilmesine ait temel zorlukların elimine edilmesini sağlamaktadır. Bu cihazlar bir rengin fiziksel özelliklerini analiz etmektedir. CIE Lab renk ölçüm sisteminde iki obje arasındaki renk farklılık değeri  $\Delta E$ , tek bir sayı ile ifade edildiğinden istatistiksel değerlendirme yapabilmek ve renk değişikliğinin hangi yönde gerçekleştiğini belirlemek için L, a, b renk parametreleri incelenebilmektedir.<sup>25</sup> CIE L\*a\*b\* sisteminde; L\* koordinatı açıklık-koyu-

luğu ifade eder. a\* koordinatı kırmızı-yeşil eksen boyunca chromanın bir ölçüsüdür. Pozitif a\*(+a\*) kırmızılığın miktarını, negatif a\*(-a\*) yeşilliğin miktarını göstermektedir. b\* koordinatı sarı-mavi eksen boyunca chromanın bir ölçüsüdür. Pozitif b\*(+ b\*) sarılığın miktarını, negatif b\*(- b\*) maviliğin miktarını göstermektedir.

Diş hekimliğinde renk değişikliklerinin  $\Delta E > 1$  olduğunda fark edilmeye başlandığı ve  $\Delta E = 3,7$  ye kadar kabul edilebilir olduğu belirtilmiştir. Fakat  $\Delta E$ 'nin 1'in altına düşmesi durumunda gözlemcilerin renk farkını daha güç algılayabildiğini kaydetmişlerdir.<sup>26,27</sup>

Çalışmamızda Filtek Z-250 kompozit grubuna ait test örnekleri tüm deney solüsyonlarında Dyract ve Vitremer gruplarına oranla daha iyi bir renk stabilitesine sahip olarak bulundu. Dyract ise Fuji IILC ve Fuji IX'dan daha iyi renk stabilitesi gösterdi.

Bis-GMA esaslı olmasına rağmen çalışmada kullandığımız kompozit rezinin inorganik dolurucu miktarının yüksek olması nedeniyle kullandığımız diğer 2 materyale oranla daha iyi renk stabilitesine sahip olduğu gözlemlendi.

Materyallerdeki renklenme gazlı içecek, portakal suyu, ayran ve çilekli yoğurt gibi içeceklerin restoratif materyalin yüzeyine absorpsiyonu ya da adsorpsiyonuyla meydana gelmektedir.<sup>17,28,29</sup> Çalışmamızda da tüm restoratif materyallerde boyanma üzerine en etkili olan içeceğin gazlı içecek olduğu, portakal suyunun bunu izlediği, ayran ve çilekli yoğurttan daha az renklenme meydana geldiği, zamanla boyanma derecesinin artarak devam ettiği, 1. gün boyanma değerlerine göre 7. ve 30. gün boyanma değerlerinin arttığı 6. ayın sonunda daha fazla olduğu gözlemlendi.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları göz önüne alındığında;

1. Çocukların günlük tükettiği farklı tipteki yiyecek ve içeceklerin kullanılan restoratif materyallerin rengini değiştirdiği saptandı.
2. Resin içerikli restoratif materyallerde daha az renklenme olduğu belirlendi.
3. pH'sı düşük yiyecek ve içeceklerin daha fazla renklenmeye sebep olduğu görüldü.

## KAYNAKLAR

1. Rosenblum MA, Schulman A. A review of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc* 1997;128(3):297-307.
2. Hekimoğlu C, Anıl N, Etikan I. Effect of accelerated aging on the color stability of cemented laminate veneers. *Int J Prosthodont* 2000;13(1):29-33.
3. Ulusoy M, Toksavul S. [Dental crown-bridge work, and highlighted the importance of the basic concepts of color]. *Journal of Ege University School of Dentistry* 1992;13(1):29-36.
4. Seghi RR, Johnston WM, Q'Brien WJ. Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. *J Prosthet Dent* 1986;56(2):35-40.
5. Khokhar ZA, Razzoog ML, Yaman P. Color stability of restorative resins. *Quint Int* 1991; 22(9):733-7.
6. Burrow MF, Makinson OF. Color change in light cured resins exposed to daylight. *Quint Int* 1991;22(6):447-52.
7. Settembrini L, Penugonda B, Scherer W, Strassler H, Hittelman E. Alcohol containing mouthwashes: Effect on composite color. *Oper Dent* 1995;20(1):14-7.
8. Kesim B, Belli E. [Aesthetic materials, tea, coffee and cola's effect on color stability]. *Journal of Selçuk University Dental Faculty* 1994;3(2):90-5.
9. 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(6):353-62.
10. Asmussen E. Factors affecting the color stability of restorative resins. *Acta Odontol Scand* 1983;41(1):11-8.
11. Rios D, Honorio HM, Francisconi LF, Magalhaes AC, Machado MA, Buzalaf RA. In situ effect of an erosive challenge on different restorative materials and on enamel adjacent to these materials. *J Dent* 2008;36(2):152-7.
12. Garcia-Godoy F, Garcia-Godoy A, Garcia-Godoy F. Effect of bleaching gels on the surface roughness, hardness, and micromorphology of composites. *Gen Dent* 2002;50(3): 247-50.
13. Fleming GJ, Zala DM. An assesment of encapsulated versus hand-mixed glass ionomer restoratives. *Oper Dent* 2003;28(2):168-77.
14. Çoğulu D, Ersin N, Topaloğlu AA. [Acidic drinks on surface hardness of three different restorative materials to evaluate the effect of]. *Dental Journal of Dicle* 2008;9(2):7-12.
15. Aliping-McKenzie M, Linden RW, Nicholson JW. The effect of Coca-Cola and fruit juices on the surface hardness of glass-ionomers and 'compomers'. *J Oral Rehabil* 2004;31(11):1046-52.
16. Amaechi B, Higham S, Edgar W, Milosevic A. Thickness of acquired salivary pellicle as a determinant of the sites of dental erosion. *J Dent Res* 1999;78(12):1821-8.
17. Köprülü H, Dayangaç B, Gürkan S, Önen A. [Coffee and tea with different posterior composites staining]. *The Journal of the Dental Faculty of Ankara University* 1992;19(4): 371-6.
18. Chan KC, Fullen JL, Hormati AA. The ability foods to stain two composite resins. *J Prosthet Dent* 1980;43(5):542-5.
19. Tate WH, Powers JM. Surface roughness of composites and hybrid ionomers. *Oper Dent* 1996;21(2):53-8.
20. Hosoya Y, Goto G. Color changes of light-cured composite resins. *J Clin Pediatr Dent* 1992;16(4):247-52.
21. Inokoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. *Oper Dent* 1996;21(2):73-80.
22. 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(2):371-6.
23. Fay RM, Walker CS, Powers JM. Discoloration of a compomer by stains. *J Gt Houst Dent Soc* 1998;69(8):12-3.
24. Seghi RR. Effects of instrument-measuring geometry on colorimetric assessments of dental porcelains. *J Dent Res* 1990;69(5): 1180-3.
25. Douglas RD, Przybilska M. Predicting porcelain thickness required for dental shade matches. *J Prosthet Dent* 1999;82(2):143-9.
26. Hekimoğlu C, Anıl N, Etikan I. Effect of accelerated aging on the color stability of cemented laminate veneers. *Int J Prosthodont* 2000;13 (1):29-33.
27. Douglas RD. Color stability of new-generation indirect rezins for prosthodontic application. *J Prosthet Dent* 2000;83(2):166-70.
28. Cooley RL, Barkmeier WW, Mathis BA, Siok JF. Staining of posterior resin restorative materials. *Quint Int* 1987;18(12):823-7.
29. Um CM, Ruyter IE. Staining of resin based veneering materials with coffee and tea. *Quint Int* 1991;22(5):377-86.