

## ARAŞTIRMA

### Farklı Solüsyonların ve Polisajın Geçici Kron Materyallerinin Renk Değişimi Üzerine Etkisi

Ayşe Nurcan Duman(0000-0002-8879-5703)<sup>α</sup>, Pınar Çevik(0000-0003-1970-7043)<sup>α</sup>, İhsan Oral(0000-0002-3175-5612)<sup>β</sup>, Arzu Zeynep Yıldırım(0000-0002-9332-8982)<sup>α</sup>, Cemal Aydın(0000-0001-5809-7018)<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2021; 8: 685-692 (Doi: 10.15311/selcukdentj.771714)

Başvuru Tarihi: 20 Temmuz 2020  
Yayına Kabul Tarihi: 21 Temmuz 2020

#### ÖZ

#### Farklı Solüsyonların ve Polisajın Geçici Kron Materyallerinin Renk Değişimi Üzerine Etkisi

**Amaç:** Bu *in vitro* çalışmanın amacı, polisaj ve farklı içeceklerde bekletme prosedürlerinin farklı tip ve markadaki geçici kron materyallerinin renk stabiliteyi üzerine etkilerinin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** Her bir otopolimerizan geçici kron materyalinden (Dentalon Plus, Temdent, Tempac) disk şeklinde (10x2 mm) 48 adet örnek hazırlandı. Örnekler polisaj işlemi uygulanan ve uygulanmayan örnekler olarak 2 ana gruba ayrıldı. Kolorimetre cihazı (Minolta CR-300; Minolta Co, Osaka, Japan) ile örneklerin ilk renk ölçümlerinin yapılmasının ardından örnekler üç farklı içeceğe (çay, kahve ve şeftali suyu) daldırıldı (n=8). Dört hafta sonra, örneklerin 2. renk ölçümleri yapıldı ve iki ölçüm arasındaki renk farklılığı hesaplandı. Oluşan renk değişimlerini değerlendirmede istatistiksel olarak Üç Yönlü Varyans Analizi kullanıldı. Gruplar arasındaki istatistiksel anlamlı farklar Tukey's Çoklu Karşılaştırma Testi, grup içi ikili karşılaştırmalar ise bağımlı gruplar t-testi ile incelendi (p<0,05).

**Bulgular:** En düşük renk değişimi polisaj uygulanmayan metakrilat esaslı Tempac-çay grubunda, en yüksek renk değişimi polisaj uygulanmayan metakrilat esaslı Temdent-çay grubunda gözlemlendi (p>0,05). Polisaj uygulanan örneklerde en düşük renk değişimi ise etilen metakrilat esaslı Dentalon Plus grubunda gözlemlendi (p<0,05).

**Sonuç:** Tüm materyal gruplarında renk değişimi gözlemlendi. Polisaj işlemi etilen metakrilat esaslı Dentalon Plus ve metakrilat esaslı Temdent grubunda materyalin renk stabilitesine olumlu katkı sağladı. Çay solüsyonu, materyaller üzerinde kahve ve şeftali suyundan daha fazla renk değişimi gösterdi.

#### ANAHTAR KELİMELER

Diş protezi, Geçici diş restorasyonları, Diş parlatma, Prostodonti, Renklendirme

Geçici kron-köprü restorasyonları, daimi protetik uygulamalar tamamlanıncaya kadar prepare edilen dişleri çevresel etkenlerden koruyarak dişlerde hassasiyet oluşumunu önlemek, periodontal dokuların sağlığını koruyarak devamlılığını sağlamak ve hastada kaybolan fonksiyon, fonasyon ve estetiği karşılamak amacıyla birkaç günden 6 aya kadar, bazen daha da uzun sürelerde uygulanan geçiş protezler olarak kullanılan restorasyonlardır.<sup>1-4</sup> Bunun yanı sıra, oklüzyon düzlemini kaybetmiş veya hatalı

#### ABSTRACT

#### Effects of Different Solutions and Polishing On the Color Stability of Temporary Crown Materials

**Background:** The aim of this *in vitro* study was to evaluate the effects of polishing and beverages on the color stability of three different types of provisional crown materials.

**Methods:** 48 disc-shaped (10x2 mm) samples were fabricated from each auto-polymerizing temporary crown materials (Dentalon Plus, Temdent, Tempac). The samples were divided into 2 main groups as samples with and without polishing. After the first color measurements of the samples with the colorimeter device (Minolta CR-300; Minolta Co, Osaka, Japan), the samples were immersed in three different beverages (tea, coffee and peach juice) (n=8). Four weeks later, the second color measurements of the samples were made and the color difference between the two measurements was calculated. The results were statistically analyzed by using Three-Way ANOVA and Tukey's HSD tests; differences among each group were analyzed by using t-test (p <0,05).

**Results:** The lowest color change was observed in the methacrylate-based Tempac-tea group without polishing, and the highest color change was observed in the methacrylate-based Temdent-tea group without polishing. The lowest color change was observed in the ethylene methacrylate-based Dentalon Plus group with polishing samples.

**Conclusion:** Color change was observed in all material groups. The polishing process positively contributed to the color stability of the material in the ethylene methacrylate-based Dentalon Plus and methacrylate-based Temdent group. The tea solution induced more color change on the materials than coffee and peach juice.

#### KEYWORDS

Coloring, Dental polishing, Dental prosthesis, Prosthodontics, Temporary dental restorations

oklüzyon düzlemi oluşturulmuş hastalarda oklüzal ilişkinin yeniden oluşturulmasında tanı aracı olarak kullanılan, daimi restorasyonun rengi, şekli ve büyüklüğü yönünden fikir veren restorasyonlardır.<sup>3,5</sup>

Kişiyeye özel olarak hazırlanan geçici kronlar, daimi sabit protetik restorasyonların yapımı sürecince, hastanın bu dönemi rahat geçirmesinde büyük önem kazanmaktadır. Bu nedenle geçici kronların ağız içinde kalma süreleri boyunca; pulpayı koruyabilmesi,

<sup>α</sup> Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>β</sup> Mersin Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Mersin, Türkiye

ısısal iletkenliğinin bulunmaması, prepare edilmiş dişlerin stabilizasyonunu sağlaması, çiğneme kuvvetlerine karşı koyabilmesi, oklüzal uyumunun iyi olması, uyumlu marjinal sonlanma göstermesi, bakteri plak retansiyonu oluşturmaması, periodontal dokulara zararlı bir etkisinin olmaması, mekanik direncinin yeterli olması, boyutsal olarak stabil olması ve ağız içinde de bu yapısını koruyabilmesi, toksik ve alerjik reaksiyonlara neden olmaması, kolay temizlenebilmesi, düşük maliyetle kolay hazırlanabilir olması, estetik olması ve renk değişimi göstermemesi gibi özelliklere sahip olması istenir.<sup>3,6</sup>

Geçici restorasyon yapımında, özellikle tek diş veya çoklu diş eksikliğinde, optimal materyal özelliklerine sahip farklı kimyasal yapı ve özelliklerde materyaller kullanılabilir. Bu materyaller, metakrilat (MA) esaslı polimetilmetakrilat (PMMA), polietilmetakrilat (PEMA), polivinilmetakrilat ve rezin esaslı görünür ışıkla sertleşen üretilen metakrilat ile bis-akrilik ve mikrodoldurucu esaslı kompozit reçinelerden yapılan geçici sabit restorasyon materyalleri olarak sıralanabilir.<sup>3,7,8</sup>

Geçici kron materyallerinin seçiminde önemli olan kriterlerden birisi de renk stabilitesidir. Ancak; geçici sabit protez amacıyla kullanılan geçici materyallerin bir çoğu özellikle tedavi planı uzun süreli geçici restorasyon kullanımı gerektirdiğinde, hem dışsal (yüzey pürüzlülüğü, çeşitli boyayıcı içeceklere ve ilaçlara maruz kalma, kötü oral hijyen ve materyal aşınması) hem de içsel (doldurucu ve monomer kompozisyonu, eksik polimerizasyondan kaynaklanan artık polimerleşmemiş monomerler) faktörlerin etkisiyle zamanla estetik görünümü bozan renk değişimi gösterme eğilimindedirler.<sup>4,5,9,10</sup>

Diş hekimliğinde materyallerin renk değişimi; tristimulus kolorimetreler, spektrofotometreler ve spektroradyometreler gibi renk ölçüm cihazları ve dijital kameralar kullanılarak ölçülebilir.<sup>11-13</sup> Kolorimetreler, ışığın dalga boyu ve yoğunluğuna göre renk ölçümü yapan cihazlardır. Gözlemcinin gözünden algılama izgesel fonksiyonunu gören renkleri x, y, z ya da CIE Lab değerinden bildiren renk filtreleridir ve insan gözünün retinasında olduğu gibi sadece 3 dalga boyundaki ışığı ölçen 3 sensör içermektedir.<sup>12,14</sup> Ekonomik ve kullanımı kolay olan kolorimetrelerin *in vitro* renk ve renk değişimlerinin ölçümünde güvenilir, hassas, doğru sonuçlar verdiği bildirilmiştir.<sup>11,12</sup>

Literatürde geçici kuron materyalleri ile ilgili sitotoksisite, biyolojik uyum<sup>15,16</sup>, plak birikimi ve mikrobiyal tutulum<sup>17</sup>, renk değişimi<sup>2,7,18</sup> ve fiziksel ve mekanik özelliklerinin<sup>19</sup> değerlendirildiği birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Bununla birlikte, geçici kuron materyallerinin estetik ve fonksiyonel eksiklikleri belirli süreliğine gidermeleri nedeniyle çalışmaların daha çok estetik sonuçlara ve dolayısıyla renk değişimi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir.

Bu *in vitro* çalışmanın amacı, polisaj ve farklı içeceklere (çay, kahve ve şeftali suyu) bekletme prosedürlerinin farklı tip ve markadaki geçici kuron materyallerinin (Dentalon Plus, Temdent ve Tempac) renk stabiliteyi üzerine etkisinin değerlendirilmesidir. Çalışmanın sıfır hipotezi materyal tipinin, farklı solüsyonlarda bekletme ve polisaj işlemlerinin geçici kuron materyallerinin renk stabilitesinde farklı etkileri olacağı yönündedir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmada biri PEMA esaslı, ikisi PMMA esaslı üç farklı markaya ait geçici kuron materyali kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan geçici kuron materyalleri ve üretici firmaları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.**

### Çalışmada Kullanılan Geçici Kuron Materyalleri

Materyal	Üretici Firma	Rezin tipi
Dentalon Plus	Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya	PEMA (polietilen metakrilat)
Temdent	Schutz Weil- Dental, Rosbach, Almanya	PMMA (polimetil metakrilat)
Tempac	İnci Dental, İstanbul, Türkiye	PMMA (polimetil metakrilat)

### Örneklerin hazırlanması

Her bir otopolimerizan geçici kuron materyalinden 10 mm çapında ve 2 mm kalınlığında disk şeklinde 48 adet örnek hazırlandı. Üretici firmaların önerileri doğrultusunda 2 gr toz, 1.2 ml likit polimer-monomer oranına göre karıştırılan geçici kuron materyalleri düz bir cam bir plak üzerinde bulunan paslanmaz çelik kalıplar içine yerleştirildi ve bir cam plak ile üzerine hafif bir basınç uygulandı. Daha sonra örnekler oda sıcaklığında 2 atmosfer basınç altında (22 °C ± 1 °C) yarım saat süreyle polimerize edildi. Polimerizasyon sonrası kalıplardan çıkarılan örnekler, polisaj işlemi uygulanan ve uygulanmayan örnekler olarak 2 ana gruba ayrıldılar.

### Polisaj uygulaması ve ilk renk ölçümleri

Polisaj uygulamasına tabi tutulan örneklerin her iki yüzeyi, önce 10 saniye 600 grit silikon karbid aşındırma kâğıdıyla (3M Dental, St. Paul, Minnesota, ABD) ıslak olarak polisaj motorunda (Buehler Metaserv, Buehler, Germany) 300 rpm hızda su soğutması altında aşındırıldı. Daha sonra örnek yüzeyleri 2'şer dakika boyunca aynı hızda nemli bir kıl fırça ve keçe fırça (Hager&Meisinger, Neuss, Germany) yardımıyla sulandırılmış pomza tozuyla (Poliresin®, Siladent Dr. Böhme&Schöps GmbH, Goslar, Germany) pomzalandı. Son olarak örnekler 2 dakika boyunca pamuk bir fırça yardımıyla bir cilalama patı (Universal Polishing Paste, Ivoclar Vivadent, Schaan/Lichtenstein) uygulanarak polisaj işlemi tamamlandı. Örneklerin 2 mm'lik kalınlığı bir geçici kuronun azami bukkal veya oklüzal kalınlığı kadar olup, manipülasyon ve polisaj işleminin kolay olmasına imkan vermiştir.

Polisaj işlemi uygulanan ve uygulanmayan tüm örnekler,

restorasyonların ağız ortamı içinde bulunduğu ilk güne benzemesi için 37°C'deki inkübatörde (Binder 80339, Munich, Germany) 24 saat süresince saf su içerisinde bekletildi. 24 saat sonra örneklerin içecekler içerisinde konulmadan önce kolorimetre cihazı (Minolta CR-300; MinoltaCo, Osaka, Japan) ile ilk renk ölçümleri yapıldı. Kolorimetre cihazı ile yapılan ilk renk ölçümlerinin ardından, numaralandırılan örnekler üç alt gruba ayrılarak üç farklı içeceğe (çay, kahve ve şeftali suyu) daldırıldı (n=8).

#### Solüsyon hazırlanması ve renk ölçümleri

Çay solüsyonunu hazırlamak için 1 adet standart çay poşeti (163 gr, Yellow Label Tea, Lipton, Rize, Türkiye) 150 ml 100°C deki sıcak suya daldırıldı ve 5 dakika bekleme süresinden sonra kullanıma hazır hale geldi.

Kahve solüsyonunu hazırlamak için 2 çay kaşığı kahve (2 gr, Nescafe Classic, Nestle, Karacabey, Bursa, Türkiye) 150 ml 100°C deki sıcak su içine konuldu ve 5 dakika bekleme süresinden sonra kullanıma hazır hale geldi.

Şeftali suyu olarak ise Nestea Ice Tea Şeftali aromalı içeceği (Coca Cola İçecek A.Ş., Yukarı Dudullu, Ümraniye, İstanbul, Türkiye) 150 ml'lik bir fincan ölçüsünde hazırlandı.

Örnekler hazırlanan solüsyonlara daldırılıp 1 ay boyunca boyunca 37°C de bekletildi. Örneklerin bekletildiği solüsyonlar haftada bir kez değiştirildi.

Örnekler 1 ay sonra solüsyonlardan çıkarıldı ve çözüldüğü kaynağın herhangi gevşek tortuyu kaldırmak için her örnek yüzeyi 15 sn elektrikli diş fırçası (Colgate Motion, Whitening Tooth Brush, Colgate-Palmolive, NY, USA) ve macunla (Colgate Total, Colgate- Palmolive, NY, USA) temizlenip 1 dakika boyunca saf su ile yıkandı. Örneklerin kağıt havluyla kurutulmalarının ardından, kolorimetre cihazı ile standart beyaz zemin üzerinde 2. kez renk ölçümleri yapıldı.

CIE (Commission International de l'Eclairage) L\* a\* b\* Renk Sistemi'ne göre dikey eksen (y) oluşturan L\* (Lightness) koordinatı rengin açıklık ve koyuluğunu yani cismin parlaklığını belirtmektedir. 0 ile 100 değerleri arasında değişen L\* değerinin "0" olması siyah rengi, "100" değeri ise ışığın tamamen dağıldığı beyazı temsil etmektedir. X eksenini oluşturan a\* koordinatının negatif (-) değerleri yeşil, pozitif değerleri (+) mor-kırmızı arasındaki renkteki doygunluğunu temsil etmektedir. Z eksenini oluşturan b\* koordinatının (-) değerleri mavi, (+) değerleri sarı renkteki doygunluğunu temsil etmektedir. Bu üç koordinatın kesişim yeri o rengin değerini verir. İki ölçüm arasındaki renk farklılığı,  $\Delta E_{ab}^*$  formülü yardımıyla hesaplanarak tek bir değerle renk değişimi belirlenir:<sup>12</sup>

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

Bu çalışmada, bu formüle göre iki renk ölçümü sonrası

CIE LAB renk sistemindeki L\*, a\*, b\* renk parametre değerlerinin ortalama  $\Delta E$  değerleri hesaplandı ve örneklerin renk değişiklikleri tespit edildi.

Oluşan renk değişimlerini değerlendirmek için, istatistiksel olarak Üç Yönlü Varyans Analizi (Three-Way ANOVA) kullanıldı. Gruplar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklar ise Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD post hoc) ile incelendi. Grup içi ikili karşılaştırmalar ise bağımlı gruplar t-testi ile incelendi (SPSS for Windows, Version 12.0.1, SPSS Inc., Chicago, IL, US). İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak alındı.

#### BULGULAR

Yapılan analiz sonuçlarına göre; 1 ay süresince çay, kahve ve şeftali suyu içinde bekletilen polisajlı ve polisajsız üç farklı geçici protez materyalinin  $\Delta E$  renk değişim ortalama değerleri  $2,82 \pm 4,03 \Delta E$  arasında değişmektedir (Tablo 2).

**Tablo 2.**

#### Çalışma gruplarının $\Delta E$ değerleri ve standart sapmaları

Materyal	Solüsyon	İşlem	
		Polisajlı ( $\Delta E \pm SD$ )	Polisajsız ( $\Delta E \pm SD$ )
Dentalon Plus	Çay	3,24 $\pm$ 0,16	3,34 $\pm$ 0,20
	Kahve	3,21 $\pm$ 0,08	3,25 $\pm$ 0,11
	Şeftali suyu	3,13 $\pm$ 0,15	3,30 $\pm$ 0,11
Temdent	Çay	3,71 $\pm$ 0,08	4,03 $\pm$ 0,15
	Kahve	3,53 $\pm$ 0,16	3,66 $\pm$ 0,27
	Şeftali suyu	3,57 $\pm$ 0,06	3,77 $\pm$ 0,21
Tempac	Çay	3,30 $\pm$ 0,31	2,82 $\pm$ 0,10
	Kahve	3,33 $\pm$ 0,33	2,87 $\pm$ 0,04
	Şeftali suyu	3,42 $\pm$ 0,32	2,92 $\pm$ 0,06

$\Delta E$ , grupların ortalama renk değişim miktarını ifade ederken SD, ortalama değere ait standart sapma değerlerini ifade etmektedir.

En düşük renk değişimi polisaj uygulanmayan metakrilat esaslı Tempac-çay grubunda ( $2,82 \pm 0,10$ ), en yüksek renk değişimi yine polisaj uygulanmayan metakrilat esaslı Temdent-çay grubunda ( $4,03 \pm 0,15$ ) gözlenmiştir. Bununla birlikte bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Polisajlı örneklerde en düşük renk değişimi ise etilen metakrilat esaslı Dentalon Plus grubunda ( $3,20 \pm 0,13$ ) gözlenmiş olmakla birlikte sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Renk değişimi üzerinde hangi durumların etkisinin olup olmadığının karşılaştırıldığı üç yönlü varyans analizi

sonuçlarına göre (Tablo 3) Materyal\*İçecek ve Materyal\*Polisaj için ikili etkileşimin olduğu gözlenmektedir ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 3.**

### 3-yönlü varyans analizi sonuçları

Kaynak	F	P
Materyal	197,202	0,000*
İçecek	4,759	0,010*
Polisaj İşlem	4,241	0,041*
Materyal* İçecek	6,1	0,000*
Materyal* Polisaj İşlem	73,974	0,000*
İçecek * Polisaj İşlem	0,795	0,453
Materyal* İçecek * Polisaj İşlem	0,717	0,581

Tablo 4, polisaj işleminden bağımsız olarak materyal ve solüsyonun renk değişimine etkisini göstermektedir. Bu sonuçlara göre, çalışmadaki gruplardan iki grupta; PEMA esaslı Dentalon Plus ve metakrilat esaslı Temdent grubunda polisaj işleminden bağımsız olarak çay solüsyonunun en yüksek renk değişimine sebep olduğu gözlenmektedir ( $p < .05$ ).

**Tablo 4.**

### Polisaj işleminden bağımsız olarak grupların ortalama ve standart sapma değerleri

Materyal	Etken	Ortalama ± Standart Sapma
Dentalon Plus	Çay	3,30 ± 0,18 <sup>d</sup>
	Kahve	3,23 ± 0,10 <sup>d</sup>
	Şeftali suyu	3,22 ± 0,13 <sup>d</sup>
Temdent	Çay	3,89 ± 0,21 <sup>A</sup>
	Kahve	3,60 ± 0,23 <sup>B</sup>
	Şeftali suyu	3,67 ± 0,18 <sup>BC</sup>
Tempac	Çay	3,07 ± 0,34 <sup>C</sup>
	Kahve	3,10 ± 0,33 <sup>C</sup>
	Şeftali suyu	3,18 ± 0,34 <sup>C</sup>

Her bir material içinde aynı sütun içindeki farklı üst simge harfler, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0,05$ )

Tablo 5, solüsyondan bağımsız olarak polisaj işleminin ve materyal tipinin renk değişimine etkisini göstermektedir. Bu sonuçlara göre, polisaj işleminin PEMA esaslı Dentaplast ( $p > 0,05$ ) ve PMMA esaslı Temdent grubunda ( $p < 0,05$ ) renk stabilitesine olumlu katkı sağladığı görülmektedir.

**Tablo 5.**

### Solüsyondan bağımsız olarak grupların ortalama ve standart sapma değerleri

Materyal	Durum	Ortalama ± Standart Sapma
Dentalon Plus	Polisajlı	3,20 ± 0,13 <sup>a</sup>
	Polisajsız	3,30 ± 0,15 <sup>b</sup>
Temdent	Polisajlı	3,60 ± 0,13 <sup>c</sup>
	Polisajsız	3,82 ± 0,27 <sup>d</sup>
Tempac	Polisajlı	3,35 ± 0,32 <sup>e</sup>
	Polisajsız	2,88 ± 0,08 <sup>f</sup>

Aynı sütun içindeki farklı üst simge harfler gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir ( $p < .05$ )

Tablo 6'da geçici kuron materyallerinin renk değişim oranları polisaj ve solüsyondan bağımsız olarak gösterilmiştir. Buna göre, PMMA esaslı Temdent materyalinin renk değişim miktarı, PEMA esaslı Dentalon Plus ve PMMA esaslı Tempac materyallerinden anlamlı derecede yüksektir ( $p < 0,05$ ). Dentalon Plus materyalinin renk değişim düzeyi ise Tempac materyalinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Buna göre renk stabilitesi en yüksek grubun polisaj ve solüsyondan bağımsız olarak PMMA esaslı Tempac materyali olduğu söylenebilir.

**Tablo 6.**

### Solüsyondan bağımsız olarak grupların ortalama ve standart sapma değerleri

Materyal	Ortalama ± Standart Sapma
Dentalon Plus	3,25 ± 0,15 <sup>a</sup>
Temdent	3,71 ± 0,24 <sup>b</sup>
Tempac	3,12 ± 0,34 <sup>c</sup>

Aynı sütun içindeki farklı üst simge harfler, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0,05$ )

## TARTIŞMA

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, materyal tipi, farklı solüsyonlarda bekletme ve polisaj prosedürlerinin geçici kuron materyallerinin renk stabilitesi üzerinde farklı etkileri olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, çalışma başında kurulan sıfır hipotezi kısmen kabul edilebilir.

Geçici restorasyonlar için kullanılan materyallerin özellikle estetik bölgede yüzey parlaklığını koruması, minimal ya da hiç renk değişikliği göstermemesi, geçici bir materyal seçerken dikkate alınması gereken önemli bir özelliktir.<sup>10,18</sup> Bununla birlikte, materyal tipi, yetersiz polimerizasyondan kaynaklanan polimerize olmamış artık monomerlerin ve hava kabarcıklarının varlığı, reçine moleküllerin çapraz bağlanma derecesi, yüzeyin poröz ve pürüzlü olmasının yanı sıra; renklendirici yiyecek ve içeceklerin alınma sıklığı ve oral hijyen alışkanlıkları gibi birçok içsel ya da dışsal faktörlere bağlı olarak geçici restorasyon materyalleri sıvıları absorbe ederler ve uzun süre ağızda tutulduklarında zamanla renklerini

değiştirebilirler.<sup>9,20,21</sup>

Çeşitli çalışmalar PMMA esaslı reçinelerin diğer geçici reçinelerden daha az lekelenme gösterdiğini, bunu PEMA ve vinil-etil metakrilat maddelerin izlediğini belirtmişler ve uzun süreli geçici kron kullanımında PEMA ve PMMA esaslı geçici restoratif materyallerin kullanımını önermişlerdir.<sup>2,4,5,10,19,21,22</sup>

Givens ve arkadaşları<sup>23</sup> PEMA maddesinin renk değişimine en çok direnç gösteren materyal olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonucunda polisaj uygulanan PEMA içeren Dentalon Plus markalı örneklerin en düşük renk değişimi gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca PEMA örneklerinin polisaj ve polisajsız grupları arasında renk değişimi açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlar PEMA materyalinin mekanik açıdan dirençli bir malzeme olduğu ile açıklanabilir. Polisaj işleminin materyal içerisinde bulunması muhtemel düzensizlikleri ortaya çıkardığı ve mekanik özellikleri zayıflatabileceği bildirilmiştir.<sup>4,21,24</sup> Bu nedenle, çalışmamızda polisaj işleminin materyale negatif etki etmemesi materyalin ancak yüzeysel ve derin yüzeylerinde homojen bir yapıya sahip olduğu ile açıklanabilir.<sup>9</sup>

Türkün ve arkadaşları<sup>25</sup>, metakrilat esaslı maddelerin daha çok hava boşlukları ve daha yüksek reçine içeriğine sahip olabileceğini, bu durumun renklendirici solüsyona maruz kaldığında daha fazla renklendiricinin maddeye nüfuz ederek hem içsel hem dışsal renklenmeye neden olacağını belirtmişlerdir. Renklendirici moleküller arttıkça, sıvının ozmolaritesinin artacağı, bunun da su emilimini kısıtlayabileceği ifade edilmiştir.<sup>25</sup>

Restorasyonun yüzey ve arayüzeyindeki mikroçatlak ve mikroboşlukların, lekelenme için en muhtemel penetrasyon yolu olduğu; yüzey pürüzlülüğü, madde aşınması ve restorasyon yüzeyine cila uygulanmamasının renklendirici yiyecek ve içecek maddelerin reçinelerin yüzey tabakasına penetrasyonuna ve plak akümülyasyonuna neden olduğu bildirilmiştir. Bu durumun yüzeysel ve derin yüzeylerde lekelenmeye, bozulmaya yol açtığı, reçinelerin estetik ve fiziksel özelliklerini negatif olarak etkilediği bildirilmiştir.<sup>4,21,24,26</sup> Çalışmamızda polisaj işleminin başlangıçta 300 rpm hızında polisaj makinesi ile ve sonrasında çok aşamalı olarak yapılması agresif bir etki oluşturup materyal içindeki olası boşlukları ve heterojen yapıyı ortaya çıkarmış olabilir. PMMA grubu materyallerin yüksek renk stabiliteyi homojen yapıları ile ilişkilendirildiğinden<sup>9,18</sup>, her materyalde üretici marka doğrultusunda farklı doldurucu tiplerinin kullanılması farklı homojenitelerinin olmasına sebep olabilir. Bu nedenle, fiziksel özellikler aynı tip materyal için dahi olsa her bir marka için farklı etkilenecek farklı boyutta renk değişimi ile sonuçlanmış olabilir. Bizim çalışmamızda da aynı tip PMMA esaslı farklı markaların farklı renk değişimine sahip olması, materyal

üretiminde farklı doldurucu ajanların kullanılması ve bu doldurucuların fiziksel özelliklerini marka bazlı farklı şekilde değiştirdiği ile açıklanabilir.

Renk stabilitesinin geçici materyalin yüzey sertliğine bağlı olduğu bildirilmiştir. Bu noktada, aynı tip malzemeden yapılmış olmasının yanı sıra farklı markalara ait farklı yüzey sertliklerinin de renk stabilitesini farklı şekilde etkileyeceği söylenebilir.<sup>6</sup> Bununla birlikte, farklı parçacık boyutsal dağılımı, monomerlerin polaritesi gibi kimyasındaki markaya özgü değişiklikler, artık monomer oluşumu, hava kabarcıkları, porözite ve sıvı emilimi gibi faktörler aynı tipte fakat farklı markalı materyallerde farklı sonuçlara neden olmuş olabilir.<sup>8</sup> Aynı tip esaslı fakat farklı markalarda olan materyallerin farklı sonuçlar vermesi üretim aşamasında farklı tip doldurucu kullanılmış olması ve materyalin fiziksel özelliklerinin üretici firma ile farklı şekilde etkileneceği şeklinde açıklanabilir. Bu nedenle üretici firma talimatlarına uyulması gerektiği ve geçici kron hazırlığı, polisaj ile bitim işlemlerinin üretici talimatları doğrultusunda hazırlanması gerektiği söylenebilir.

Plak birikimi, boyayıcı ajanların olası adsorpsiyonu ve artan materyal aşınmasına karşı geçici kron restorasyon yüzeylerine yeterli bitirme ve parlatma (polisaj) işlemlerinin uygulanması önerilmiş ve yüzey düzgünlüğü ve polisaj uygulamasının maddelerin renk stabilitesini artırdığı ifade edilmiştir.<sup>9,27-29</sup> Polisaj uygulanan PMMA esaslı materyallerin renk değişiminden en az etkilenen, renk stabilitesi en yüksek materyal olduğu belirtilmiştir.<sup>5,27,30</sup> Bunun haricinde, Bayındır ve arkadaşları<sup>18</sup> farklı tipte solüsyonda beklettikleri PMMA esaslı geçici kron materyallerinin otopolimerizan bis-akrilik esaslı geçici materyallerden renk stabilitesi açısından daha üstün olduğunu rapor etmiştir.

Çoğu araştırmacı tarafından 1 ile 3.3 arasındaki  $\Delta E$  değerlerinin, klinik olarak algılanabilir ve kabul edilebilir aralığı temsil ettiği, klinik koşullar altında  $\Delta E$  3.3 ve bundan daha büyük  $\Delta E$  değerlerinin ise algılanabilir; ancak kabul edilemeyeceği rapor edilmiştir.<sup>2,31</sup> Bununla birlikte, sınır  $\Delta E$  değerini 3.7 olarak kabul eden çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>8,10,27,32</sup>

Çalışmamızda Temdent çay grubu hariç ( $\Delta E:4,03 \pm 0,15$ ), 1 ay süresince solüsyonlar içerisinde bekletilen ve polisaj uygulanan veya uygulanmayan tüm grupların  $\Delta E$  değerleri gözle algılanabilir ve klinik olarak kabul edilebilir renk değişimleridir ( $\Delta E \leq 3.7$ ).

İçinde bekletilen solüsyona ve polisaj uygulanma durumuna bakılmaksızın, PMMA esaslı Temdent materyali, PEMA esaslı Dentalon Plus ve PMMA esaslı Tempac materyallerinden; PEMA esaslı Dentalon Plus materyali ise PMMA esaslı Tempac materyalinden anlamlı derecede yüksek renk değişimi göstermiştir.

Çay ve kahve ile oluşan renk değişikliği içeriklerindeki

boyayıcı özellikteki galik asit ve tanik asitten kaynaklanmış olabilir. Çaydaki renklendiricilerin yüzey adsorpsiyonuna ve emilimine bağlı olabileceği, içecek renginin reçinenin polimerizasyon büzülmesi nedeniyle oluşmuş metil metakrilat çukurcukları içinde birikebileceği, materyal içine nüfuz etmiş olabileceği ifade edilmiştir.<sup>10,33,34</sup> Polisaj uygulanan PMMA esaslı Tempac örneklerde polisaj uygulanmayan aynı örneklerden daha yüksek oranda renk değişiminin gözlenmesi daha fazla sıvı emilimi ile açıklanabilir.

Materyale ait yüzey pürüzlülüğü ve materyal renklenmesi arasında her zaman pozitif bir korelasyon olmadığı bildirilmiş, polisaj materyalinin retantif kavite görevi gören yüzeysel gözeneklerden zamanla kaybolduğunu, bu nedenle, polisajla boyanmaya karşı gelişen direncin geçici bir yarar sağladığı ifade edilmiştir.<sup>9,35</sup> Polisaj uygulanan PMMA esaslı Tempac örneklerdeki daha fazla renklenme, polisaj sonrası açığa çıkan bu boşluklara 1 aylık bir süre boyunca solüsyon içerisindeki renklenmeyi artıran maddelerin birikimi ve olası adsorpsiyonu ile açıklanabilir.

Hachiya ve arkadaşları<sup>26</sup>, polimerizasyon ve ardından yapılan tesviye ile polisaj arasında geçen zamanın renklenme açısından önemli bir etken olduğunu bulmuşlardır. Polimerizasyonun hemen ardından tesviye-polisajı yapılmış örneklerde ve selüloz bant ile temas halinde polimerize edilen ve tesviye-polisajı yapılmayan örneklerde polimerizasyondan 48 saat sonra polisaj yapılanlardan daha fazla renklenme gözlenmiştir. Bununla birlikte, çalışmamızda ilk renk ölçümlerine ilave olarak bir aylık süre sonrasında ikinci ölçümler yapılmıştır. Ara ölçümlerin yapılmaması kısa vadedeki ilk renklenmenin ne oranda olduğu konusuna ışık tutmamaktadır. Daha sonraki çalışmalar, materyallerdeki renk değişimi miktarının zamana bağlı değişimini içerecek şekilde planlanmaktadır.

Bunun yanı sıra; geçici restorasyonlar ağız ortamında tükürük ve diğer sıvılar ile seyreltilmiş olarak boyayıcı özellikteki maddelere aralıklı sürelerle maruz kalırlar. Bu nedenle gerçek renk değişimleri ağız ortamında çok daha uzun sürede ortaya çıkacaktır. Bu nedenle daha sonraki çalışmalarda ağız ortamını taklit edebilecek yapay tükürük kullanılması veya klinik olarak hasta çalışmaları yapılarak sonuçların rapor edilmesi önerilebilir. Bu nedenle in-vitro çalışmayla elde edilen bu sonuçlar klinik çalışmalarla da desteklenmelidir.

Bu çalışmada, üç farklı materyalin farklı solüsyonlarda bekletilmesi ve/veya polisaj işlemi sonrası renk değişim miktarları incelenmiştir. Ancak, çalışmada renk değişim miktarları ilk aşamada ve bir aylık solüsyonda bekletme sonrasında olacak şekilde iki kez yapılmıştır. Ara aşamalarda renk ölçümlerinin yapılmaması bu çalışmanın en büyük limitasyonu olarak belirtilebilir.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sınırlılıkları dahilinde aşağıdaki sonuçlara varılabilir:

1. Tüm materyal gruplarında L\*, a\*, b\* renk parametrelerindeki farklılıklara bağlı olarak renk değişimi olduğu saptanmıştır.
2. Polisaj işlemi, PEMA esaslı Dentalon Plus ve PMMA esaslı Temdent grubunda materyalin renk stabilitesine olumlu katkı sağlamıştır.
3. Polisaj işlemi, PMMA esaslı Tempac materyalinin uzun süre solüsyona maruz kaldıktan sonraki renk değişimine olumsuz olarak etki etmiştir.

**KAYNAKLAR**

1. Patras M, Naka O, Doukoudakis S, Pissiotis A. Management of provisional restorations' deficiencies: A literature review. *J Esthet Restor Dent.* 2012;24(1):26-38.
2. Sham ASK, Chu FCS, Chai J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent.* 2004;91(5):447-52.
3. Anusavice KJ. *Phillips' Science of Dental Materials (Anusavice Phillip's Science of Dental Materials)* [Internet]. Vol. 12, Elsevier Saunders. 2003. 588 p. Available from: <http://www.amazon.com/Phillips-Science-Dental-Materials-Anusavice/dp/0721693873>
4. Scotti R, Mascellani SC, Forniti F. The in vitro color stability of acrylic resins for provisional restorations. *Int J Prosthodont.* 1997;10(2):164-8.
5. Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2005;93(5):453-8.
6. Asmussen E, Hansen EK. Surface discoloration of restorative resins in relation to surface softening and oral hygiene. *Eur J Oral Sci.* 1986;94(2):174-7.
7. Çevik P, Malkoc M, Ogreten AT. Effect of staining solutions on color stability of different temporary crown materials. *EC Dent Sci.* 2016;3(5):593-8.
8. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson D V. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent.* 2005;93(1):70-5.
9. Rutkunas V, Sabaliauskas V. Effects of different repolishing techniques on colour change of provisional prosthetic materials. *Stomatologija.* 2009;11(4):102-12.
10. Yannikakis SA, Zissis AJ, Polyzois GL, Caroni C. Color stability of provisional resin restorative materials. *J Prosthet Dent.* 1998;80(5):533-9.
11. Doğan A, Yüzügüllü B. Renk seçiminde güncel teknolojik gelişmeler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg.* 2011;2011(4):65-72.
12. Joiner A. Tooth colour: A review of the literature. *J Dent.* 2004;32 Suppl 1:3-12.
13. Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res.* 1989;68(5):819-22.
14. Kahramanoğlu E, Özkan YK. Diş hekimliğinde estetik ve renk. *Cumhuriyet Dent J.* 2013;16(4):339-47.
15. Campaner M, Takamiya AS, Bitencourt SB, Mazza LC, de Oliveira SHP, Shibayama R, et al. Cytotoxicity and inflammatory response of different types of provisional restorative materials. *Arch Oral Biol.* 2020;111.
16. Souza IR, Pansani TN, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. Cytotoxicity of acrylic resin-based materials used to fabricate interim crowns. In: *Journal of Prosthetic Dentistry.* 2020.
17. Ozel GS, Guneser MB, Inan O, Eldeniz AU. Evaluation of *C. albicans* and *S. mutans* adherence on different provisional crown materials. *J Adv Prosthodont.* 2017;9(5):335-40.
18. Bayindir F, Kürklü D, Yanikoğlu ND. The effect of staining solutions on the color stability of provisional prosthodontic materials. *J Dent.* 2012;40 Suppl 2:e41-e46.
19. Watanabe H, Kim E, Piskorski NL, Sarsland J, Covey DA, Johnson WW. Mechanical properties and color stability of provisional restoration resins. *Am J Dent.* 2013;26(5):265-70.
20. 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(5):389-98.
21. Şen D, Göller G, İşsever H. The effect of two polishing pastes on the surface roughness of bis-acryl composite and methacrylate-based resins. *J Prosthet Dent.* 2002;88(5):527-32.
22. Gujjari AK, Bhatnagar VM, Basavaraju RM. Color stability and flexural strength of poly (methyl methacrylate) and bis-acrylic composite based provisional crown and bridge auto-polymerizing resins exposed to beverages and food dye: An in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2013;24(2):172-7.
23. Givens EJ, Neiva G, Yaman P, Dennison JB. Marginal adaptation and color stability of four provisional materials. *J Prosthodont.* 2008;17(2):97-101.
24. Satou N, Khan AM, Matsumae I, Satou J, Shintani H. In vitro color change of composite-based resins. *Dent Mater.* 1989;5(6):384-7.
25. Türkün LŞ, Türkün M. Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. *J Esthet Restor Dent.* 2004;16(5):290-301.
26. Hachiya Y, Iwaku M, Hosoda H, Fusayama T. Relation of finish to discoloration of composite resins. *J Prosthet Dent.* 1984;52(6):811-4.
27. Rutkunas V, Sabaliauskas V, Mizutani H. Effects of different food colorants and polishing techniques on color stability of provisional prosthetic materials. *Dent Mater J.* 2010;29(2):167-76.
28. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater.* 1997;13(4):258-69.
29. Sarac D, Sarac YS, 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(1):33-40.
30. Jalali H, Dorriz H, Hoseinkhezri F, Razavi SFE. In vitro color stability of provisional restorative materials. *Indian J Dent Res.* 2012;23(3):388-92.
31. Doray PG, Li D, Powers JM. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. *J Prosthodont.* 2001;10(4):212-6.

- 32.Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. J Prosthet Dent. 1998;80(6):642-8.
- 33.Nordbö H, Attramadal A, Eriksen HM. Iron discoloration of acrylic resin exposed to chlorhexidine or tannic acid: A model study. J Prosthet Dent. 1983;49(1):126-9.
- 34.Gupta G, Gupta T. Evaluation of the effect of various beverages and food material on the color stability of provisional materials - An in vitro study. J Conserv Dent. 2011;14(3):287-92.
- 35.Reis AF, Giannini M, Lovadino JR, Ambrosano GM. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. Dent Mater. 2003;19(1):12-8.

Yazışma Adresi:

Ayşe Nurcan DUMAN  
Gazi Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD.  
Ankara, Türkiye  
Tel : +90 532 564 51 21  
E Posta : ayseduman@gazi.edu.tr