

Farklı Solüsyonlardaki Dört Farklı Akrilik Rezinin Renk Stabilitesi

Color Stability of Four Different Polymerized Acrylic Resins in the Different Solutions

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı dört farklı solüsyonun(distile su, çay, kahve, kola) dört farklı marka ısı ile polimerize akrilik rezinin renk değişikliğine etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Üretici talimatlarına uygun olarak 160 adet akrilik rezin örnek (her akrilik markası için 40 adet) üretildi. Örnekler 10 mm çapında ve 2 mm kalınlığında hazırlandı. Bütün örnekler opak plastik kaplar içerisinde oda sıcaklığında bekletildi. Kolorimetrik ölçümler 1., 7., 21. ve 30. gün yapıldı. Her bir marka akrilik rezin örneklerin renk ölçümü spektrofotometre ile yapıldı. Solüsyonların, test günlerinin ve akrilik rezin markalarının karşılaştırılması için tek ve iki yönlü varyans analizi kullanıldı.

Bulgular: Test günlerinin karşılaştırılmasında elde edilen ΔE değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,001$). Otuzuncu gününde akril grupları arasında renk değişimi açısından anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,001$). Otuzuncu test gününde Imicryl ve Vertex marka akrilik rezinlerde çay solüsyonundaki renk değişikliği kahve solüsyonunkinden daha fazla görülmüştür.

Sonuç: Çay, kahve ve kola içerisinde bekletilen akrilik rezinlerin renklenmeleri zamanla artmaktadır. Çay ve kahve solüsyonlarının akrilik rezinlerde oluşturduğu renk farklılıkları kullanılan akrilik rezinin markasına göre değişkenlik göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Akrilik Rezineri, Protezi Renklendirme, Renklendirici Ajanlar.

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to evaluate the effect of four solutions (distilled water, tea, coffee, cola) on the color change of four different brands of heat polymerized acrylic resins.

Material and Method: A total of 160 specimens (40 of each brands of acrylic resins) were fabricated according to the manufacturer's recommendations. The specimens were prepared with a diameter of 10 mm and thickness of 2 mm. All specimens were stored in opaque plastic containers at room temperature. Colorimetric measurements were done on the 1st, 7th, 21th and 30th days of immersion. Color measurement of the specimens from each brands of acrylic resins was recorded by a spectrophotometer. One and two-way analysis of variance were used for comparison staining solutions, test days and acrylic brands.

Hakkı ÇELEBİ

E. Begüm BÜYÜKERKEMEN

Ceyda AKIN

Ali Rıza TUNÇDEMİR

Recep Sezer YILDIRIM

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Konya, Türkiye



Geliş tarihi / Received : 31.06.2017

Kabul tarihi / Accepted: 18.08.2017

DOI: 10.21306/jids.2017.1.28

İletişim Adresi/Corresponding Adress:

Ali Rıza TUNÇDEMİR

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi,

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı,

Karatay, Konya, Türkiye

Tel/Phone: 0 332 220 00 26

E-posta/e-mail: alirizatumdemir@gmail.com

Results: Statistically significant differences in ΔE value of the test days were observed when compared the test days ($p < 0.001$). There were no significant differences in terms of color change between the acrylic groups at 30th day ($p > 0.001$). That was observed the color changes occurred in tea solution more than coffee for Imicryl and Vertex acrylics at 30th day.

Conclusion: All the acrylic resins that were used in this study showed color change in tea, coffee and cola. The color differences occurred by tea and coffee solutions, varies for each brand of acrylic resin.

Key words: Acrylic Resins, Prosthesis Coloring, Coloring Agents.

GİRİŞ

Akrilik rezinler, uzun yıllardır protez kaide materyali olarak başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Günümüzde ise en yaygın olarak kullanılan materyal polimetilmetakrilattır (1). Polimetilmetakrilat (PMMA)'ın kullanım kolaylığı, yeterli fiziksel ve mekanik özellikler, biyouyumluluk, estetiğin kolaylıkla sağlanabilmesi, ağız içerisinde yapısının bozulmaması ve görünümünün memnun edici olması gibi birçok avantajı bulunmaktadır (2-4). Ancak bu materyalin zaman içerisinde elastisitesini kaybetmesi, abrazyona uğraması, porözite ve renk değişikliği gibi dezavantajları mevcuttur (5,6).

Hastanın kaybolan estetiğini iade etmek, en az fonksiyonu sağlamak kadar önemlidir. Estetiğin en önemli belirleyicilerinden birisi de renktir (7). Estetik sınırlar içerisinde protezin başlangıç renginin yanında kullanıma bağlı olarak oluşacak renk değişikliklerinin değerlendirilmesi de büyük önem taşımaktadır (8,9). Başarılı bir restorasyon için materyalin renk değiştirmemesi oldukça önemlidir (10).

Akrilik rezinler çevre koşullarına bağlı olarak zamanla yavaş yavaş sıvı absorbe ederler ve yüzeylerinde renk değişikliği oluşur (11). Yiyecek-içecek tüketimi ve protez temizleyicilerinin kullanımı sırasında gerçekleşen absorpsiyon, akrilik rezinlerin yüzey porözitesi ve yüzey geçirgenliğine bağlı olarak renk değişikliğine neden olmaktadır (12,13,14).

Renk değişimi gözle görülebilir fakat değerlendirme yapılırken yanıltıcı olabilir. Görsel olarak yapılan değerlendirmeler subjektif gözlemlere dayandığı için renk değerlendirilmelerinde farklılıklar olabilmektedir. Renk ölçüm cihazlarının kullanılması, rengin değerlendirilmesine ait temel zorlukların ortadan kaldırılmasını sağlamaktadır. Ayrıca, renk ölçüm cihazları sayesinde niceleyici ölçümler yapılabilir, ölçümler tekrarlanabilir ve güvenilir sonuçlar elde edilmektedir (1).

Spektrofotometre cihazı, gözün reseptörleriyle aynı özellikleri gösteren üç adet renk filtresi kullanarak, ışığın yansıyan ışınlarının kırmızı, yeşil ve mavi renklerini analiz eder. Renk koordinat sistemlerinin kullanılması fiziksel ölçümlerin objektif olarak yapılabilmesini sağlamaktadır (15).

Çay, kahve ve kola gibi içeceklerin akriliklerde renklenmeye neden olduğu bildirilmiştir (16,17). Bu çalışmanın amacı; farklı marka sıcak akrilik rezinlerin çay, kahve ve kola solüsyonlarındaki renk değişikliklerinin karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada dört farklı marka ısıyla polimerize olan akrilik rezin kullanılmıştır (Tablo I). Her grupta 40 örnek ($n=40$) olacak şekilde, üretici firmaların talimatları doğrultusunda 10mm x 2mm ebatlarında örnekler teflon kalıp kullanılarak hazırlandı. Polimerizasyon sonrası tüm örnekler 600 no silikon karbid zımpara kağıt ile

Tablo I: Çalışmada kullanılan akrilik rezinler.

Akrilik Rezinler	Marka	Üretici Firma
Isıyla polimerize olan	Vertex	Vertex-Dental B.V., Hollanda
Isıyla polimerize olan	Imicryl IQ-15	Imicryl, Konya-Türkiye
Isıyla polimerize olan	Meliodont	Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya
Isıyla polimerize olan	Panacryl	Arma Dental, Türkiye

polisajlandı. Bu işlemde sonra örnekler 24 saat 37 °C'de distile suda bekletildikten sonra kurutuldu.

Solüsyonların Hazırlanması

Kontrol grubu olarak distile su renklendirici solüsyon olarak da çay (Lipton Yellow Label Tea, Unilever, İstanbul, Türkiye) kahve (Nescafe Classic, Nestle, İstanbul, Türkiye) ve kola (Coca-Cola Co., Türkiye) kullanıldı. Çay solüsyonu 1000 ml kaynamış suya 5 paket (16 gr) demlik poşet ilave edilerek hazırlandı. Kahve solüsyonunu hazırlamak için ise 20 gr kahve 1000 ml kaynamış su ile karıştırıldı. Sıcak su ile hazırlanan solüsyonlar oda sıcaklığına gelene kadar beklendi. Hazırlanan solüsyonlar ışık geçirmeyen opak kaplara boşaltıldıktan sonra örnekler solüsyonların içerisine konuldu. Test süresince haftada bir kere solüsyonlar değiştirildi. Çökelti oluşmaması için kaplar her gün çalkalandı.

Renk Ölçümü

İlk ölçüm, örnekler solüsyonlara daldırılmadan önce spektrofotometre (X-rite SP60 Portable Sphere Spectrophotometer, ABD) ile örneklerin merkezinden yapıldı. Örneklerin renk ölçümleri 1., 7., 21. ve 30. gün yapıldı. Ölçüm öncesi örnekler 5 dk akan suyun altında yıkandı, daha sonra peçete ile kurulandı. Spektrofotometrenin kalibrasyon ayarı üretici firma talimatları doğrultusunda yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Çalışmanın analizleri SPSS 19.0 (IBM Inc., Chicago, IL, USA). paket programı kullanılarak yapıldı. Tüm değişkenlere ait tanımlayıcı ölçüler hesaplandı ve kategorik değişkenler frekans ve yüzde; oransal ölçekli değişkenler ortalama \pm ss şeklinde tablolar yardımıyla sunuldu. Boyama solüsyonları, test günleri ve akrilik rezin markaları dört gruptan oluştuğundan grup karşılaştırmaları için tek ve iki yönlü varyans analizi kullanıldı. Anlamli bulunan sonuçlara ilişkin ikili karşılaştırmalar için Bonferroni düzeltmeli Tukey HSD tercih edildi. Sonuçlara ilişkin farklılıklar ilgili grafikler ile görselleştirildi. Analizlerin tamamında tip-I hata düzeyi %5 alınarak $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Yapılan tek yönlü ve iki yönlü varyans analizlerinde akrilik rezinik rezin markalarının, test günlerinin, boyanma solüsyonlarının ve bu faktörlerin birbirleriyle olan ilişkileri Tablo II ve Tablo III'de gösterilmiştir.

Test günlerinin birbirleriyle karşılaştırıldığı Tablo II'de, yapılan 16 karşılaştırmada sadece Imicryl marka akrilik resinin distile sudaki 1., 7., 21. ve 30. günlerdeki ΔE değerlerinde anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,001$). Diğer yapılan 15 karşılaştırmada ΔE değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p < 0,001$).

Akrilik rezin markalarının karşılaştırıldığı Tablo III'de, birinci test gününde renk değişimi bakımından Vertex-Melio ve Vertex-Panac akrilik rezinler arasında anlamlı derecede fark görülmüştür ($p < 0,001$). Yedinci test gününde akrilik rezin grupları arasında renk değişimi açısından anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,001$). Yirmi birinci test gününde Vertex'le diğer üç akrilik rezin grubu arasında anlamlı fark varken; Melio-Imicryl ve Melio-Panac akrilik rezinler arasında da anlamlı fark görülmüştür ($p < 0,001$). Ayrıca en az renk değişimi de yine Vertex grubunda görülmüştür. Otuzuncu test gününde de yedinci test gününde olduğu gibi akrilik rezin grupları arasında renk değişimi açısından anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,001$).

Boyama solüsyonları incelendiğinde, birinci ve yedinci test günlerinde en fazla renk değişiminin dört akrilik rezin markası için de kahve solüsyonunda olduğu görülmüştür. Çay ve kola solüsyonlarındaki renk değişimlerin bütün gruplar için birbirine yakın olduğu görülmüştür (Şekil 1, Şekil 2). 21. test gününde Imicryl, Melio ve Panac marka akrilik rezinlerde en fazla renk değişimi kahve solüsyonunda olurken, Vertex marka akrilik rezinde çay, kahve ve kola solüsyonlarındaki renk değişimi benzer görülmüştür (Şekil 3). Otuzuncu test gününde Imicryl ve Vertex marka akrilik rezinlerde çay solüsyonundaki renk değişikliği kahve solüsyonunkinden daha fazla görülmüştür (Şekil 4).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonucunda distile su, çay, kahve, kola gibi solüsyonların hareketli protezlerin yapımında kullanılan sıcak akrilik rezinlerde zamanla renk değişimine sebep olduğu gözlemlenmiştir. Daha önce yapılmış çalışmalarla (18,19) uyumlu olarak farklı solüsyonlarda bekletilen akrilik rezinlerin erken dönemde en fazla renk değişikliğini kahve solüsyonunda gösterdiği görülmüştür. Otuzuncu gün sonunda ise iki marka akrilik rezinde çay solüsyonunda diğer iki markada ise kahve solüsyonunda en fazla renk değişikliği olmuştur.

Diş hekimliğinde renk tayini görsel değerlendirmenin yanı sıra spektrofotometre ve kolorimetre gibi araçlar kullanılarak da gerçekleştirilebilmektedir (20).

Tablo II: Boyanma solüsyonlarına ve akrilik rezin markalarına göre günler arasındaki farklar.

Solüsyonlar	MARKALAR	IMICRYL		p	MELJO		p	PANAC		p	VERTEX		p
		Ortalama	SS		Ortalama	SS		Ortalama	SS		Ortalama	SS	
Distile Su	1.gün	3.15	1.84	0.553	1.79 ^{abc}	0.81	<0.001	3.31 ^{ab}	0.28	<0.001	1.56	1.06	0.022
	7.gün	2.40	1.08		3.51 ^{ad}	0.75		1.76 ^a	0.88		0.76 ^{ab}	0.46	
	21.gün	2.19	1.19		4.41 ^{bde}	0.80		2.58	1.30		2.06 ^a	1.04	
	30.gün	2.64	1.71		3.11 ^{ce}	0.73		2.10 ^b	0.66		1.89 ^b	0.85	
Çay	1.gün	2.81 ^{abc}	1.81	<0.001	3.19 ^{ab}	1.11	<0.001	4.73 ^a	0.45	<0.001	1.67 ^{abc}	0.78	<0.001
	7.gün	4.19 ^{ade}	1.52		3.71 ^{cd}	1.39		3.38 ^{bc}	1.48		3.32 ^{ad}	1.25	
	21.gün	6.39 ^{bdf}	1.48		8.75 ^{ac}	2.78		5.68 ^{bd}	1.02		4.34 ^{bde}	1.24	
	30.gün	10.91 ^{cdf}	2.14		10.11 ^{bd}	1.45		9.17 ^{acd}	1.88		9.90 ^{cde}	3.08	
Kahve	1.gün	6.22 ^a	1.58	0.006	7.97 ^a	3.00	<0.001	5.51 ^{ab}	0.48	<0.001	4.35 ^a	1.21	<0.001
	7.gün	5.95 ^b	1.86		5.76 ^{bc}	1.81		5.16 ^{cd}	1.64		5.23 ^b	0.70	
	21.gün	12.36 ^{ab}	3.70		13.47 ^{ab}	3.23		11.84 ^{ac}	2.39		4.41 ^c	1.20	
	30.gün	10.26	3.97		11.33 ^c	2.18		9.90 ^{bd}	3.86		7.96 ^{abc}	2.05	
Kola	1.gün	1.43 ^{ab}	0.40	<0.001	2.68 ^{ab}	1.49	<0.001	4.49	0.70	0.005	2.23 ^{abc}	0.63	<0.001
	7.gün	2.09 ^{cd}	0.56		3.07 ^{cd}	1.24		2.93 ^a	1.64		2.92 ^{adf}	0.54	
	21.gün	3.42 ^{ac}	0.88		10.43 ^{ac}	4.81		5.95	2.74		4.46 ^{bde}	0.91	
	30.gün	4.78 ^{bd}	1.78		7.07 ^{bd}	1.66		5.00 ^a	1.27		7.40 ^{cef}	1.80	
Toplam		3.56	2.18		3.50	1.85		6.42	4.24		7.09	3.86	

*Aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını gösterir. SS: Standart Sapma

Tablo III: Günlere göre akrilik rezin markalarının ve boyanma solüsyonlarının karşılaştırılması.

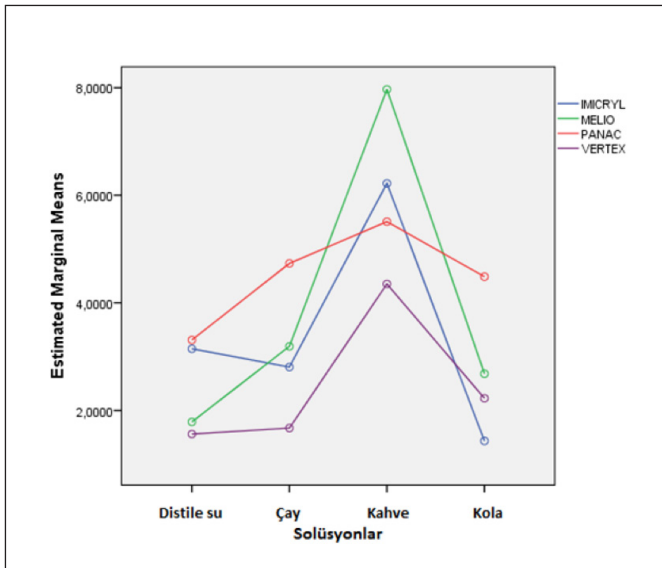
Günler	MARKALAR		IMICRYL		MELIO		PANAC		VERTEX	
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
1. gün	<i>Distile sıt^{a,d}</i>	1.84	3.15	1.79 ^a	0.81	3.31 ^{abc}	0.28	1.56 ^a	1.06	<0.001
		1.81	2.81	3.19 ^b	1.11	4.73 ^{ad}	0.45	1.67 ^b	0.78	
		1.58	6.22	7.97 ^{abc}	3.00	5.51 ^{b,d,e}	0.48	4.35 ^{abc}	1.21	
		0.40	1.43	2.68 ^c	1.49	4.49 ^{c,e}	0.70	2.23 ^c	0.63	
<i>P_{Marka}</i>	<0.001 (Vertex-Melio*; Vertex-Panac*)									
7. gün	<i>Distile sıt^{a,d}</i>	1.08	2.40	3.51 ^a	0.75	1.76 ^a	0.88	0.76 ^{abc}	0.46	<0.001
		1.52	4.19	3.71 ^b	1.39	3.38 ^b	1.48	3.32 ^{ad,df}	1.25	
		1.86	5.95	5.76 ^{abc}	1.81	5.16 ^{abc}	1.64	5.23 ^{b,ef}	0.70	
		0.56	2.09	3.07 ^c	1.24	2.93 ^c	1.64	2.92 ^{c,e}	0.54	
<i>P_{Marka}</i>	0.110									
21. gün	<i>Distile sıt^{a,d}</i>	1.19	2.19	4.41 ^{a,d,e}	0.80	2.58 ^{a,d,e}	1.30	2.06 ^{abc}	1.04	<0.001
		1.48	6.39	8.75 ^{b,d}	2.78	5.68 ^{b,d}	1.02	4.34 ^a	1.24	
		3.70	12.36	13.47 ^{a,b}	3.23	11.84 ^{abc}	2.39	4.41 ^b	1.20	
		0.88	3.42	10.43 ^e	4.81	5.95 ^{c,e}	2.74	4.46 ^c	0.91	
<i>P_{Marka}</i>	<0.001 (Vertex-Imicryl*; Vertex-Melio*; Vertex-Panac*; Melio-Imicryl*; Melio-Panac*)									
30. gün	<i>Distile sıt^{a,b,c}</i>	1.71	2.64	3.11 ^{abc}	0.73	2.10 ^{abc}	0.66	1.89 ^{abc}	0.85	<0.001
		2.14	10.91	10.11 ^{a,d}	1.45	9.17 ^{a,e}	1.88	9.90 ^a	3.08	
		3.97	10.26	11.33 ^{b,e}	2.18	9.90 ^{b,d}	3.86	7.96 ^b	2.05	
		1.78	4.78	7.07 ^{c,d,e}	1.66	5.00 ^{c,d,e}	1.27	7.40 ^c	1.80	
<i>P_{Marka}</i>	0.419									
Total	3.56	2.18	3.50	1.85	6.42	4.24	7.09	3.86		

* Aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını gösterir. SS: Standart Sapma

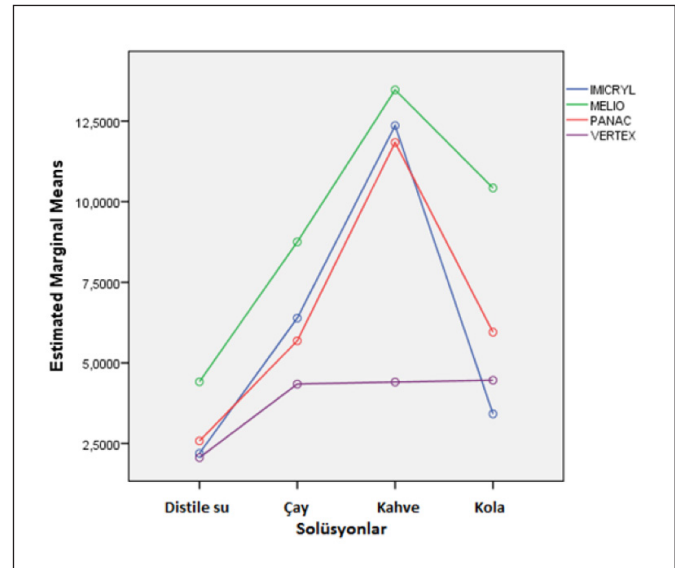
Kolorimetre renk bilim dalıdır ve nesneden alınan renk dijital ifadeye dayanır (21). Renk farklılıklarını değerlendirmede Munsell renk sistemi ve CIE L*a*b* (Commission Internationale d'Eclairage L*a*b* color space) renk sistemi gibi iki farklı sistem kullanılmaktadır. Bu çalışmada renk değişiklikleri CIE L*a*b* (Commission Internationale d'Eclairage L*a*b* color space) renk ölçeği kullanılarak değerlendirildi. CIELab sisteminde, kullanılan renkler arasında renk farklılıkları hemen hemen eşit aralıklarla düzenlenmiş üç boyutlu renk sistemiyle tanımlanır (22). Bu sistem rengi L*,a*

ve b* olmak üzere üç ayrı bölüme ayırır. L;siyah-beyaz, a;kırmızı-yeşil, b;sarı-mavi özellikleri esas alınarak ortaya çıkan renk farklılıkları hesaplanır. Bu çalışmada renk değişikliklerini belirlemek için spektrofotometre kullanıldı.

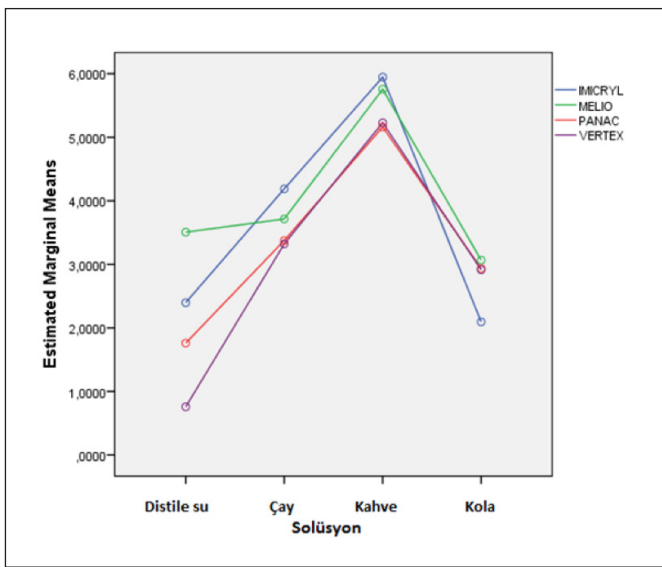
Ölçümlerin daha hassas ve standart olması için, çalışmamızdaki bütün örneklerin yüzeyine eşit şartlarda aynı kişi tarafından polisaj işlemleri uygulandı. Ayrıca ölçümler günün aynı saatlerinde yapılarak ölçüm sırasında beyaz zemin kullanıldı.



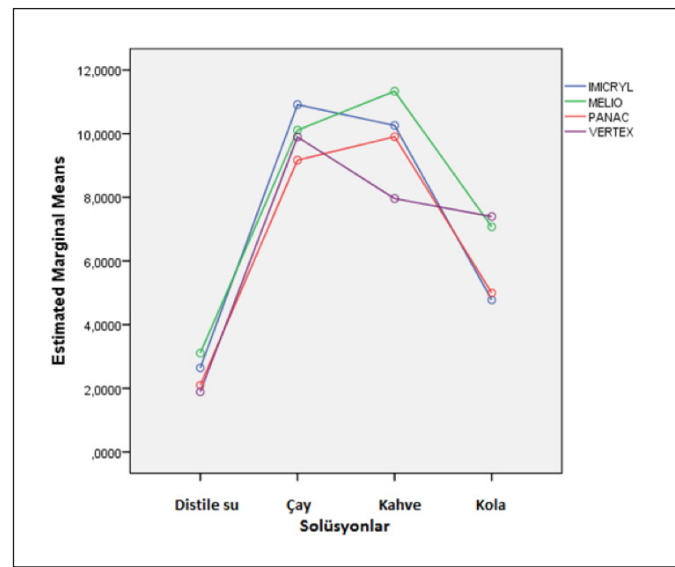
Şekil 1: Birinci günde solüsyonlar içerisindeki akrilik rezinlerdeki renk değişikliği.



Şekil 3: Yirmibirinci günde solüsyonlar içerisindeki akrilik rezinlerdeki renk değişikliği.



Şekil 2: Yedinci günde solüsyonlar içerisindeki akrilik rezinlerdeki renk değişikliği.



Şekil 4: Otuzuncu günde solüsyonlar içerisindeki akrilik rezinlerdeki renk değişikliği.

Keyf ve Etikan sıvı absorpsiyonunun akrilik rezin moleküllerinin polar özellikleri sayesinde olduğunu bildirmişlerdir (11). Diğer bir tarafta, Seher ve Viohl akrilik rezinlerin farklı maddelerle boyanabilmelerinin, boyayıcı maddelerin molekül büyüklüğüne bağlı olduğunu düşünmüşlerdir (23). Ayrıca akrilik rezinlerde renk değişiminin daha çok pigmentlerin absorpsiyonu sonucu oluştuğunu gözlemişlerdir. Başka bir çalışmada da, temasta olan sıvılar pigmentli ise, renk değişikliği, renk bozulması ve translüensinin azalmasının mümkün olacağı bildirilmiştir (24). Boyayıcı ajanlardan çayın sadece yüzeye absorbe olduğu, kahvede ise hem absorpsiyon hem de adsorpsiyon ile boyanmanın meydana geldiği ve kahvedeki boyanmanın bu nedenle daha fazla olduğu bildirilmiştir (18). Benzer olarak çalışmamızda erken dönemde en fazla renk değişikliği kahve solüsyonunda olmuştur. Çay ve kola solüsyonlarındaki renk değişimlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bütün akrilik rezin markaları için sadece 30. deney gününde çay solüsyonundaki renk değişimi kola solüsyonundaki renk değişiminden daha fazla bulunmuştur. Ayrıca 30. deney gününde Melio ve Panac marka akrilik rezinlerde renk değişimi kahve solüsyonunda çay solüsyonuna göre daha fazla iken; Imicryl ve Vertex marka akrilik rezinlerde çay solüsyonundaki renk değişikliği kahve solüsyonunkinden daha fazla görülmüştür.

Çalışmamızda, kontrol grubu olarak kullandığımız distile suyun rensiz olmasına karşın akrilik rezinlerde renklenmeye sebep olduğu görülmüştür. Sadece Imicryl marka akrilik rezinde zamanla anlamlı bir renk değişikliği görülmemiştir ($p>0.001$). Diğer üç marka akrilik rezinde de distile suda zamanla boyanma olduğu görülmüştür. Aysan ve ark.(2011) üç farklı kaide materyalinin farklı solüsyonlardaki renk stabilitesini karşılaştırdıkları çalışmada, bizim çalışmamıza benzer sonuçlar bulmuşlar ve sıvı içerisinde bekletilen polimerin su absorpsiyonu sonucunda yapısında değişiklikler meydana gelebileceği, bu durumun da polimerin renginde değişime yol açabileceğini bildirmişlerdir. Hatta 24 saatlik süre boyunca distile suyun renginde değişim olması ya da bekletme ortamı gibi değişkenler de distile suda bekletilen örneklerin renginde değişime sebep olabileceğini söylemişlerdir.

SONUÇ

Çalışmamızda kullanılan ısı ile polimerize akrilik rezinler renklendirici solüsyonlardan etkilenmiştir. Çay, kahve ve kola içerisinde bekletilen akrilik rezinlerin renklenmeleri zamanla artmaktadır. Çay ve kahve

solüsyonlarının akrilik rezinlerde oluşturduğu renk farklılıkları kullanılan akrilik rezinin markasına göre değişkenlik göstermektedir. Fakat bu renk farklılıkları klinik olarak anlamlı değildir.

KAYNAKLAR

1. Aysan İ., Uçar Y., Üşümez A. Üç farklı solüsyonlardaki renk stabilitesinin karşılaştırılması. Atatürk Üni Dış Hek Fak. Derg 2011; 21: 219-225.
2. Goiato MC, Zuccolotti BC, Moreno A, Santos DM, Pesqueira AA, Dekon SFC. Colour change of soft denture liners after storage in coffee and coke. Gerodontology 2011; 28: 140-145.
3. Imirzalioglu P, Karacaer O, Yilmaz B, Ozmen I. Color stability of denture acrylic resins and a soft lining material against tea, coffee and nicotine. J Prosthodont 2010; 19: 118-124.
4. Bayındır F, Akyıl MS, Kavrut R. Farklı zaman aralıklarında suda bekletilen protez kaide materyallerinin transvers bükmülme ve transvers dayanıklılık özellikleri üzerindeki etkisinin incelenmesi. Hacettepe Üni Dış Hek Fak Derg 2005; 29: 16-23.
5. Akova T, Ozkomur A, Aytutuldu N, Toroğlu MS. The effect of food simulants on porcelain composite bonding. Dent Mater 2007; 23: 1369-1372.
6. Hong G, Murata H, Li Y, Sadamori S, Hamda T. Influence of denture cleaners on the color stability of three types of denture base acrylic resin. J Prosthet Dent 2009; 101: 205-213.
7. Singh SV, Aggarwal P. Effect of tea, coffee and turmeric solutions on the colour of denture base acrylic resin: an in vitro study. J Indian Prosthodont Soc 2012; 12: 149-153.
8. Bayındır F, Kürklü D, Yanıkoğlu ND. The effect of staining solutions on the color stability of provisional prosthodontic materials. J Dent 2012; 40: 41-46.
9. Doray PG, Li D, Powers JM. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. Journal of Prosthodontics 2001; 10: 212-216.
10. Catelan A, Briso AL, Sundfeld RH, Goiato MC, Dos Santos PH. Color stability of sealed composite resin restorative materials after ultraviolet artificial aging and immersion in staining solutions. J Prosthet Dent 2011; 105: 236-241.
11. Keyf F, Etikan I. Evaluation of gloss changes of two denture acrylic resin materials in four different beverages. Dent Mater 2004; 20: 244-251.
12. Ma T, Johnson GH, Gordon GE. Effects of chemical disinfectants on surface characteristics and color of three fixed prosthodontic crown materials. J Prosthet Dent 1999; 82: 600-607.

13. May KB, Razzoog ME, Koran III A, Robinson E. Denture base resins: comparison study of color stability. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 78-82.
14. Graser GN. Completed bases for removable dentures. *J Prosthet Dent* 1978; 39: 232-236.
15. Douglas RD, Brewer JD. Variability of porcelain color reproduction by commercial laboratories. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 339-346.
16. Canay S, Hersek N, Tulunoğlu I, Uzun G. Evaluation of colour and hardness changes of soft lining materials in food colorant solutions. *J Oral Rehabil* 1999; 26: 821-829.
17. Oğuz S, Mutluay MM, Doğan OM, Bek B. Color change evaluation of denture soft lining materials in coffee and tea. *Dent Mater J* 2007; 26: 209-216.
18. Um CM, Ruyter IE: Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quint Int* 1991; 22: 377.
19. Yeşil Duymuş Z, Yanıkoğlu N, Arık M: Evaluation of colour changed of acrylic resin materials in the different solutions. *Asian J Chem* 2010; 22: 6669-6676.
20. Joiner A. Tooth color: Review of the literature. *J Dent* 2004; 32: 3-12.
21. Bohra PK, Ganesh PR, Reddy MM, Ebenezar AV, Sivakumar G. Colour stability of heat and cold cure acrylic resins. *J Clin Diagn Res* 2015; 9: 12-15.
22. Singh SV, Aggarwal P. Effect of tea, coffee and turmeric solutions on the colour of denture base acrylic resin: an in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc* 2012; 12: 149-153.
23. Seher J, Viohl J: In-vitro-verfärbung von kunststoffen durch farbstoffe und UV-strahlung. *Dtsch Zahnärztl Z* 1992; 47: 634.
24. Gupta G, Gupta T. Evaluation of the effect of various beverages and food material on the colour stability of provisional materials - An in vitro study. *J Conserv Dent* 2011; 14: 287-289.