

PROTEZ TEMİZLEYİCİLERİNİN YUMUŞAK ASTAR MADDELERİNİN RENK STABİLİTELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

THE EFFECT OF DENTURE CLEANSERS ON THE COLOR STABILITY OF SOFT DENTURE LINING MATERIALS

Yrd. Doç. Dr. Sevcan KURTULMUŞ-YILMAZ* Doç. Dr. Oğuz OZAN*
Dr. Dt. Serhat RAMOĞLU* Arş. Gör. Dt. Hüseyin AKTÖRE*
Arş. Gör. Dt. Abdullah Oğuz HAMİŞ*

Makale Kodu/Article code: 1805
Makale Gönderilme tarihi: 25.07.2014
Kabul Tarihi: 01.10.2014

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı uzun süreli silikon esaslı yumuşak astar maddelerinin renk stabiliteyi üzerine farklı protez temizleyicilerinin etkilerinin değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metod: Bu çalışmada 2 farklı silikon esaslı yumuşak astar maddesi (Elite Soft ve Ufi Gel P) ile 3 farklı protez temizleyicisi [Corega Tabs, Fittydent, % 0.5 sodyum hipoklorit (NaOCl)] test edilmiş; distile su kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Her yumuşak astar maddesinden 10 mm çapında ve 1 mm kalınlığında toplam 40 adet disk şeklinde örnek hazırlanmıştır (n=10). Protez temizleyicisine maruz bırakılmadan önce tüm örneklerin CIE L*a*b* değerleri spektrofotometre ile tespit edilmiştir. Uygulanacak temizleme prosedürüne göre rastgele 4 ayrı gruba ayrılan örnekler 8 saat protez temizleyicisine maruz bırakılmış daha sonra akan suda yıkanarak 16 saat boyunca distile su da bekletilmiştir. Bu işlem 96 gün boyunca tekrarlanmış; her 3 günlük periyot 1 hafta olarak kabul edilmiş ve böylece 6 aylık kullanım simüle edilmiştir. Renk ölçümleri sırasıyla 3 ve 6 ayı simüle eden, 48. ve 96. günün sonunda tekrarlanmıştır. Renk farkı değeri (ΔE) hesaplanarak veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Ufi Gel P, Elite Soft'a göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük ΔE değerleri göstermiştir ($P<0.05$). Protez temizleyicileri kıyaslandığında, NaOCl grubu diğer protez temizleyicilerine ve kontrol grubuna göre daha yüksek renk farkına neden olmuş ($P<0.05$); Corega Tabs, Fittydent ve kontrol grubu arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0.05$).

Sonuç: Renk stabilitesi, materyalin yıpranması ve zarar görmesi hakkında klinisyenlere fikir veren bir belirteçtir. Bu nedenle, yumuşak astar maddelerinde protez temizleyicileri nedeniyle oluşan renk farkı materyal seçiminde göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Silikon, spektrofotometre, sodyum hipoklorit, alkali peroksit

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the effect of denture cleansers on the color stability of long-term soft denture lining materials.

Materials and Method: Two different silicone soft lining materials (Elite Soft and Ufi Gel P) and 3 different denture cleansers [Corega Tabs, Fittydent, 0.5% sodium hypochlorite (NaOCl)] were used in this study and distilled water was served as control group. Forty disc-shaped specimens, with 10 mm in diameter and 1 mm in thickness were fabricated from each soft lining material (n=10). CIE L*a*b* values of specimens were recorded with a spectrophotometer and then specimens were randomly divided into 4 groups according to the cleaning protocol. All of the specimens were immersed in denture cleansers for 8 hours, then washed under running water and after that stored in distilled water for 16 hours. This procedure was repeated for 96 days; every 3 days were considered as 1 week and thus 6-month of usage was simulated. Color measurements were repeated at the end of 48 and 96 (Nokta kaldırılın) days and color differences (ΔE) were calculated. Data were statistically analyzed.

Result: Ufi Gel P showed significantly lower ΔE values in comparison to Elite Soft ($P<0.05$). NaOCl demonstrated higher color differences than the other cleansers and control group ($P<0.05$); however there was no significantly difference among Corega Tabs, Fittydent and control group ($P>0.05$).

Conclusion: Since color stability of soft liners is an important indicator for clinicians of aging or damaging, the color difference in soft liners caused by the denture cleansers should be taken into consideration in material selection.

Key words: Silicone, spectrophotometer, sodium hypochlorite, alkaline peroxide

*Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,



GİRİŞ

Aşırı rezorbe ve bıçak sırtı kretler, kemik andırkatları, ince mukoza, ağız kuruluğu, karşit çenede doğal dişlerin varlığında veya brüksizme eğilimli hastalarda hareketli proteze destek olan bölgeler sert kaide materyalinin basıncına karşı hassas olabilmektedir.¹⁻³ Bu gibi durumlarda, elastik yapıdaki yumuşak astar maddelerinin kullanımı ile enflame mukozanın iyileşmesi sağlanır;⁴ fonksiyonel yük proteze destek olan alanlar arasında eşit dağıtılır;⁵ protezin uyumu ve retansiyonu artırılır.⁶ Yumuşak astar maddeleri kullanım sürelerine göre kısa veya uzun süreli; kompozisyonlarına göre akrilik ve silikon; polimerizasyon şekillerine göre de kimyasal, ısı ve ışık ile polimerize olan şekilde sınıflandırılabilirler.^{7,8} Kısa süreli yumuşak astar maddeleri 30 güne kadar kullanılabilirken,⁹ uzun süreli olanlar 1 yıl veya daha uzun süre ağızda kalabilirler.¹⁰

Yumuşak astar maddelerinin yapısı ve yüzeylerinin pürüzlü olması oral mikroorganizmaların kolonizasyonunu kolaylaştırmaktadır.^{11,12} Plak, protez stomatitinin etiolojisindeki ana faktör olduğu için, yumuşak astar maddelerinin yüzeyinde etkili bir plak kontrolü sağlanması oldukça önemlidir.¹³ Plak kontrolünde diş fırçası (mekanik yöntem) veya protez temizleyicileri (kimyasal yöntem) kullanılabilir. Ancak fırçalama yumuşak astar maddesine zarar verebileceği için protez temizleyicilerinin kullanımı önerilmektedir.^{8,14}

Protez temizleyicileri içeriklerine göre; alkali peroksitler, alkali hipokloritler, asitler, dezenfektanlar ve enzimler şeklinde sınıflandırılabilirler.¹⁴ Protez temizleyicilerinin *C. albicans* kolonizasyonu ve plak oluşumunu engellemede etkili olduğu düşünülmekle birlikte¹⁵ bazı protez temizleyicilerinin, yumuşak astar maddelerinin fiziksel ve mekanik özelliklerini etkileyebileceği rapor edilmiştir.^{12,13,16} Bu nedenle protez temizleyicilerinin seçiminde astar maddesinin kompozisyonu da göz önünde bulundurulmalıdır.^{17,18}

Dental materyaller için en önemli özelliklerden birisi renk stabilitesidir. Renk stabilitesi estetik görünümün devam etmesini sağlamakla birlikte, materyalin yıpranması ve zarar görmesi hakkında da klinisyenlere fikir vermektedir.¹⁹ Bu nedenle, özellikle uzun süreli yumuşak astar maddelerinde renk stabilitesi daha fazla önem kazanmaktadır.^{17,20} Yaşlandırma işlemlerinin²⁰⁻²³ ve renklendirici gıdaların²⁴⁻²⁷ yumuşak astar maddelerinin renk stabilitesi üzerinde etkili olduğu birçok çalışmada tespit edilmiş ve akrilik esaslı yumuşak astar

maddelerinin silikon esaslı olanlara kıyasla daha düşük renk stabilitesi gösterdikleri rapor edilmiştir.^{20,22,25} Literatür incelendiğinde, protez temizleyicilerinin yumuşak astar maddelerinin renk stabilitesi üzerindeki etkileri hakkında sınırlı sayıda araştırma^{17,18} olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı farklı protez temizleyicilerinin uzun süreli silikon esaslı yumuşak astar maddelerinin renk stabilitesi üzerine etkilerinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada kullanılan silikon esaslı yumuşak astar maddeleri ve protez temizleyicileri Tablo 1'de gösterilmiştir. Yumuşak astar maddelerinden, üretici firmanın talimatları doğrultusunda, 10 mm çapında ve 1 mm kalınlığında 40'ar adet disk şeklinde örnek hazırlanmıştır (n=10). Örnekler, renk ölçümleri yapılmadan önce, 24 saat süreyle 37°C sıcaklıktaki distile suda bekletilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller.

Materyal	Ürün	İçerik	Üretici firma
Yumuşak astar maddesi	Elite Soft Relining	Vinil polisiloksan	Zhermack, Badia-Polesine, İtalya
Yumuşak astar maddesi	Ufi Gel P	Modifiye polidimetilsiloksan	Voco, Cuxhaven, Almanya
Protez temizleyicisi	Corega Tabs	Potasyum monopersülfat, sodyum bikarbonat, sodyum lauril sülfasetat, sodyum perborat monohidrat, sodyum polifosfat	Block Drug Company, New Jersey, Amerika
Protez temizleyicisi	Fittydent	Sodyum perborat, sodyum bikarbonat, potasyum monopersülfat, trisodyum fosfat, sülfamik asit	Fittydent International GmbH, Pinkafeld, Avusturya
Protez temizleyicisi	Sodyum hipoklorit (NaOCl)	Su, %0.5 sodyum hipoklorit	-

Örneklerin CIE L*a*b* değerleri klinik spektrofotometre (VITA Easysshade Compact, Vita Zahnfabrik, Almanya) ile ölçülmüştür. VITA Easysshade Compact,



çok sayıda fiberoptik ışık demeti içeren yaklaşık 5 mm çapında ölçüm ucuna sahip, kablosuz bir el aparatından oluşmaktadır. Renk ölçümü sırasında materyal yüzeyi beyaz LED ışıklarla aydınlatılmaktadır. Cihaz ölçüm sonucunu klasik VITA skalasına, VITA Tooth Guide 3D Master skalasına ve CIE L*a*b* renk sistemine göre vermektedir. Spektrofotometre, her ölçüm öncesinde üretici talimatlarına uygun şekilde kalibre edilmiştir. Örnekler nötral gri bir arka plan (L*=46.6, a*=2.5, b*=-0.8) üzerine yerleştirilmiş ve ölçümler cihazın "toothsingle" modunda yapılmıştır. Her örnekten 3 ölçüm yapılmış ve bu ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Renk ölçümleri sonrası örnekler, uygulanacak temizleme prosedürüne göre rastgele 4 ayrı gruba ayrılmıştır. Her yumuşak astar maddesinden bir grup, kontrol grubu olarak kullanılmış ve karanlık bir odada distile su içinde bekletilmiştir. Protez temizleyicileri üretici firmaların talimatları doğrultusunda hazırlanmıştır. Her grup ilgili protez temizleyicisine 8 saat süreyle maruz bırakılmış; daha sonra akan suda yıkanarak 16 saat boyunca distile suda bekletilmiştir. Bu işlem 96 gün boyunca tekrarlanmış; her 3 günlük periyot 1 hafta olarak kabul edilmiş ve böylece 6 aylık kullanım simüle edilmiştir. Renk ölçümleri sırasıyla 3 ve 6 ay simüle eden, 48. ve 96. günün sonunda tekrarlanmıştır. Başlangıç ile 3 ve 6 ay uygulama sonrasındaki renk farkı değeri (ΔE) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

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

Delta L*, Δa^* ve Δb^* , başlangıç ile farklı zaman aralıklarında ölçülen L*, a* ve b* değerleri arasındaki farkı göstermektedir.

Renk farkı (ΔE) değerini değerlendirmede National Bureau of Standards (NBS) tarafından tanımlanan NBS değerleri (Tablo 2) kullanılmıştır. NBS değerleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{NBS değeri} = \Delta E \times 0.92$$

Tablo 2. National Bureau of Standards (NBS) tarafından tanımlanan renk farkı kriterleri.

NBS değeri	Renk farkı
0.0 – 0.5	Çok az
0.5 – 1.5	Az, belirsiz
1.5 – 3.0	Fark edilebilir
3.0 – 6.0	Belirgin
6.0 – 12.0	Fazla
> 12.0	Çok fazla

Verilerin istatistiksel analizinde, yumuşak astar maddelerinin renk değişiminin kıyaslanmasında t-testi; protez temizleyicilerinin renk farkına etkisinin değerlendirilmesinde tek yön ANOVA ve Tukey testi; uygulama süresinin etkisinin incelenmesinde çift örnekler t-testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Yumuşak astar maddelerinin protez temizleyicilerine 3 ve 6 ay süreyle maruz bırakılması sonucu elde edilen ortalama ΔE değerleri, standart sapmaları ve ortalama NBS değerleri Tablo 3 ve Şekil 1'de görülmektedir. Tüm ΔE değerleri incelendiğinde, Ufi Gel P yumuşak astar maddesi Elite Soft Relining'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az renk değişimi göstermiştir (P < 0.001).

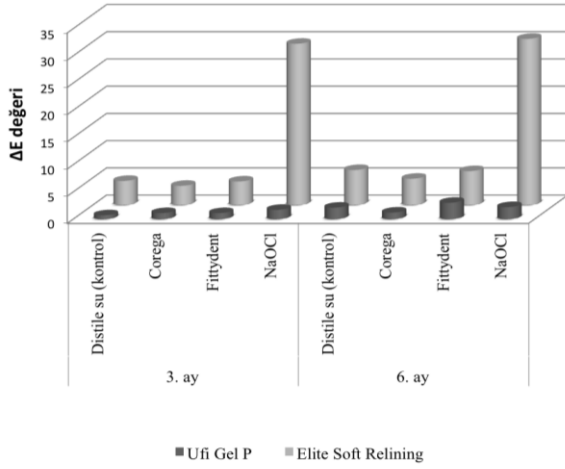
Tablo 3. Yumuşak astar maddelerinde oluşan ortalama renk farkı (ΔE), standart sapma (SS) ve ortalama NBS değerleri.

Materyal	Protez temizleyici	3. ay			6. ay		
		ΔE 1 (SS)	İstatistik grup	NBS 1	ΔE 2 (\pm SS)	İstatistik grup	NBS 2
Ufi Gel P	Distile su	0.7 (0.48)	A*, a#	0.6	2.1 (0.84)	F, b	1.9
	Corega	1.1 (0.36)	A, C, c	1.0	1.2 (0.34)	F, c	1.1
	Fittydent	1.1 (0.63)	A, C, d	1.1	3.0 (1.27)	F, e	2.7
	NaOCl	1.7 (1.02)	B, C, f	1.6	2.2 (0.99)	F, f	2.0
Elite Soft Relining	Distile su	4.4 (0.79)	D, g	4.0	6.4 (1.52)	G, h	5.9
	Corega	3.5 (0.63)	D, i	3.3	4.8 (0.74)	G, j	4.5
	Fittydent	4.3 (0.93)	D, k	3.9	6.2 (0.74)	G, l	5.7
	NaOCl	29.6 (1.68)	E, m	27.3	30.5 (2.21)	H, m	28.0

*Protez temizleyicilerinin renk farkına etkisinin tek yön ANOVA ve Tukey testi ile değerlendirilmesi sonucu, aynı büyük harflerle kodlanan gruplar arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır (P > 0.05).

*Sürenin renk farkına etkisinin t-testi ile değerlendirilmesi sonucu, aynı küçük harflerle kodlanan gruplar arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır (P > 0.05).





Şekil 1. Yumuşak astar maddelerinin protez temizleyicilerine 3 ve 6 ay süreyle maruz bırakılması sonucu elde edilen ortalama ΔE değerleri

Üçüncü ay sonunda, Ufi Gel P için protez temizleyicilerinin renk farkına etkisi değerlendirildiğinde, Corega ve Fittydent ile kontrol grubu (distile su) arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($P > 0.05$); sodyum hipokloritin (NaOCl) anlamlı derecede daha fazla renk değişimine neden olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 3). Üçüncü ayın sonunda elde edilen ΔE değerlerinin NBS skorlaması incelendiğinde, kontrol grubu (0.6), Corega (1.0) ve Fittydent'in (1.1) az/belirsiz miktarda; NaOCl'in (1.6) ise fark edilebilir bir renk değişimine neden olduğu bulgulanmıştır (Tablo 2 ve 3). Altıncı ay sonundaki ΔE değerleri analiz edildiğinde, protez temizleyicileri ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P > 0.05$) (Tablo III). NBS skorlarına göre Corega (1.1) az/belirsiz bir renk farkı oluştururken; kontrol grubu (1.9), Fittydent (2.7) ve NaOCl'de (2.0) fark edilebilir renk değişiklikleri belirlenmiştir (Tablo 2 ve 3). Protez temizleyicilerinin uygulama sürelerinin renk değişimi üzerinde etkisi değerlendirildiğinde, Corega ve NaOCl için 3. ve 6. aydaki değerler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (sırasıyla $P = 0.263$ ve $P = 0.357$). Kontrol grubu ve Fittydent'de uygulama süresi arttıkça renk değişiminin de anlamlı derecede arttığı görülmüştür ($P < 0.05$) (Tablo 3).

Elite Soft Relining'e ait ΔE değerleri analiz edildiğinde, 3. ve 6. ay sonunda kontrol grubu, Corega ve Fittydent arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamış ($P > 0.05$); NaOCl grubunda ise anlamlı derecede fazla renk farkı tespit edilmiştir ($P <$

0.001). Kontrol grubu, Corega ve Fittydent'e maruz bırakılan örneklerde oluşan renk farkı uygulama süresinin artmasıyla anlamlı derecede artış göstermiştir. NBS skorları incelendiğinde, hem 3. hem de 6. ayın sonunda belirgin derecede renk değişimi olduğu belirlenmiştir. NaOCl grubunda ise 3. ve 6. ayda ölçülen ΔE değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmezken ($P = 0.556$), oluşan renk farkı NBS kriterlerine göre çok fazla olarak tanımlanmıştır (Tablo 2 ve 3).

TARTIŞMA

Yumuşak astar maddelerinin renk stabilitesi, hastanın memnuniyetini ve protezi kabul etmesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir.^{19,28} Günümüzde yumuşak astar maddelerinin fiziksel özellikleri çok geliştirilmiş olmakla birlikte, halen su emilimi, çözünürlük ve renk değişimi gibi dezavantajları bulunmaktadır.²⁹ Herhangi bir renklendirici solüsyona maruz bırakılmadan gözlenen renk değişimi materyalin kimyasal yapısındaki değişiklikleri gösteren bir belirteç olabilmektedir.¹³ Bu çalışmada, protez temizleyicilerinin 3 ve 6 aylık kullanımı simüle edilerek, uzun süreli yumuşak astar maddelerinin renk stabilitesi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Renk farkının belirlenmesinde, yaygın olarak kullanılan ve kromatik farklılıkları matematiksel verilere dönüştürebilen 3 boyutlu CIE L*a*b* renk sistemi tercih edilmiştir.³⁰ Ayrıca ΔE değerlerinin karşılaştırılmasında ve klinik olarak yorumlanabilmesinde önemli bir parametre olan NBS kriterleri de kullanılmıştır.^{31,32}

Protez temizleyicilerinin yumuşak astar maddelerinin yapısından bileşiklerin salınımına neden olduğu gösterilmiştir. Bu bileşiklerin salınımı materyallerin elastisitelerinde azalmaya sebep olmaktadır.¹⁶ Bunun yanında plastikleştiricilerin, monomerlerin ve pigmentlerin salınımı da materyalde renk değişimine yol açabilir.^{33,34} Akrilik rezin ve silikon esaslı yumuşak astar maddelerinin renk stabilitesi kıyaslandığında, silikon esaslı materyallerin daha yüksek renk stabilitesi gösterdiği belirtilmiştir.^{18,25,28} Bunun nedeninin, akrilik rezin esaslı materyallerin daha yüksek su emilimine sahip olması ve daha fazla çözünürlük göstermesi olduğu öne sürülmektedir. Silikon esaslı materyallerin hidrofobik karakterde olmasının, materyalin daha az su emilimine sahip olmasını sağladığı düşünülmektedir.^{35,36} Bu çalışmada test edilen her iki yumuşak astar maddesi de silikon esaslı olmasına rağmen, Ufi

Gel P tüm protez temizleyicileri ve zaman aralıklarında istatistiksel olarak daha düşük renk değişimi göstermiştir. Elite Soft Relining'in kontrol grubunda da belirgin renk değişimleri tespit edilmiştir. Bu durum, materyallerin kimyasal içeriklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, hazırlanmaları sırasında oluşan hava kabarcıkları ve materyallerin yüzey pürüzlülükleri de farklı oranlarda renk değişimi oluşmasına neden olmuş olabilir.

NaOCl biyofilmin kontrolünde kullanılan ve dezenfeksiyonda etkili olan bir ajandır.³⁷ Ancak akrilik rezinin rengini beyazlatma olasılığı olduğu rapor edilmiştir.^{19,38} Bu nedenle hem dezenfeksiyon amaçlı kısa süreli uygulamalarda hem de protez temizleyicisi olarak daha uzun süreli uygulamalarda, NaOCl'nin konsantrasyonu ve uygulama süresi önem taşımaktadır. Protez temizleyicisi olarak günlük kullanımlarda %0.5- %1 konsantrasyondaki NaOCl 8 saat süreyle uygulanmaktadır.^{38,39} Bu çalışmada da %0.5 konsantrasyonda NaOCl'nin haftada 3 gün, günde 8 saat kullanımı simüle edilmiştir. Altıncı ayın sonunda Ufi Gel P materyalinde 'fark edilebilir' bir renk değişimine neden olan NaOCl ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak Elite Soft Relining'in 3 ve 6 ay süreyle NaOCl' ye maruz bırakılması sonucu NBS kriterlerine göre 'çok fazla' renk değişimine neden olmuştur. 'Çok fazla' renk değişimi, materyalin yapısında da önemli bozulmalara işaret ediyor olabilir. Bu nedenle, bu çalışmanın sınırları dahilinde, Elite Soft Relining için NaOCl'nin protez temizleyicisi olarak kullanılmaması önerilebilir.

Alkali peroksitler sodyum perborat veya sodyum karbonat gibi bir efervesan komponente sahiptirler. Efervesan tablet suda çözündüğünde, sodyum bikarbonat ayrılarak alkali peroksit solüsyonu oluşturur. Bu peroksit solüsyonu da oksijen salınımı yaparak debrisleri mekanik yolla uzaklaştırır.⁴⁰ Yüksek peroksit içeriği ve güçlü bir alkali solüsyon içindeki oksijenasyon seviyesinin, protez kaide materyallerine zarar veren bir faktör olduğu belirtilmiştir.⁴ Ancak, bu çalışmada kullanılan alkali peroksit tip protez temizleyicilerinden Corega Tabs ve Fittydent'in neden olduğu renk değişimi her iki yumuşak astar maddesinde de kontrol grubundan anlamlı derecede farklı değildir. Bu çalışmanın bulgularına göre, alkali peroksit tipteki protez temizleyicilerinin yumuşak astar maddelerinde kullanılmasının renk stabilitesi açısından bir sakıncası yoktur.

Bu çalışmada protez temizleyicilerinin, yumuşak astar maddelerinin sadece renk stabilitesi üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Sonraki çalışmalarda, yumuşak astar maddelerinin sertlik, yüzey pürüzlülüğü, viskoelastisite, akrilik rezine bağlanma direnci gibi başka fiziksel ve mekanik özelliklerin incelenmesi, protez temizleyicilerinin etkisini değerlendirmede daha faydalı olacaktır.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları dahilinde, yumuşak astar maddesinin içeriğinin, protez temizleyicilerinin ve uygulama süresinin materyalin renk stabilitesine etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Renk stabilitesi, materyalin yıpranması ve zarar görmesi hakkında da klinisyenlere fikir veren bir belirteçtir. Bu nedenle, yumuşak astar maddelerinde protez temizleyicileri nedeniyle oluşan renk farkının materyal seçiminde göz önünde bulundurulması önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Dootz ER, Koran A, Craig RG. Physical property comparison of 11 soft denture lining materials as a function of accelerated aging. J Prosthet Dent 1993;69:114-9.
2. Wright PS. Characterization of the rupture properties of denture soft lining materials. J Dent Res 1980;59:614-9.
3. Machado AL, Breeding LC, Puckett AD. Effect of microwave disinfection on the hardness and adhesion of two resilient liners. J Prosthet Dent 2005;94:183-9.
4. Nikawa H, Iwanaga H, Hamada T, Yuhta S. Effects of denture cleansers on direct soft denture lining materials. J Prosthet Dent 1994;72:657-62.
5. Aydın AK, Terzioğlu H, Akinay AE, Ulubayram K, Hasirci N. Bond strength and failure analysis of lining materials to denture resin. Dent Mater 1999;15:211-8.
6. Craig RG, Gibbons P. Properties of resilient denture liners. J Am Dent Assoc 1961;63:382-90.
7. Murata H, Haberham RC, Hamada T, Taguchi N. Setting and stress relaxation behavior of resilient denture liners. J Prosthet Dent 1998;80:714-22.



8. Garcia RM, Léon BT, Oliveira VB, Del Bel Cury AA. Effect of a denture cleanser on weight, surface roughness, and tensile bond strength of two resilient denture liners. *J Prosthet Dent* 2003;89:489-94.
9. Garcia LT, Jones JD. Soft liners. *Dent Clin North Am* 2004;48:709-20.
10. Kawano F, Dootz ER, Koran A 3rd, Craig RG. Sorption and solubility of 12 soft denture liners. *J Prosthet Dent* 1994;72:393-8.
11. Nikawa H, Yamamoto T, Hayashi S, Nikawa Y, Hamada T. Growth and/or acid production of *Candida albicans* on soft lining materials in vitro. *J Oral Rehabil* 1994;21:585-94.
12. Oliveira LV, Mesquita MF, Henriques GE, Consani RL, Fragoso WS. The compatibility of denture cleansers and resilient liners. *J Appl Oral Sci* 2006;14:286-90.
13. Handa RK, Jagger DC, Vowles RW. Denture cleansers, soft lining materials and water temperature: what is the effect? *Prim Dent Care* 2008;15:53-8.
14. Jagger D, Harrison A. Complete Dentures – Problem solving. 1st ed. London; British Dental Association:1999. p.17-20.
15. Nikawa H, Hamada T, Yamamoto T, Kumagai H. Effects of salivary or serum pellicles on the *Candida albicans* growth and biofilm formation on soft lining materials in vitro. *J Oral Rehabil* 1997;24:594-604.
16. Brożek R, Koczorowski R, Rogalewicz R, Voelkel A, Czarnecka B, Nicholson JW. Effect of denture cleansers on chemical and mechanical behavior of selected soft lining materials. *Dent Mater* 2011;27:281-90.
17. Jin C, Nikawa H, Makihira S, Hamada T, Furukawa M, Murata H. Changes in surface roughness and colour stability of soft denture lining materials caused by denture cleansers. *J Oral Rehabil* 2003;30:125-30.
18. Niarchou A, Ntala P, Pantopoulos A, Polyzois G, Frangou M. Effect of immersion cleansing in color stability and hardness of soft denture reliners. *J Craniofac Surg* 2012;23:426-9.
19. Polyzois GL, Yannikakis SA, Zissis AJ, Demetriou PP. Color changes of denture base materials after disinfection and sterilization immersion. *Int J Prosthodont* 1997;10:83-9.
20. Ergun G, Nagas IC. Color stability of silicone or acrylic denture liners: an in vitro investigation. *Eur J Dent* 2007;1:144-51.
21. Anil N, Hekimoglu C, Sahin S. The effect of accelerated aging on color stability of denture liners. *J Oral Sci* 1998;40:105-8.
22. Mancuso DN, Goiato MC, Zuccolotti BC, Moreno A, dos Santos DM, Pesqueira AA. Effect of thermocycling on hardness, absorption, solubility and colour change of soft liners. *Gerodontology* 2012;29:e215-9.
23. Kostoulas I, Polyzois G, Mitsoudis A, Kavoura V, Frangou M. The effect of accelerated ageing on colour stability of visible light-cured (VLC) chairside denture liners. *Gerodontology* 2012;29:e239-45.
24. 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;26:821-9.
25. Saraç D, Saraç YS, Kurt M, Yüzbaşıoğlu E. The effectiveness of denture cleansers on soft denture liners colored by food colorant solutions. *J Prosthodont* 2007;16:185-91.
26. Imirzalioglu P, Karacaer O, Yilmaz B, Ozmen Msc I. Color stability of denture acrylic resins and a soft lining material against tea, coffee, and nicotine. *J Prosthodont* 2010;19:118-24.
27. Türker ŞB, Şener ID, Buğurman B, Akkuş E. Silikon bazlı daimi yumuşak astar materyallerinin renk stabilitesinin in vitro olarak değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2008;18:53-9.
28. Polyzois GL, Yannikakis SA, Zissis AJ. Color stability of visible light-cured, hard direct denture reliners: an in vitro investigation. *Int J Prosthodont* 1999;12:140-6.
29. Hayakawa I, Akiba N, Keh E, Kasuga Y. Physical properties of a new denture lining material containing a fluoroalkyl methacrylate polymer. *J Prosthet Dent* 2006;96:53-8.
30. Paravina, RD, Powers, JM. *Esthetic Color Training in Dentistry*. 1st ed. St. Louis; Elsevier Mosby: 2004. p. 24
31. Shotwell JL, Razzoog ME, Koran A. Color stability of long-term soft denture liners. *J Prosthet Dent* 1992;68:836-8.



32. Hong G, Murata H, Li Y, Sadamori S, Hamada T. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent* 2009;101:205-13.
33. Wagner WC, Kawano F, Dootz ER, Koran A 3rd. Dynamic viscoelastic properties of processed soft denture liners: Part I--Initial properties. *J Prosthet Dent* 1995;73:471-7
34. Haywood J, Wood DJ, Gilchrist A, Basker RM, Watson CJ. A comparison of three hard chairside denture reline materials. Part II. Changes in colour and hardness following immersion in three commonly used denture cleansers. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2003;11:165-9.
35. Waters MG, Jagger RG, Polyzois GL. Wettability of silicone rubber maxillofacial prosthetic materials. *J Prosthet Dent* 1999;81:439-43.
36. Yoeli Z, Miller V, Zeltser C. Consistency and softness of soft liners. *J Prosthet Dent* 1996;75:412-8.
37. Orsi IA, Junior AG, Villabona CA, Fernandes FH, Ito IY. Evaluation of the efficacy of chemical disinfectants for disinfection of heat-polymerised acrylic resin. *Gerodontology* 2011;28:253-7.
38. Paranhos Hde F, Davi LR, Peracini A, Soares RB, Lovato CH, Souza RF. Comparison of physical and mechanical properties of microwave-polymerized acrylic resin after disinfection in sodium hypochlorite solutions. *Braz Dent J* 2009;20:331-5.
39. Davi LR, Peracini A, Ribeiro Nde Q, Soares RB, da Silva CH, Paranhos Hde F, de Souza RF. Effect of the physical properties of acrylic resin of overnight immersion in sodium hypochlorite solution. *Gerodontology* 2010;27:297-302.
40. Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. *Int J Prosthodont* 1999;12:153-9.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Sevcankurtulmuş-Yılmaz
Yakın Doğu Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı,
Lefkoşa/KKTC Mersin-10 Türkiye
Tel: 0392 6802030/2643
e-mail: sevcankurtulmusyilmaz@gmail.com

