



AĞIZ GARGARALARININ FARKLI KOMPOZİT REZİNLERİN RENK STABİLİTESİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF MOUTHWASHES ON COLOR STABILITY OF DIFFERENT COMPOSITE RESINS

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin HATIRLI*

Arş. Gör. Enes KILIÇ*

Doç. Dr. Emine ŞİRİN KARAARSLAN*

Makale Kodu/Article code: 4778

Makale Gönderilme tarihi: 14.12.2020

Kabul Tarihi: 13.09.2021

DOI : 10.17567/ataunidfd.994677

Hüseyin Hatirli: ORCID ID: 0000-0002-4451-7576

Enes Kiliç: ORCID ID: 0000-0002-4342-5725

Emine Şirin Karaarslan: ORCID ID: 0000-0002-6298-2463

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı farklı içeriklere sahip ağız gargaralarının dört farklı tipteki restoratif materyalin renk değişimine etkisinin in vitro koşullarda değerlendirilmesidir.

Gereç ve yöntem: Bu çalışmada kullanılmak üzere, mikro-hibrit (Point 4, Kerr Corporation, Orange, CA, ABD), nano-hibrit (Harmonize, Kerr Corporation, Orange, CA, ABD), bulk-fill (Sonic Fill, Kerr Corporation, Orange, CA, ABD) ve giomer (Beautiful II, Shofu Inc, Japonya) içerikli kompozit rezinlerin herbirinden (8 mm x 2 mm ebatlarında) 28'er disk şeklinde örnek hazırlandı. Yüze standardizasyonu için örnekler su altında 600, 800, 1000 gritlik su zımparası uygulandı. Örneklerin başlangıç renk ölçümleri standart beyaz arka plan üzerinde bir spektrofotometre (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) ile üçer defa yapıldı. CIElab renk sisteminde ortalama L*, a* ve b* renk değerleri kaydedildi. Herbir kompozit materyali grubu; alkolsüz ağız bakım suyu (Colgate Plax, Colgate- Palmolive, İstanbul, Türkiye), klorheksidin glukonat gargara (Kloroben, Drogsan, Ankara, Türkiye), ağız kokusunu önleyici solüsyon (Halitosil Zn, İmk farma, İstanbul, Türkiye) ve yapay tükürük olmak üzere alt gruplara ayrıldı (n=7). Örnekler ağız gargaraları içerisinde günde 2 kez 2 dakika olmak üzere 14 gün bekletildikten sonra tekrar renk ölçümleri yapıldı. Renk değişimi değerleri hesaplandı. İstatistiksel analizlerde İki-yönlü Varyans Analizi ve post-hoc Tukey HSD testleri kullanıldı ($p<0.05$).

Bulgular: En fazla renk değişimi Kloroben'de bekletilen mikro-hibrit kompozit rezin grubunda izlenirken, en az renk değişimi yapay tükürükte bekletilen nano-hibrit kompozit rezin grubunda kaydedildi. Tüm kompozit rezinlerde Kloroben'in yapay tükürük grubuna göre anlamlı olarak daha fazla renk değişimine sebep olduğu görüldü ($p<0.05$).

Sonuç: Mikrohibrit içerikli kompozit rezin ağız gargaralarından en fazla etkilenen restoratif materyal olurken, en çok renk değişimi klorheksidin içerikli ağız gargarasında kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompozit rezin, gargara, renklenme.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the effect of mouthwashes with different contents on the color change of four different types of restorative materials in vitro.

Materials and methods: Twenty-eight disk-shaped specimens (Ø8x2 mm) were prepared for each resin composite type [micro-hybrid (Point 4, Kerr Corporation, Orange, CA, USA), nano-hybrid (Harmonize, Kerr Corporation, Orange, CA, USA), bulk-fill (Sonic Fill, Kerr Corporation, Orange, CA, USA), and giomer (Beautiful II, Shofu Inc, Kyoto, Japan)]. In all groups, specimens were ground with 600, 800, and 1000-grit sand paper under running water, for surface standardization. Initial color measurements of the samples were performed three times on a standard white background using a spectrophotometer (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany). The average L *, a * and b * color values were recorded in the CIElab color system. Each resin composite groups were divided into subgroups regarding three different mouth rinses non-alcoholic mouthwash (Colgate Plax, Colgate- Palmolive, Istanbul, Turkey), chlorhexidine gluconate (Kloroben, Drogsan, Ankara, Turkey), halitosis preventive solution (Halitosil Zn, Imk farma, Istanbul, Turkey), and artificial saliva (n=7). Specimens were immersed for 2 minutes 2 times daily, -14 days and color measurements were repeated. Color change values were calculated. Two-way Analysis of Variance and Tukey HSD tests were used for statistical analysis ($p<0.05$).

Results: The highest color change was observed in the microhybrid composite resin immersed in Chloroben, while the least color change was recorded in the nanohybrid composite resin immersed in artificial saliva. Kloroben caused a significantly higher color change in all composite resins compared to the artificial saliva ($p<0.05$).

Conclusion: The micro-hybrid composite resin was the most affected restorative material by mouth rinse solutions, while the mouthwash containing chlorhexidine caused the most color change.

Key words: Composite Dental Resin, mouthwashes, discoloration

* Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, Tokat

Kaynakça Bilgisi: Hatirli H, Kiliç E, Şirin Karaarslan E. Ağız gargaralarının farklı kompozit rezinlerin renk stabilitesine etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 584-90.

Citation Information: Hatirli H, Kiliç E, Şirin Karaarslan E. The effect of mouthwashes on color stability of different composite resins. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 584-90.



GİRİŞ

Günümüzde estetik diş hekimliği alanında hasta farkındalığının ve beklentilerinin artması ile diş rengindeki restoratif materyaller klinik uygulamalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Restoratif işlemlerde sağlıklı diş dokuları ile renk uyumunun sağlanması ve yapılan restorasyonun ağızda kaldığı süre boyunca rengini koruması, başarılı ve uzun ömürlü bir tedavi için önemli gereksinimlerdir.

Farklı uygulama özelliklerine sahip restoratif materyaller günümüzde klinik uygulamalarda kullanılmaktadır. Giomer (Beautiful II, Shofu Inc, Kyoto, Japonya), renk seçenekleri bulunan estetik restoratif materyaldir ve çürük gelişimini engellemek için florid salma ve depolama özellikleri bulunmaktadır.¹ Bunun yanı sıra, geleneksel kompozitlerden farklı olarak materyal özelliklerine göre 4 ya da 5 mm kalınlığa kadar tek tabaka şeklinde uygulanan Bulk-Fill kompozitler de sıklıkla kullanılmaktadır. SonicFill (Kerr Corporation, Orange, CA, ABD), sonik titreşim ile viskozitesi azalan ve kolay uygulanabilen bir bulk fill restoratif materyaldir.

Zamanla ortaya çıkan renk değişimi ve renklenme gibi problemler, kompozit rezin restorasyonların yenilenmesine neden olabilmektedir.² Kompozit rezinlerde renk değişiminin kaynağının rezin matris, foto başlatıcı tipi, doldurucu boyutu, oranı ve dağılımına bağlı olarak farklılıklar gösterebilen iç faktörler^{3,4} ve kahve, çay, nikotin ve ağız gargaraları gibi renklendirici içeren dış faktörler olabileceği bildirilmiştir.^{5,6}

Renk değişimi, gözle yapılan değerlendirme ile veya renk belirleme cihazlarının kullanımı ile değerlendirilebilir. Renk belirleme cihazlarının kullanılması objektif bir yöntemdir ve sayısal değerlendirmeler yapmaya imkân verir. Bu nedenle restoratif materyallerin renk değişiminin değerlendirilmesinde kolorimetreler ve spektrofotometreler yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.⁷⁻⁹ Estetik restorasyonlarda $\Delta E=1$ değerinden daha fazla olan renk değişimi görsel olarak algılanabilir olarak değerlendirilirken, $\Delta E=3.3$ değerine eşit ya da daha az renk değişimi ise klinik olarak kabul edilebilir renk değişimi eşiği olarak değerlendirilmektedir.⁷

Ağız gargaraları plak kontrolü, diş çürüğünün ve halitosisin önlenmesi amaçlarıyla hekimler tarafından önerilmektedir.⁹ Bunun yanı sıra kişiler hekim tavsiyesi olmadan da ağız gargaralarını kullanabilmektedir. Ancak bazı ağız gargaraları kompozit rezin restorasyonların renklenmesine sebep olan boyalar ile restorasyonların yüzeyinde bozulmaya sebep olan ve restorasyonları dışsal renklenmeye yatkın bir hale

getiren organik asit ve alkol içerirler.^{9,10} Ağız gargaralarının sık kullanımı bakteri florasını etkileyebilir, yumuşak dokulara zarar verebilir, geçici tat kaybı oluşmasına neden olabilir ve kompozit restorasyonların yüzey özelliklerini etkileyebilir.^{9,11}

Bu çalışmanın amacı farklı içeriklere sahip ağız gargaralarının dört farklı tipteki restoratif materyalin renk değişimine etkisinin in vitro koşullarda değerlendirilmesidir. Restoratif materyallerin renk değişimine restoratif materyal ve ağız gargarası tipinin etkisi yoktur sıfır hipotezi bu çalışmada test edilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin hazırlanması

Bu çalışmada kullanılmak üzere dört farklı tipte restoratif materyalin mikro-hibrit (Point 4, Kerr Corporation, Orange, CA, ABD), nano-hibrit (Harmonize, Kerr Corporation, Orange, CA, ABD), bulk-fill (Sonic Fill, Kerr Corporation, Orange, CA, ABD) ve giomer (Beautiful II, Shofu Inc, Kyoto, Japonya) her birinden 28'er örnek hazırlandı. Örneklerin hazırlanmasında disk şeklinde iç boşluğa sahip (8 mm x 2 mm) metal kalıplar kullanıldı. Restoratif materyaller kalıbın içine yerleştirildikten sonra, şeffaf matris bandı ve siman camı yerleştirildi. Hafif bir şekilde baskı uygulanarak fazlalık materyalin taşması ve düzgün bir yüzey elde edilmesi sağlandı. Daha sonra LED ışık kaynağı (Woodpecker LED, D, Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Çin) ile üretici firmanın önerileri doğrultusunda 20 saniye polimerize edildi. Işık cihazının başlığı yüzeye dik tutuldu ve materyal ile arasındaki mesafe 1 mm kalınlığında bir cam kullanılarak standardize edildi. Yüzey standardizasyonu amacıyla örnekler su altında 600, 800, 1000 gridlik su zımparası uygulandı. Hazırlanan örnekler 37°C'de distile suda 24 saat bekletildi.

Örneklerin başlangıç renk ölçümleri bir spektrofotometre (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) ile standart beyaz arka plan kullanılarak yapıldı. Renk ölçümleri üçer defa tekrarlandı ve CIElab renk sisteminde ortalama L*, a* ve b* renk değerleri her bir örnek için ayrı ayrı kaydedildi.

Örneklerin ağız gargaralarında bekletilmesi

Bu çalışmada, alkolsüz ağız bakım suyu (Colgate Plax, Colgate- Palmolive, İstanbul, Türkiye), klorheksidin glukonat ve benzydamin hidroklorür içeren ağız gargarası (Kloroben, Drogsan, Ankara, Türkiye) ve ağız kokusunu önleyici solüsyon (Halitosil, İmk farma, İstanbul, Türkiye) kullanıldı. Kontrol grubu olarak yapay tükürük¹² kullanıldı. Kullanılan ağız gargarası ve restoratif materyallerin içerikleri Tablo 1'de gösteril-



miştir. Farklı ağız gargaralarında restoratif materyallerin renk değişimini belirlemek amacıyla, her bir restoratif materyal grubunda hazırlanan örnekler, rastgele olarak 4 alt gruba ayrıldı (n=7). Örnekler gruplarına göre 20 ml'lik solüsyon içerisinde, kapalı bir kapta günde 2 kez (12 saat aralıkla 2 dk süre ile) 14 gün bekletildi.¹² Ağız gargarası gruplarındaki örnekler her bekletme süresi sonunda yıkandı ve çalışma boyunca distile suda bekletildi. Yapay tükürük grubundaki örnekler ise sürekli olarak yapay tükürük içerisinde bekletildi. Ondört gün solüsyon içerisinde bekletme sonrasında örnekler yıkandı, kurutuldu ve ilk ölçümdeki koşullar altında renk ölçümü tekrarlandı, renk değerleri kaydedildi. Renk değişimi değeri (ΔE) aşağıdaki formül kullanılarak her bir örnek için hesaplandı;¹³

$$\Delta E = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$

İstatistiksel analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 22 (IBM-SPSS Inc. Chicago, Illinois, ABD) paket programı kullanıldı. Gruplar arası farklılıkların değerlendirilmesinde iki-yönlü varyans analizi (ANOVA), grupların çoklu karşılaştırmasında ise Tukey HSD testi kullanıldı ($p < 0.05$).

Tablo 1. çalışmada kullanılan restoratif materyallerin üretici firma ve içerik bilgileri.

Materyal	Tip	İçerik	Ort. Partikül Büyüklüğü/ Doldurucu Oranı	Üretici Firma
SonicFill	Bulk fill rezin kompozit	EBPADMA, BIS-GMA, TEGDMA Cam, Oksit, Silikon dioksit	% 83	Kerr Corporation, Orange, CA, ABD
Harmonize	Nanohibrit kompozit	Bis-GMA; BisEMA; TEGDMA Silika, Zirkon, Baryum Camı	5-400 nm / % 81	Kerr Corporation, Orange, CA, ABD
Point 4	Mikrohibrit kompozit	Bis-GMA, TEGDMA, BisEMA, Baryum alüminyum boro silikat Ağırlıkça %77	0,4 µm / %77	Kerr Corporation, Orange, CA, ABD
Beautifil	Giomer esaslı nanohibrit kompozit	Bis-GMA, TEGDMA, Cam partikülleri ve floroboroalüminasilikat camında bulunan S-PRG (ön reaksiyonlu cam iyonomer tozu) doldurucuları	0,8 µm / % 83,3	Beautifil, Shofu Inc, Kyoto, Japonya

***EBPADMA:** Ethoxylatedbisphenol-Adimethacrylate **BIS-GMA:** bisphenol-A-bis-(2-hydroxy-3-ethacryloxypropyl) ether **TEGDMA:** Triethyleneglycoldimethacrylate **BisEMA:** bisphenol A polyethylene glycol diether dimethacrylate

BULGULAR

Yapay tükürükte ve ağız gargaralarında bekletme sonrasında tüm örnekler değişen oranlarda renk değişimi gösterdi. Gruplara ait ortalama renk değişimi

değerleri (ΔE) ve standart sapmaları Tablo 2'de gösterilmiştir. Renk değişimi üzerine restoratif materyal, ağız gargarası, restoratif materyal ve ağız gargarası etkileşiminin anlamlı etkisinin olduğu görüldü ($p < 0.05$) (Tablo 3).

Ağız gargaraları değerlendirildiğinde tüm restoratif materyal gruplarında Kloroben (Drogsan, Türkiye)'in yapay tükürük grubuna göre anlamlı olarak daha fazla renk değişimi gösterdiği görüldü ($p < 0.05$). Colgate Plax (Colgate-Palmolive, Türkiye) grubunda Sonic Fill (Kerr Corporation, ABD) dışında tüm restoratif materyallerde yapay tükürük grubuna göre anlamlı renk değişimi izlenirken ($p < 0.05$), Colgate Plax (Colgate-Palmolive, Türkiye) ile Kloroben (Drogsan, Türkiye) grupları arasında anlamlı fark olmadığı görüldü ($p > 0.05$). Halitosil (İmk farma, Türkiye) grubunda nano-hibrit kompozit rezin (Harmonize, Kerr Corporation, ABD) dışındaki restoratif materyallerde yapay tükürük grubuna göre anlamlı farklılık olmadığı belirlendi ($p > 0.05$) (Tablo 2).

Gruplar arasında en fazla renk değişimi Kloroben (Drogsan, Türkiye) içerisinde bekletilen mikro-hibrit kompozit rezin (Point 4, Kerr Corporation, ABD) grubunda izlenirken bu grup ile Kloroben (Drogsan, Türkiye) içerisinde bekletilen diğer restoratif materyaller arasında farklılık olmadığı görüldü ($p > 0.05$). En az renk değişimi yapay tükürük içerisinde bekletilen nano-hibrit kompozit rezin (Harmonize, Kerr Corporation, ABD) grubunda görülürken bu grup ile yapay tükürük içerisinde bekletilen diğer restoratif materyaller arasında anlamlı farklılık bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 2).

Bu çalışmada değerlendirilen tüm örneklerde yapay tükürük ve ağız gargaralarında bekletme sonrasında görsel olarak algılanabilir seviyenin ($\Delta E = 1$) üzerinde renk değişimi meydana geldiği görüldü. Nano-hibrit doldurucu içeren kompozit rezin (Harmonize, Kerr Corporation, ABD) dışındaki tüm restoratif materyal gruplarında Kloroben (Drogsan, Türkiye) içerisinde bekletme sonrasında kabul edilebilir seviyenin ($\Delta E = 3.3$) üzerinde renk değişimleri meydana geldiği belirlendi. Bunun yanı sıra Colgate Plax (Colgate-Palmolive, Türkiye) içerisinde bekletilen giomer (Beautifil II, Shofu Inc, Kyoto, Japonya) ve mikro-hibrit kompozit rezin (Point 4, Kerr Corporation, ABD) gruplarındaki bazı örneklerde de kabul edilebilir seviyenin üzerinde renk değişimi meydana geldiği izlendi.



Tablo 2. Çalışmada kullanılan ağız gargalarının üretici firmaları ve içerik bilgileri

Materyal	Tip	İçerik	Üretici
Kloroben	Klorheksidin glukonat ve benzidamin hidroklorür içeren ağız gargarası	0.2% klorheksidin glukonat, gliserin, limon özütü, nane özütü.	Drogsan, Ankara, Türkiye
Colgate Plax	Alkolsüz ağız gargarası	Su, gliserin polisorbata 20, aroma, metil paraben, Setilpridinyum klorür, sodyum florid, sodyum sakarin, sodyum benzoat, propil paraben C142051	Colgate-Palmolive, İstanbul, Türkiye
Halitosil Zn	Ağız kokusunu önleyici solüsyon	Çinko klorit, sodyum klorit, borik asit, deionize su, gliserin	İmk farma, İstanbul, Türkiye
Yapay Tükürük		Karboksimetil selüloz, sorbitol, sodyum klorit, sodyum florid, magnezyum klorit, kalsiyum klorit, sodyum fosfat, nipasin, distile su	

Tablo 3. Renk değişimi açısından restoratif materyal, ağız gargarası ve iki faktörün etkileşimini gösteren İki-yönlü ANOVA sonucu ($p < 0.05$).

Kaynak	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Ağız gargarası	47,055	3	15,685	38,083	,000
Restoratif Materyal	3,894	3	1,298	3,151	,028
Ağız gargarası * Restoratif Materyal	11,195	9	1,244	3,020	,003

Tablo 4. Restoratif materyal ve ağız gargalarına ait renk değişimi değerleri ortalama ve standart sapmaları.

	Yapay Tükürük ort±(SS)	Halitosil ort±(SS)	Colgate Plax ort±(SS)	Kloroben ort±(SS)
Beautiful II	1,96 (0,59) A,a,b	2,11 (0,31) A,a	2,93 (0,64) B,a	3,20 (0,41) B,a
Harmonize	1,30 (0,38) A,a	2,25 (0,35) B,a	2,59 (0,34) B,c	2,84 (0,17) C,a
Point 4	2,01 (0,36) A,b	2,32 (0,63) A,a	3,28 (0,64) B,a	3,44 (0,49) B,a
Sonic Fill	1,98 (0,52) A,a,b	2,18 (0,67) A,a	2,68 (0,21) A,B	3,39 (0,70) B,a

*Üst simge ile gösterilen farklı büyük harfler satırlarda, üst simge ile gösterilen farklı küçük harfler sütunlarda farklılığı ifade eder. Tukey HSD testi ($p < 0.05$).

TARTIŞMA

Renk uyumunun sağlanması ve ağızda kaldığı süre içerisinde restoratif materyalin rengini koruması estetik sonuçların elde edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Zamanla renk değişimi görülmesi kompozit rezin restorasyonların önemli dezavantajlarından ve bu durum restorasyonların yenilenme gereksinimini

ortaya çıkarabilmektedir.^{2,14} Restoratif materyallerin içerdiği rezin matriks türü, doldurucu partikül büyüklüğü ve oranı, polimerizasyon mekanizması, polimerizasyon derinliği ile restoratif materyallerin maruz kaldığı renklendirici ajan tipinin renk stabilitesi üzerinde etkili olduğu daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir.^{8-10,13}

Bu çalışmada farklı içeriklere sahip, kullanmak isteyenlerin ticari ürün olarak satın alabileceği ve profesyonel desteği ya da önerisi olmadan kendi kendilerine kullanabileceği üç ağız gargarasının dört farklı restoratif materyalin renk değişimine etkisi değerlendirildi. Restoratif materyallerin renk değişimine ağız gargalarının ve restoratif materyal tipinin anlamlı etkisi olduğu görüldüğü için çalışmanın sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Literatürde, ağız gargalarının ve farklı solüsyonların restoratif materyallerin yüzey özelliklerine etkisinin değerlendirildiği çalışmalarda örneklerin solüsyonlara maruz bırakılma süreleri farklılıklar göstermektedir.^{15,16} Farklı çalışmalarda bu süreler günde 1 dk süre ile 60 gün boyunca maruz bırakılmadan¹⁷, 28 gün boyunca sürekli olarak örneklerin solüsyon içerisinde bekletilmesine¹⁸ kadar değişmektedir. Bu çalışmada, günlük kullanımı taklit edebilmek amacıyla Cengiz ve ark. ile benzer şekilde¹² günde 2 defa 2 dk süre ile 14 gün süresince örnekler ağız gargalarında bekletilmiştir.

Bu çalışma sonucunda klorheksidin glukonat ile benzidamin hidroklorür içeren ağız gargarasının restoratif materyaller üzerinde, kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha fazla renk değişimine sebep olduğu görüldü. Nano-hibrit kompozit rezin grubu dışındaki restoratif materyal gruplarında renk değişimi klinik olarak kabul edilebilir seviyenin üzerinde idi. Ağız gargalarının içeriğinde bulunan alkol ile sitrik asit ve fosforik asit gibi organik asitlerin, rezin polimer matris yapısını bozduğu daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir.^{17,19} Bunun yanı sıra, klorheksidinin sert ve yumuşak dokular ile restoratif materyaller üzerinde renklendirici etkisinin olduğu da bilinmektedir.²⁰

Bu çalışmada, alkol içermeyen ağız gargarası olan Colgate Plax'ın restoratif materyaller üzerinde klorheksidin glukonat ve benzidamin hidroklorür içeren ağız gargarası (Kloroben) ile benzer ve kontrol grubundan anlamlı olarak daha fazla renk değişimine sebep olduğu görüldü. Colgate Plax'ın alkol içermeyen ve günlük kullanıma uygun olduğu belirtilen bir ağız gargarası olmasına rağmen kompozit rezinler üzerinde belirgin renklenmeye sebep olması bu çalışmanın önemli bir bulgusu olarak görülmektedir. Colgate Plax'ın içeri-



ğinde, bir kuarterner amonyum bileşiği ve geniş spektrumlu antimikrobiyal ajan olan 'Setilpiridinyum Klorür' bulunmaktadır. Setilpiridinyum Klorür diş eti hastalıklarının önlenmesi, halitosisin geçici olarak giderilmesi ve deterjan etkisi nedenleriyle alkol içermeyen ağız gargalarının içeriğine eklenmektedir.²¹ Ancak daha önceki çalışmalarda Setilpiridinyum Klorürün restoratif materyal yüzeylerini pürüzlendirme²² ve renklendirme²³ etkisine sahip olduğu bildirilmiştir.

Çinko, diş minesinde, tükürük içerisinde ve diş plağında bulunan bir elementtir ve ağız sağlığını korumaya yönelik ürünlere plak kontrolünün sağlanması, diştışı oluşumunun engellenmesi ve ağız kokusunun giderilmesi amaçlarıyla eklenmektedir.⁹ Bu çalışma sonucunda, nano-hibrit doldurucu içeren kompozit grubu dışında, çinko klorid içeren ağız gargarası (Halitosil) ile yapay tükürük arasında kompozit rezinlerin renklenmesi açısından farklılık olmadığı görüldü. Bunun yanı sıra, çinko içeren ağız gargarası içerisinde bekletilen tüm kompozit rezin gruplarında renk değişimi kabul edilebilir seviyenin altında idi ($\Delta E < 3,3$). Benzer şekilde, Akalın ve ark.⁹ nano-hibrit doldurucu içeren ve sonik titreşimle uygulanan bulk-fill kompozit rezinlerin çinko klorid içeren ağız gargarasında (Pharmazol Zn) bekletme sonrasında kabul edilebilir seviyenin altında ($\Delta E < 3,3$) ve distile su ile benzer renk değişimi görüldüğü bildirilmiştir. Ancak, Cengiz ve ark.¹² çinko klorid içerikli ağız gargarasının (Pharmazol Zn) indirekt kompozit rezinler üzerinde kabul edilebilir seviyenin üzerinde renk değişimine neden olduğunu bildirmiştir. Farklı çalışmalarda, değerlendirilen restoratif materyallerin farklı içeriklere sahip olmasının bu sonuçların ortaya çıkmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Restoratif materyallerin renk değişimine yatkınlığı üzerinde rezin matris içeriğinin önemli bir yeri olduğu daha önce yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.^{7,10,24} Bu çalışmada değerlendirilen restoratif materyaller rezin matris içerisinde, renklenmeye karşı yatkınlığı Üretan dimetakrilata göre daha fazla olduğu belirtilen²⁴ Bisfenol-A glisidimetakrilat (Bis-GMA) ile yüksek hidrofilisiteye sahip olan²⁵ Trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) içermektedir. Resin matris içeriğinin yanı sıra kompozit rezinlerin doldurucu tipi ve doldurucu oranı da renklenmeye yatkınlık üzerinde etkilidir.¹⁰ Büyük boyutlardaki partiküllerin polisaj sonrasında daha pürüzlü yüzeyler oluşturduğu ve büyük partiküller içeren restoratif materyallerin su emilimine daha yatkın olduğu bu nedenle de daha fazla renklenme eğilimi gösterdiği de belirtilmiştir.^{10,26}

Bu çalışma sonucunda, restoratif materyaller üzerinde yapay tükürüğe göre daha fazla renk değişimine sebep olan Colgate Plax ve Kloroben içerisinde bekletme sonrasında en az renk değişimi nano-hibrit doldurucu içeren kompozit rezinde görülmesine rağmen (sırasıyla, $\Delta E = 2,59 \pm 0,34$ ve $\Delta E = 2,84 \pm 0,17$) restoratif materyaller arasında anlamlı farklılık mevcut değildi. Nano-hibrit doldurucu içeren kompozit rezinin 5-400 nm boyutlarında doldurucu partiküller içermesinin ve yapısında Bis-GMA ile TEGDMA'ya göre daha hidrofobik yapıda olan²⁷ Bis-EMA içermesinin daha düşük renk değişimi değerleri üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.²⁸

Giomer, reaksiyona girmiş cam iyonmer partikülleri (PRG) içeren, florür salabilen ve ışıkla polimerize olan güncel bir restoratif materyaldir.²⁹ Giomer içerisindeki PRG doldurucuların yüzey özelliklerinin bozulmaya yatkın ve kolay renklenebilir olduğu daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir.^{28,30} Ancak bu çalışma sonucunda giomerin en fazla renk değişimini kloroben içerisinde bekletme sonrasında gösterdiği ($\Delta E = 3,20 \pm 0,41$) ve bu değer klinik kabul edilebilir seviyede olduğu görüldü. Bu çalışmada örneklerin solüsyonlar içerisinde kısa sürelerde bekletilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Akalın ve ark.⁹ sonik titreşimle uygulanan bulk-fill restoratif materyalin (Sonic Fill, Kerr), ağız gargalarında 12 saatlik bekletme sonrasında nano-hibrit kompozit rezine göre daha fazla renk değişimi gösterdiğini bildirmiş ve bu durumun materyalin resin matris içeriğindeki TEGDMA kaynaklı olabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada tüm bekletme solüsyonları değerlendirildiğinde Sonic Fill ile diğer restoratif materyaller arasında farklılık izlenmediği ve yalnızca Kloroben içerisinde bekletme sonrasında kabul edilebilir seviyenin üzerinde ($\Delta E = 3,39 \pm 0,70$) renk değişimi meydana geldiği görüldü. Bu çalışmada değerlendirilen restoratif materyallerin resin matris içerisinde ortak olarak Bis-GMA ve TEGDMA içermesinin benzer renk değişimi değerleri üzerinde etkisi olabileceği kanaatindeyiz.

Restoratif materyallerin ağız içerisinde renk değişimi tükürüğün içeriği, pelikül oluşumu, ağız bakım alışkanlıkları, mikrofloaranın çeşitliliği, tüketilen yiyecek ve içeceklerin çeşitliliğine göre farklılıklar gösterebilir. Çalışmanın *in vitro* şartlarda yapılmış olması ve yalnızca belirli bir süre için değerlendirme yapılmış olması bu çalışmanın sınırlamalarıdır.

SONUÇ

Bu çalışma sonucunda değerlendirilen tüm restoratif materyallerde, ağız gargalarında bekletme sonrasında değişen oranlarda renk değişimi meydana geldiği görüldü. Renk değişiminin hem kullanılan ağız gargarasına hem de restoratif materyal tipine göre farklılıklar gösterdiği belirlendi. Kloroben ve Colgate Plax içerisinde bekletilen örneklerde klinik olarak kabul edilebilir seviyenin üzerinde renk değişimi meydana geldiği ve mikrohibrit içerikli kompozit rezinin ağız gargalarından en fazla etkilenen restoratif materyal olduğu görüldü. Bu çalışmanın sınırlamaları çerçevesinde resin içerikli restoratif materyallerde ağız gargalarına maruziyet sonrasında önemli renk değişimleri meydana gelebileceği ve ağız gargalarının düzenli olarak kullanımında, ağız içerisinde mevcut restorasyonların renklenmesi açısından dikkatli olunması gerektiği söylenebilir.

Finansal Destek ve Çıkar Çatışması

Bu makale yazarlarından hiçbirinin makalede bahsi geçen konu veya malzemeyle ilgili herhangi bir ilişkisi, bağlantısı veya parasal çıkar durumu söz konusu değildir.

KAYNAKLAR

1. Kimyai S, Savadi-Oskoe S, Ajami A-A, Sadr A, Asdagh S. Effect of three prophylaxis methods on surface roughness of giomer. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2011;16:e110-4.
2. Al-Negrish ARS. Composite resin restorations: a cross-sectional survey of placement and replacement in Jordan. Int Dent J 2002;52:461-8.
3. Mundim FM, Garcia LdFR, Cruvinel DR, et al. Color stability, opacity and degree of conversion of pre-heated composites. J Dent 2011;39:e25-e29.
4. Ergücü Z, Türkün LS, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. Oper Dent 2008;33:413-20.
5. Özdaş DÖ, Kazak M, Çilingir A, et al. Color Stability of composites after short-term oral simulation: an in vitro study. Open Dent J 2016;10:431.
6. Harorlı OT, Barutçigil Ç. Color recovery effect of commercial mouth rinses on a discolored composite. J Esth Rest Dent 2014;26:256-63.
7. Celik C, Yuzugullu B, Erkut S, Yamanel K. Effects of mouth rinses on color stability of resin composites. Eur J Dent 2008;2:247.
8. Ertürk-Avunduk AT, Aksu S, Delikan E. The effects of mouthwashes on the color stability of resin-based restorative materials. Odovtos-Int J Dent Sci 2020:346-57.
9. Akalın TT, Genç G, Ceyhan YK, Bozkurt FÖ. The effect of mouthrinses on color stability of sonicfill and a nanohybrid composite. JIUFD 2016;50:17-23.
10. Ulusoy N, Arıkan V, Oba AA. Effect of mouthwashes on the discolouration of restorative materials commonly used in paediatric dentistry. European Arch Paediatr Dent 2018;19:147-53.
11. Müller H-D, Eick S, Moritz A, Lussi A, Gruber R. Cytotoxicity and antimicrobial activity of oral rinses in vitro. BioMed Res Int 2017;2017.
12. Cengiz S, Yüzbaşıoğlu E, Cengiz MI, Velioğlu N, Sevimli G. Color Stability and Surface Roughness of a Laboratory-Processed Composite Resin as a Function of Mouthrinse. J Esthet Dent 2015;27:314-21.
13. Erdemir U, Yıldız E, Eren MM. Effects of sports drinks on color stability of nanofilled and microhybrid composites after long-term immersion. J Dent 2012;40:e55-e63.
14. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. J Prosth Dent 2006;95:137-42.
15. de Moraes Sampaio GA, Peixoto LR, de Vasconcelos Neves G, do Nascimento Barbosa D. Effect of mouthwashes on color stability of composite resins: A systematic review. J Prosth Dent 2021;126:386-92.
16. Çelik N, Sağsöz Ö, Gündoğdu M. Farklı içeceklerin posterior kompozitlerin renk değişikliği ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2017;27:27-33.
17. De Oliveira ALBM, Botta AC, Campos JÁDB, Garcia PPNS. Influence of light curing units and fluoride mouthrinse on morphological surface and color stability of a nanofilled composite resin. Microsc Res Tech 2014;77:941-6.
18. Falkensammer F, Arnetzl GV, Wildburger A, Freudenthaler J. Color stability of different composite resin materials. J Prosth Dent 2013;109:378-83.
19. Khosravi M, Esmaili B, Nikzad F, Khafri S. Color stability of nanofilled and microhybrid resin-based composites following exposure to chlorhexidine mouthrinses: An in vitro study. J Dent (Tehran, Iran) 2016;13:116.
20. Carpenter G, Pramanik R, Proctor G. An in vitro model of chlorhexidine-induced tooth staining. J Periodont Res 2005;40:225-30.



21. Charles CA, Cortelli JR, Aquino D, Revankar R, Wu MM. Gingival health benefits of essential oil, 0.075% cetylpyridinium chloride and control mouthrinses: A 4-week randomized clinical study. *Am J Dent* 2015;28:197-202.
22. Bohner LOL, de Godoi APT, Ahmed AS, Neto PT, Catirse ABCEB. Surface roughness of restorative materials after immersion in mouthwashes. *Eur J Gen Dent* 2016;5:111-4.
23. Tartaglia GM, Tadakamadla SK, Connelly ST, Sforza C, Martín C. Adverse events associated with home use of mouthrinses: a systematic review. *Ther Adv Drug Saf* 2019;10:1-16.
24. Ertas E, Gueler AU, Yucel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J* 2006;25:371-6.
25. Ertürk AT, Aksu S, Delikan E. The Effects of Mouthwashes on the Color Stability of Resin-Based Restorative Materials. *Odovtos* 2021;23:91-102
26. Manabe A, Kato Y, Finger WJ, Kanehira M, Komatsu M. Discoloration of coating resins exposed to staining solutions in vitro. *Dent Mater J* 2009;28:338-43.
27. Sideridou I, Achilias DS, Spyroudi C, Karabela M. Water sorption characteristics of light-cured dental resins and composites based on Bis-EMA/PCDMA. *Biomaterials* 2004;25:367-76.
28. Cabadağ UDÖG, Gönülol N, Almasifar AGL, Misilli T. Gıdaları taklit eden solüsyonların bulk-fill kompozitlerin renklenmesine etkisi. *7Tepe Klinik* 2020;16:198-204
29. Hepdeniz ÖK, Kelten ÖS, Gürdal O. Cam İyonomer İçerikli Dört Farklı Restoratif Materyalin Yüzey Pürüzlülüklerinin Değerlendirilmesi. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi* 2019;10:13-17.
30. Gonulol N, Ozer S, Sen Tunc E. Water sorption, solubility, and color stability of giomer restoratives. *J Esth Rest Dent* 2015;27:300-6.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Hüseyin HATIRLI

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi,

Restoratif Diş Tedavisi AD.

Tokat, 60030, TÜRKİYE

İş Telefonu: (0356) 212 42 22-7428, 7020

Fax: 0 (356) 212 42 25

E-posta: huseyinhatirli@gmail.com

