

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Ev tipi beyazlatma ile birlikte veya yalnız olarak kullanılan beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonunun etkinliğinin değerlendirilmesi

Evaluation of whitening efficiency of whitening mouth rinse used alone or in conjunction with home bleaching

Arş. Gör. Dr. Hanife ALTINIŞIK

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi AD, Ankara
Orcid ID: 0000-0001-7430-4750

Geliş tarihi: 14 Ekim 2021

Kabul tarihi: 24 Ağustos 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.26122

Yazışma adresi:

Dr. Hanife Altınışik
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi AD, 06510 Emek, Ankara
Tel: 0(312) 203 40 68
E-posta: hanife.kamak@hotmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı ev tipi beyazlatma ile birlikte veya yalnız olarak kullanılan beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonunun etkinliğinin nano hibrit kompozit üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, nanohibrit kompozit rezin kullanılarak 30 adet (n=10) örnek hazırlandı. Örneklerin başlangıç renk değerleri ölçüldükten sonra 12 gün kahvede bekletilerek renklendirildi. Daha sonra örneklerin renk ve pürüzlülükleri ölçüldü ve rastgele olarak 3 gruba ayrıldı: 1. Grup da beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu, 2. Grup da ev tipi beyazlatma, 3. Grup da iki teknik birlikte kullanıldı. Daha sonra tekrar yüzey pürüzlülük ve renk ölçümleri yapıldı. Renk değerlerinin istatistiksel analizinde Tek yönlü ANOVA ve Tamhanes's T testi, pürüzlülük değerlerinin istatistiksel analizinde Kruskal Wallis ve Wilcoxon testi kullanıldı ($p<0,05$).

Bulgular: Beyazlatma sonrasında tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde beyazlatma ve yüzey pürüzlülüğü meydana gelmiştir. Grupların ΔE ve pürüzlülük değerlerindeki değişim şu şekildedir; beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu<ev tipi beyazlatma<beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu+ev tipi beyazlatma.

Sonuç: Beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonunun ev tipi beyazlatma ajanı ile birlikte kullanılması renklenmiş kompozit rezinlerde daha etkili bir beyazlatma sağlamıştır. Çalışmada kullanılan beyazlatma ürünlerindeki hidrojen peroksit konsantrasyonu arttıkça kompozit rezin yüzeyinde meydana gelen beyazlatma ve pürüzlülük değerleri de artmıştır.

Anahtar kelimeler: Kompozit rezin, beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu, ev tipi beyazlatma.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to evaluate of whitening efficiency of whitening mouth rinse used alone or in conjunction with home bleaching.

Materials and Methods: In this study, 30 samples (n=10) were prepared using nanohybrid composite resin. After the initial color values of the samples were measured, they were colored by keeping them in coffee for 12 days. Then the color and roughness of the samples were measured and randomly divided into 3 groups: a whitening mouth rinse was used in Group 1, home bleaching was used in Group 2, and two techniques were used together in Group 3. Then, surface roughness and color measurements were made again. One-way ANOVA and Tamhanes's T test were used for statistical analysis of color values, and Kruskal Wallis and Wilcoxon test was used for statistical analysis of surface roughness values ($p<0.05$).

Results: Statistically significant bleaching and surface roughness occurred in all groups after bleaching. The change in ΔE and roughness values of the groups are as follows; Whitening mouth rinse < home bleaching < whitening mouth rinse+home bleaching.

Conclusion: The use of a whitening mouth rinse with home bleaching resulted in a more effective bleaching of colored composite resins. As the hydrogen peroxide concentration in the bleaching products used in the study increased, the bleaching and roughness values on the composite resin surface also increased.

Key words: Composite resin, whitening mouth rinse, home bleaching.

GİRİŞ

Daha beyaz dişler ve güzel bir gülümse bireylerin sosyal hayatlarında daha özgüvenli olmasını sağlamaktadır. Dişlerinde renklenme bulunan kişilerin kendilerine olan özgüvenleri azalmakla birlikte, bu durum diğer insanlarla iletişimlerinde de ciddi sıkıntılar oluşturabilmektedir. Bu nedenlerle son dönemlerde bireyler estetik gereksinimlerinden dolayı kliniklere sıklıkla başvurmaktadırlar.

Özellikle anterior bölgedeki dişlerin restorasyonunda kullanılacak kompozit rezinlerin renginin doğal dişlerle uyumlu olması ve renk stabilitesinin iyi olması estetik açıdan oldukça önemlidir. Kompozit rezinler gelişen mekanik, fiziksel ve estetik özelliklerinin yanı sıra ekonomik olması ve tek seansta tedavinin tamamlanabilmesi sebebiyle en sık tercih edilen restoratif materyallerdendir.¹ Bununla birlikte, ağız ortamına uzun süre maruz kaldıktan sonra renklerinin değişmesi ise en önemli dezavantajdır.² İç kaynaklı renklenmeler kompozit rezinin yapısıyla ilişkiyken dış kaynaklı renklenmeler renkli gıdaların alımı ile ilişkilendirilebilir.³ Ayrıca dış kaynaklı renklenmeler pelikül ve diş taşının varlığı, sigara kullanımı, kötü oral hijyen, klorheksidin ve metal tuzları içeren bazı oral hijyen ürünlerine bağlı olarak da meydana gelebilmektedir.⁴ Kabul edilemez renk uyumu, özellikle anterior bölgedeki kompozit rezin restorasyonların değiştirilmesinin birincil nedenidir.² Fakat restorasyonun yenilenmesi diş yapısında yeni bir madde kaybına sebep olabileceği için yeniden polisajlama ve beyazlatma tedavisi gibi daha konservatif tedaviler uygulanabilir. Bu tür renklenmelerin çoğu politür işlemi ile giderilebilmektedir. Politür işleminin yetersiz kaldığı vakalarda da beyazlatma tedavileri uygulanabilmektedir.⁵ Yapılan çalışmalar beyazlatma tedavilerinin renklenmiş kompozit rezin restorasyonların renk değişimine etkisi olduğunu bildirmektedirler.^{3,6,7}

Beyazlatma tedavisi günümüzde sıklıkla kullanılan ve hastalar tarafından tercih edilen bir tedavi seçeneğidir. Vital dişler için üç tip beyazlatma tekniği kullanılmaktadır:

diş hekimi tarafından ofiste uygulanan beyazlatma ajanı ile ofis tipi beyazlatma; diş hekimi gözetiminde hastanın evde uyguladığı ev tipi beyazlatma ve hastaların reçetesiz alabildikleri over-the-counter (OTC) ürünleri ile uygulanan beyazlatmadır.⁸

Ev tipi beyazlatma diş hekimleri tarafından hastalarına önerilen en yaygın diş beyazlatma prosedürüdür.⁹ Bu yöntemde %10-20 oranında karbamid peroksit (CP) veya %3-10 konsantrasyonunda hidrojen peroksit (HP) içeren beyazlatma ajanı hastaya özel yapılan taşıyıcı plaklar ile günde 4-8 saat olacak şekilde en az 2 hafta boyunca dişlere uygulanmaktadır.^{5,10}

Over-the-counter teknikte, beyazlatıcı diş macunları ve ağız çalkalama solüsyonları gibi süpermarket veya eczanelerden satın alınan, dişleri kısa sürede ve düşük maliyetle beyazlatmayı amaçlayan ürünler kullanılır.¹¹ Beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonları düşük konsantrasyonlarda (%1-2) HP ve dişlerin yeniden renklenmesini engellemek için sodyum heksametafosfat içermektedir.⁹ OTC ürünlerinin beyazlatma etkinliği tartışmalıdır. Bir çalışmada, %1,5-2 HP içeren ağız çalkalama solüsyonlarının, %10 CP içeren ev tipi beyazlatma ajanı ile benzer bir beyazlatma meydana getirdiği bildirilmektedir.¹² Fakat başka çalışmalarda; bazı beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonlarının zaman içinde beyazlatma sağladığı fakat düşük HP içeriklerinden dolayı beyazlatma etkilerinin ev tipi beyazlatmadan daha az etkili olduğu bildirilmektedir.^{13,14}

Beyazlatma ürünlerin aktif maddesi esas olarak hidrojen peroksit veya karbamid peroksittir.⁶ Bu ürünlerin etki mekanizması benzerdir ve peroksit diş yüzeyine uygulandığında meydana gelen oksidasyon reaksiyonu sonucu açığa çıkan reaktif oksijen moleküllerinin renklenmeden sorumlu olan organik pigmentli molekülleri parçalaması esasına dayanır. Perositler yüksek oksidasyon gücü ile beyazlatma sağlarken, kompozitlerin rezin matrisini etkiler ve kullanılan peroksitin konsantrasyonuna bağlı olarak yüzey pürüzlülüğünde artışa sebep olmaktadır.^{6,15}

Bu çalışmanın amacı, %6 HP içeren ev tipi beyazlatma ajanı ile veya yalnız olarak kullanılan %1,5 HP içeren beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonunun renklendirilmiş kompozit rezinin renk değişimi ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkilerinin in vitro olarak değerlendirilmesidir. Bu çalışmanın sıfır hipotezleri şunlardır: (1) kahve de bekletme ve test edilen beyazlatma sistemleri kompozit rezinin renginde herhangi bir değişiklik meydana getirmemiştir. (2) test edilen beyazlatma sistemlerinin beyazlatma etkinliği arasında farklılık yoktur. (3) test edilen beyazlatma sistemlerinin kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğü üzerinde etkisi yoktur.

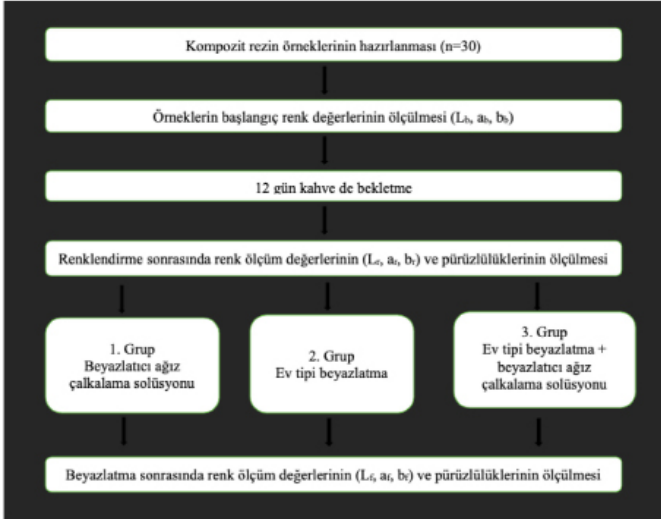
GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan materyallerin içerikleri ve üretici firmaları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo1. Çalışmada kullanılan materyallerin üretici firmaları ve içerikleri.

| Materyal | Üretici firma | İçerik |
|--|---------------------------------------|--|
| Clearfil Majesty Esthetic | Kuraray Medical INC, Okayama, Japan | Matris: Bisfenol A diğlisidilmetakrilat (Bis-GMA), hidrofobik aromatik dimetakrilat Dolgu: Önceden polimerize edilmiş organik silanılı baryum cam |
| Crest 3D White Multi-Care Beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu | Procter & Gamble, Cincinnati, OH, USA | Su, %1,5 hidrojen peroksit, propilen glikol, sodyum heksametafosfat, poloksamer 407, sodyum sitrat, aroma, sodyum sakarin ve sitrik asit |
| BioWhiten Ev tipi beyazlatma ajanı | Biodent Ltd., Istanbul, Turkey | Su, gliserin, alkol, sodyum bikarbonat, sodyum hidroksit, %6 hidrojen peroksit ve nanohidroksiapatit |

Bu çalışma için politetrafloretillen kalıplar ile nanohibrit kompozit rezin olan Clearfil Majesty Esthetic (Kuraray Medical INC, Okayama, Japan) kullanılarak 30 adet (n=10) 2mm kalınlığında 10mm çapında disk şeklinde örnekler hazırlandı. Örnekler hazırlanırken kompozit rezin kalıba yerleştirildikten sonra üzeri şeffaf bant ile kapatılarak siman camı ile bastırıldı ve fazla materyalin uzaklaştırılması sağlandı. Daha sonra siman camı kaldırılarak şeffaf bant üzerinden LED ışık cihazı (VALO Cordless LED curing light; Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, USA) ile üretici firmanın önerdiği şekilde 40 sn ışık uygulanarak polimerize edilen örneklerin yüzeyleri polisaj diskleri (Sof-Lex, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile polisajlandıktan sonra örneklerin polimerizasyonun tamamlanması için 37oC distile suda 24 saat etüvde bekletildi. Çalışmanın akış şeması Şekil 1'de gösterilmektedir.

**Şekil 1.** Çalışmanın akış şeması

Tüm örneklerin renk ölçümleri standart gün ışığı (CIE standard illuminant D65) aydınlatma koşullarında ve standart beyaz bir zemin üzerinde spektrofotometre (Vita Easy Shade Compact, Vita Zahnfabrik) ile yapıldı ve başlangıç renk değerleri (Lb, ab, bb) kaydedildi. Daha sonra renk değişikliği oluşturmak için örnekler kapaklı kaplardaki kahve solüsyonu içerisinde 37oC'deki inkübatörde 12 gün boyunca bekletildi. Kahve solüsyonu üretici firma doğrultusunda 200 ml kaynamış su içerisinde 2 gr kahve (Nescafe Classic, Nestle, Bursa, Türkiye) karıştırılarak hazırlandı ve günlük olarak yenilendi. Örneklerde meydana gelen

renk değişimini belirleyebilmek için renklendirme sonrası renk değerleri (Lr, ar, br) ölçüldü. Kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü ölçümleri de profilometre cihazıyla (Mitutoyo® Manufacturing, Tokyo, Japonya) yapıldı. Her örnekte ayrı noktalardan olacak şekilde üçer kez ölçüm yapıldı ve ortalaması alındı. Daha sonra örnekler rastgele olarak 3 gruba ayrıldı.

Beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu alt grubundaki örnekler (n=10); 12 günlük renklendirme sonrasında beş dakika boyunca distile su ile yıkandı ve kurutuldu. Daha sonra örnekler beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonunda (Crest 3D White, Procter & Gamble, Cincinnati, OH, USA) 12 saat bekletilerek beyazlatma işlemi uygulandı. Bu süre, ağız içinde 1 yıl boyunca günde 2 defa ağız çalkalama solüsyonuna maruz kalacakları süre hesaplanarak planlandı.¹⁶

Ev tipi beyazlatma alt grubundaki örneklere (n=10) %6 HP içeren ev tipi beyazlatma ajanı (BioWhiten, Biodent Ltd., Istanbul, Turkey) üretici firma talimatlarına göre 14 gün boyunca günde 1 saat uygulandı.

Ev tipi beyazlatma + beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu alt grubundaki örneklere (n=10) ev tipi beyazlatma ajanı üretici firma talimatlarına göre 14 gün boyunca günde 1 saat uygulandıktan sonra örnekler beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonunda 12 saat bekletilerek beyazlatma işlemi uygulandı.

Beyazlatma işleminden sonra örneklerin renk (Lf, af, bf) ve pürüzlülük değerleri tekrar ölçüldü. Kompozit rezinde meydana gelen renk değişimini belirleyebilmek için ölçümlerde elde edilen L, a, b değerlerinden aşağıdaki formül kullanılarak ΔE değerleri hesaplandı.²¹

$$\Delta E1 = [(Lr-Lb)^2 + (ar-ab)^2 + (br-bb)^2]^{1/2}$$

$$\Delta E2 = [(Lf-Lr)^2 + (af-ar)^2 + (bf-br)^2]^{1/2}$$

ΔE1=Kahve de bekletme sonrasında meydana gelen renk değişimi

ΔE2=Beyazlatma sonrasında meydana gelen renk değişimi

b:başlangıç değerler

r: renklenme sonrasındaki değerler

f:final (beyazlatma sonrasındaki) değerler,

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 programı kullanıldı. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilks testleri ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Tek yönlü ANOVA testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Tamhane's T2 testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Dunn's test kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin grup

İçerdiği karşılaştırmalarında ise Wilcoxon işaret testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Grupların ΔE değerleri açısından değerlendirilmesi Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. Grupların ΔE değerleri açısından değerlendirilmesi.

| | $\Delta E1$ | $\Delta E2$ |
|--|-------------|------------------------|
| | Ort±SS | Ort±SS |
| Beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu | 5,18±0,71 | 3,45±0,84 ^A |
| Ev tipi beyazlatma | 5,28±0,67 | 4,67±0,55 ^B |
| Ev tipi beyazlatma+ beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu | 5,39±1,09 | 5,35±1,71 ^B |
| p | 0,861 | 0,003* |

Oneway ANOVA Test * $p < 0.05$

Not: Sütunlardaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir.

Gruplar arasında renklendirme sonrası $\Delta E1$ ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$). Gruplar arasında beyazlatma sonrası $\Delta E2$ ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p:0.003$; $p < 0.05$). Anlamlılığın hangi gruplardan kaynaklandığının tespiti için yapılan Tamhane's T2 test sonucunda; ağız çalkalama solüsyonu grubunun $\Delta E2$ ortalaması, ev tipi beyazlatma ve ev tipi beyazlatma+ ağız çalkalama solüsyonu gruplarından anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p1:0.004$; $p2:0.022$; $p < 0.05$). Ev tipi beyazlatma ve ev tipi beyazlatma+ ağız çalkalama solüsyonu grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p:0.591$; $p > 0.05$).

Grupların başlangıç pürüzlülük değerleri açısından değerlendirilmesi Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3. Grupların pürüzlülük değerleri açısından değerlendirilmesi.

| | Başlangıç Ra | Beyazlatma sonrası Ra | Değişim | Δp |
|---|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------|
| | Ra | | | |
| | Ort±SS (medyan) | Ort±SS (medyan) | Ort±SS (medyan) ^A | |
| Beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu | 0,057±0,007 (0,060) | 0,084±0,008 (0,085) ^A | 0,026±0,004 (0,027) ^A | 0,005* |
| Ev tipi beyazlatma | 0,055±0,007 (0,058) | 0,097±0,006 (0,097) ^A | 0,042±0,006 (0,042) ^B | 0,005* |
| Ev tipi beyazlatma+Beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu | 0,056±0,007 (0,058) | 0,127±0,009 (0,128) ^B | 0,071±0,010 (0,070) ^C | 0,005* |
| ¹ p | 0,605 | 0,000* | 0,000* | |

¹Kruskal Wallis Test ²Wilcoxon sign test * $p < 0.05$

Not: Sütunlardaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir.

Gruplar arasında başlangıç pürüzlülük ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p > 0.05$), beyazlatma sonrası pürüzlülük ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p < 0.05$). Anlamlılığın hangi gruplardan kaynaklandığının tespiti için yapılan Dunn's test sonucunda; Ev tipi beyazlatma+ ağız çalkalama solüsyonu grubunun beyazlatma sonrası pürüzlülük ortalaması, ağız çalkalama solüsyonu ve ev tipi beyazlatma gruplarından anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p1:0.000$; $p2:0.023$; $p < 0.05$). Beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu ve ev tipi beyazlatma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p:0.068$; $p > 0.05$).

Gruplar arasında görülen pürüzlülük artış miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır

($p:0.000$; $p < 0.05$). Anlamlılığın hangi gruplardan kaynaklandığının tespiti için yapılan Dunn's test sonucunda; ev tipi beyazlatma+ağız çalkalama solüsyon grubunun pürüzlülük artış miktarı, ağız çalkalama solüsyonu ve ev tipi beyazlatma gruplarından anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p1:0.000$; $p2:0.011$; $p < 0.05$). Ev tipi beyazlatma grubunun pürüzlülük artış miktarı, ağız çalkalama solüsyonu grubundan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.012$; $p < 0.05$).

TARTIŞMA

Kompozit rezinlerin renklenmesi materyallerin estetik başarısızlığına sebep olmakla birlikte, özellikle anterior bölgedeki restorasyonların yenilenmesinin en önemli nedenlerinden biridir. Kompozit rezinlerin renklenmeleri su absorpsiyon dereceleriyle ilgilidir. Çünkü kompozit rezinler suyu absorbe ettiği gibi, pigment içeren diğer sıvıları da absorbe edebildiği için kompozit rezinlerde renklenme meydana gelmektedir.¹⁷ Bu çalışma da renk farklılıklarının tespiti spektrofotometre ile CIE L*a*b* sistemi kullanılarak yapılmıştır. Spektrofotometre küçük renk farklılıklarını algılayabilen ve tekrarlayan ölçümler yapılmasına olanak tanıyan bir cihazdır. CIE L*a*b* sistemi, renk farklılıklarının değerlendirildiği birçok çalışma da en yaygın kullanılan sistemdir. Sistemdeki L* değeri, açıklık-koyuluk, a* değeri rengin kırmızı-yeşil arasındaki konumu, b* değeri ise rengin mavi-yeşil arasındaki konumunu temsil etmektedir. Renk değişim miktarı ise $\Delta E = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2) / 2$ formülü kullanılarak matematiksel olarak hesaplanır.¹⁸ Klinik koşullar altında ancak 3,3 ve daha büyük ΔE değerlerinin insan gözü tarafından fark edebileceği rapor edilmiştir.^{3,6,19}

Çalışmamızda renklendirici solüsyon olarak günlük yaşamda sıklıkla tüketilen kahve kullanılmıştır. Kahve üreticilerine göre bir fincan kahveyi tüketmek için gereken ortalama süre 15 dakikadır. Kahveyi seven bireyler günde ortalama 3,2 fincan kahve içmektedirler.²⁰ Bu nedenle kahve çözeltisinde 12 gün bekletme, ortalama 1 sene kahve tüketimini simüle etmektedir. Kahve düşük polaritede olduğundan kompozit rezinlerin yüzeyinde hem absorpsiyon hem de adsorpsiyonla renk değişimi oluşturabildiği ve zor uzaklaştırabildiği bildirilmektedir.²¹ Bu çalışmanın sonuçlarına göre kahvede bekletme sonrası kompozit rezin örneklerinde klinik olarak kabul edilemeyecek değer olan 3,3'den daha fazla renk değişimi (ΔE) olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, kahvenin kompozit rezinlerde belirgin şekilde renk değişimine neden olduğunu belirten diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur.^{1,22,23} Sadece renk değişikliği gözlenen kompozit restorasyonları yenilemek dişte gereksiz madde kayıplarına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle alternatif olarak restorasyonlara tekrar bitim ve cila işlemlerinin uygulanması tercih edilebilir. Diğer bir alternatif olarak beyazlatma tedavisinin uygulan-

ması tavsiye edilmektedir.²⁴ Daha önceki çalışmalarda beyazlatma işleminin renklenmiş kompozit rezinin renginde gözle görülür bir şekilde beyazlatma meydana getirdiği bildirilmiştir.^{24,25} Bu çalışmada da %1,5 HP içeren beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu, %6 HP içeren ev tipi beyazlatma ajanı ve bu iki tekniğin birlikte kullanılması kahvede bekletilerek renklendirilen nanohibrit kompozit rezinde klinik olarak farkedilebilecek seviye de beyazlatma sağladı. Böylelikle hem kahvede bekletme hem de test edilen beyazlatma sistemleri kompozit rezinin renginde önemli derece değişikliğe sebep olduğu için çalışmanın birinci hipotezi reddedildi.

Joiner²⁶, beyazlatma ajanlarının beyazlatma etkinliği HP konsantrasyonuna ve maruz kalma süresine bağlı olduğunu belirtmiştir. Torres ve ark.¹² 12 hafta kullanılan beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu (%2 HP) ve ev tipi beyazlatma ajanının (%10 CP) etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada, her iki ürününde beyazlatma etkinliğinin benzer olduğunu bildirmektedirler. Diğer çalışmalar ise HP içeren ağız çalkalama solüsyonlarının renklenmiş insan minesini beyazlatabildiğini, ancak %10 CP ile elde edilen beyazlatmadan daha az derecede olduğunu bildirmektedirler.^{14,13} Bu çalışmaların sonuçlarındaki farklılıklar, çalışma protokolündeki değişiklikler ve ürünlerin kullanımı ile alakalı olabilir. Son yıllarda yapılan beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu, ev tipi ve ofis tipi beyazlatma ajanlarının etkinliklerinin değerlendirildiği bir çalışmada, beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonunun çeşitli içeceklerle renklendirilmiş kompozit rezini beyazlatabildiği fakat ev tipi ve ofis tipi beyazlatma ajanları kadar etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.¹ Oliveira ve ark.²⁷ beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonlarının ev tipi beyazlatma ajanları kadar beyazlatma etkinliğinin olmadığını fakat birlikte kullanıldığı zaman ev tipi beyazlatma ajanının renk stabilitesini artırdığını bildirmektedirler. Bu çalışmada da %1,5 HP içeren beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu renklenmiş kompozit rezinleri beyazlatabildiği fakat beyazlatma etkinliğinin %6 HP içeren ev tipi beyazlatma ajanından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu gözlenmektedir. Bu durum peroksit konsantrasyonu fazla olan beyazlatma ajanları ile karşılaştırıldığında ağız çalkalama solüsyonlarındaki düşük konsantrasyonlu peroksitin diş yapılarına sınırlı penetrasyonları nedeniyle olabilir.²⁸ Bu iki tekniğin birlikte kullanılması ile elde edilen beyazlatma etkinliği ise sadece ev tipi beyazlatma ajanı kullanımından daha fazladır fakat istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu yüzden ikinci hipotez kısmen kabul edilmiştir. Bu çalışmada da diğer çalışmaların^{25,29,30} sonuçlarıyla uyumlu olarak beyazlatma etkinliği HP konsantrasyonu ve uygulama süresi ile orantılı olarak değişmiştir.

HP'lerin konsantrasyonları ve tekrarlayan uygulamaları, kompozitlerin rezin matrisinde bozulmaya sebep olabilir.²⁰ HP, yüksek oksidasyon ve redüksiyon yeteneğine sa-

hiptir ve bu nedenle serbest radikaller üretebilir.³¹ HP'ler tarafından indüklenen serbest radikaller kompozit restorasyonların yüzeyinde pürüzlülüğe sebep olmaktadır¹. Bu durum dental plak birikiminde artışa neden olduğu çürük oluşumu ve periodontal sağlık açısından önemlidir.³² Aynı zamanda pürüzlü yüzeyler restorasyon yüzeyine renklendirici maddelerin birikmesine neden olarak estetik problemlere de sebep olmaktadır.⁶ Beyazlatma işleminin restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğünü etkilediğini gösteren çalışmaların sonuçlarına göre, bu etkinin büyük oranda kullanılan restoratif materyallere, beyazlatıcı ajanın özelliklerine ve uygulama süresine göre değişebildiği düşünülmektedir.³²

Son yıllarda bazı çalışmalar farklı konsantrasyonlarda HP içeren beyazlatma ajanlarının kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğünü artırdığını fakat bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmektedirler.^{6,33,34} Bununla birlikte Wongpraparatana ve ark.³⁵ %10CP ve %40 HP'in nano dolduruculu kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğünü ve buna bağlı olarak da biyofilm formasyonunu istatistiksel olarak anlamlı derece artırdığını bildirmektedir. Miranda ve ark.³⁶ HP ve/veya alkol içeren ağız çalkalama solüsyonlarının hepsinin kompozit rezinlerin mikrosertliklerini azalttığını fakat HP içeren ağız çalkalama solüsyonlarının kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğünü daha fazla etkilediğini bildirmektedirler. Bu çalışma da beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu, ev tipi beyazlatma ajanı ve bu iki tekniğin birlikte kullanıldığı gruplarda kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğünde istatistiksel olarak anlamlı derece artış meydana gelmektedir ve bu artış sırasıyla her iki tekniğin birlikte kullanıldığı, ev tipi beyazlatma ajanı ve beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonu grubunda gözlenmektedir. Bu yüzden çalışmanın üçüncü hipotezi de reddedilmiştir. Tavares ve ark.³⁷ hem %2,5 HP içeren ağız çalkalama solüsyonu hem de %10 CP içeren ev tipi beyazlatma ajanının kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğünü artırdığını, ev tipi beyazlatma ajanının ise daha fazla pürüzlülüğü sebep olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre de beyazlatma tekniklerinin kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğüne etkileri HP konsantrasyonu ve temas süresine bağlı olarak değişmektedir.

Yaptığımız çalışma in vitro bir çalışma olduğundan klinik koşulları tam olarak taklit etmemektedir. Diş hekimi kontrolünde olmadan son yıllarda sıklıkla ve kontrolsüz olarak kullanılan beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonları, ev tipi beyazlatma ajanı ve bu iki tekniğin birlikte kullanılmasının kompozit rezinlerin renk ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkilerinin karşılaştırılabileceği daha uzun süreli in vivo ve in vitro çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Beyazlatıcı ağız çalkalama solüsyonları, ev tipi beyazlatma ajanı ve bu iki tekniğin birlikte kullanılması kompozit rezin-

lerde meydana gelen dışsal kaynaklı renklenmeleri gidermede etkili olduğu sonucuna varıldı. Bununla birlikte test edilen üç tekniğinde kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğünü artırdığı gözlemlendi. Bu çalışmada kullanılan ürünlerdeki hidrojen peroksit konsantrasyonu arttıkça kompozit rezin yüzeyinde meydana getirdiği beyazlatma etkinliği ve pürüzlülük de orantılı olarak arttığı sonucuna ulaşıldı.

KAYNAKLAR

1. Gul P, Harorlu OT, Ocal IB, Ergin Z, Barutçigil C. Color recovery effect of different bleaching systems on a discolored composite resin. *Niger J Clin Pract.* 2017;20(10):1226-1232.
2. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent.* 2006;95(2):137-142.
3. Hussain SK, Al-Abbasi SW, Refaat MM, Hussain AM. The effect of staining and bleaching on the color of two different types of composite restoration. *J Clin Exp Dent.* 2021;13(12):e1233-e1238.
4. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Br Dent J.* 2001;190(6):309-316.
5. Jurema AL, Claudino ES, Torres CR, Bresciani E, Caneppele TM. Effect of Over-the-counter Whitening Products associated or Not with 10% Carbamide Peroxide on Color Change and Microhardness: in vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* 2018;19(4):359-366.
6. Karatas O, Gul P, Akgul N, Celik N, Gundogdu M et.al. Effect of staining and bleaching on the microhardness, surface roughness and color of different composite resins. *Dent Med Probl.* 2021;58(3):369-376.
7. Hasani E, Baghban AA, Sheikh-Al-Eslamian SM, Sadr A. Effect of bleaching on color change of composite after immersion in chlorhexidine and coffee. *J Conserv Dent.* 2019;22(6):529-532.
8. Wijetunga CL, Otsuki M, Hiraishi N, Luong MN, Tagami J. Effect of pH of bleaching agent on tooth bleaching action in vitro. *Dent Mater J.* 2021;40(3):566-572.
9. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res.* 2009;23 Suppl 1:64-70.
10. Sulieman M. An overview of bleaching techniques: 2. Night Guard Vital Bleaching and non-vital bleaching. *Dent Update.* 2005;32(1):39-40, 42-34, 46.
11. Fernandes FP, Turssi CP, França FMG, Basting RT, do Amaral FLB. Whitening mouthwash containing hydrogen peroxide decreases enamel microhardness in vitro. *Brazilian Journal of Oral Sciences.* 2017;16:1-9.
12. Torres CR, Perote LC, Gutierrez NC, Pucci CR, Borges AB. Efficacy of mouth rinses and toothpaste on tooth whitening. *Oper Dent.* 2013;38(1):57-62.
13. Karadas M, Hatipoglu O. Efficacy of Mouthwashes Containing Hydrogen Peroxide on Tooth Whitening.

ScientificWorldJournal. 2015;2015:961403.

14. Jaime IM, França FM, Basting RT, Turssi CP, Amaral FL. Efficacy of hydrogen-peroxide-based mouthwash in altering enamel color. *Am J Dent.* 2014;27(1):47-50.
15. Hafez R, Ahmed D, Yousry M, El-Badrawy W, El-Mowafy O. Effect of in-office bleaching on color and surface roughness of composite restoratives. *Eur J Dent.* 2010;4(2):118-127.
16. Çarıkçıoğlu B. Reçetesiz satılan farklı beyazlatma ürünlerinin renklendirilmiş nano ve mikro hibrit kompozitlerin renk değişimleri üzerine etkisi. *Atatürk Üniv Diş Heki Fak Derg.* 2021;31(1):27-33.
17. Abd Elhamid M, Mosallam R. Effect of bleaching versus repolishing on colour and surface topography of stained resin composite. *Aust Dent J.* 2010;55(4):390-398.
18. Yılmaz F, Kalaycı A, Melis A. Trikalsiyum silikat içeren üç farklı endodontik materyalin sebep olduğu koronal diş renklesmesinin spektrofotometrik analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Heki Fak Derg.* 2018;28(3):305-311.
19. Lindsey DT, Wee AG. Perceptibility and acceptability of CIELAB color differences in computer-simulated teeth. *J Dent.* 2007;35(7):593-599.
20. Hafez R, Ahmed D, Yousry M, El-Badrawy W, El-Mowafy O. Effect of in-office bleaching on color and surface roughness of composite restoratives. *European journal of dentistry.* 2010;4(02):118-127.
21. Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence Int.* 1991;22(5):377-386.
22. Guler AU, Yılmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2005;94(2):118-124.
23. Fujita M, Kawakami S, Noda M, Sano H. Color change of newly developed esthetic restorative material immersed in food-simulating solutions. *Dent Mater J.* 2006;25(2):352-359.
24. Türkün LS, 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; discussion 301-292.
25. Canay S, Cehreli MC. The effect of current bleaching agents on the color of light polymerized composites in vitro. *J Prosthet Dent.* 2003;89(5):474-478.
26. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent.* 2006;34(7):412-419.
27. Oliveira J, Sarlo RS, Bresciani E, Caneppele T. Whitening Efficacy of Whitening Mouth Rinses Used Alone or in Conjunction With Carbamide Peroxide Home Whitening. *Oper Dent.* 2017;42(3):319-326.

- 28.**Dietschi D, Benbachir N, Krejci I. In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of home bleaching and over-the-counter bleaching products. *Quintessence Int.* 2010;41(6):505-516.
- 29.**de Geus JL, Wambier LM, Boing TF, Loguercio AD, Reis A. At-home Bleaching With 10% vs More Concentrated Carbamide Peroxide Gels: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent.* 2018;43(4):E210-e222.
- 30.**Gerlach RW, Tucker HL, Anastasia MK, Barker ML. Clinical trial comparing 2 hydrogen peroxide tooth whitening systems: strips vs pre-rinse. *Compend Contin Educ Dent.* 2005;26(12):874-878.
- 31.**Wattanapayungkul P, Yap AU. Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations. *Oper Dent.* 2003;28(1):15-19.
- 32.**Bahari M, Ebrahimi Chaharom ME, Daneshpooy M, Gholizadeh S, Pashayi H. Effect of bleaching protocols on surface roughness and biofilm formation on silorane-based composite resin. *Dent Res J (Isfahan).* 2019;16(4):264-270.
- 33.**Navimipour EJ, Ajami AA, Oskoe SS, Kahnamou MA, Bahari M, et.al. Surface Roughness of Different Composite Resins after Application of 15% Carbamide Peroxide and Brushing with Toothpaste: An In-Vitro Study. *Front Dent.* 2019;16(1):55-61.
- 34.**Rodrigues CS, Mozzaquatro LR, Dala Nora B, Jacques LB, Mallmann A. Effect of bleaching on color stability and roughness of composite resins aged in staining beverage. *Gen Dent.* 2017;65(5):e5-e10.
- 35.**Wongpraparatanana I, Matangkasombut O, Thanyasrisung P, Panich M. Effect of Vital Tooth Bleaching on Surface Roughness and Streptococcal Biofilm Formation on Direct Tooth-Colored Restorative Materials. *Oper Dent.* 2018;43(1):51-59.
- 36.**Miranda Dde A, Bertoldo CE, Aguiar FH, Lima DA, Lovadino JR. Effects of mouthwashes on Knoop hardness and surface roughness of dental composites after different immersion times. *Braz Oral Res.* 2011;25(2):168-173.
- 37.**Tavares BG, França FM, Basting RT, Turssi CP, Amaral FL. Effect of bleaching protocols on surface roughness and color change of high- and low-viscosity bulk-fill composite resins. *Acta Odontol Latinoam.* 2020;33(2):59-68.