

Özgün Araştırma Makalesi

Beyazlatıcı Ağız Gargaralarının Farklı Yüzey İşlemi Uygulanmış Hibrit Seramik Materyalin Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi

Effect of Whitening Mouthwashes on the Surface Roughness of Different Surface Treated Hybrid Ceramic Material

Merve Özarlan¹ , Dilber Bilgili Can² 

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, üç farklı yüzey işlemi uygulanmış hibrit seramik materyalin yüzey pürüzlülüğüne farklı içerikteki üç beyazlatıcı gargaranın etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Hibrit seramik bloklardan (Vita Enamic-VE) 7x5x1 mm boyutlarında örnekler hazırlandı. Numunelerin yüzeyleri silisyum karbür kağıtlar ile standardize edildi. Örnekler rastgele 3 gruba ayrıldı (n=24). Grup C: ekstra işlem yapılmadı, Grup L: VE teknik kit ve Grup G: glaze uygulandı. Örneklerin başlangıç yüzey pürüzlülük değerleri (Ra) profilometre ile ölçülüp kaydedildi. Tüm gruplar farklı içerikteki gargaralarda (hidrojen peroksit, hidrojen peroksit içermeyen ve aktif karbon içeren) bekletilmek üzere 3 alt gruba ayrıldı (n=8). 24 saat solüsyonda bekletilmesini takiben örneklerin Ra değerleri tekrar ölçüldü. Örneklerin başlangıç yüzey pürüzlülük değerleri Kruskal Wallis Testi ile incelendi. 24 saat bekletme sonrası son ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında İki Yönlü Varyans Analizi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD Testi ile yapıldı (p<0.05).

Bulgular: Başlangıç pürüzlülük değerlerinde diğer gruplara göre grup G istatistiksel olarak düşük değer göstermiştir (p<0.05). Pürüzlülük fark değerleri için grup G de hidrojen peroksit içerikli gargara grubunda diğerlerine göre anlamlı fark görülmüştür (p<0.05).

Sonuç: Hibrit seramik materyalin pürüzlülük değerleri yüzey bitirme işleminden etkilendi ve en düşük yüzey pürüzlülük değerleri glaze uygulanan grupta görüldü. Glaze uygulanan yüzeyler için alkol bazlı beyazlatıcı gargara tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Beyazlatıcı gargara; Hibrit seramik; Yüzey işlemi; Yüzey pürüzlülüğü

ABSTRACT

Aim: Evaluating the effects of three whitening mouthwashes with different contents on the surface roughness of hybrid ceramic materials with three different surface treatments.

Material and Method: The surfaces of the samples (7x5x1 mm) obtained from hybrid ceramic blocks (Vita Enamic-VE) were standardized with silicon carbide papers and randomly divided into 3 groups (n=24). Group C: no-extra process, Group L: VE technique kit, Group G: glaze was applied. The baseline surface roughness values (Ra) of the samples were measured with a profilometer. All groups were divided into 3 subgroups to be kept in mouthwashes with different contents (hydrogen peroxide (HP), hydrogen peroxide-free and activated carbon-containing) (n=8). After immersion in solutions for 24 hours, the samples' Ra were re-measured. Recorded values were evaluated with Kruskal Wallis Test, Two-Way Analysis of Variance and Tukey HSD Test (p<0.05).

Results: Group G showed a statistically lower value in baseline values (p<0.05). For roughness difference values, significant difference was observed in the HP-containing mouthwash group in Group G compared to others (p<0.05).

Conclusion: The roughness value of the hybrid ceramic was affected by the surface finishing process. The lowest Ra was observed in the glazed group. An alcohol-based whitening mouthwash may be preferred for glazed surfaces.

Keywords: Hybrid ceramic; Surface roughness; Surface treatment; Whitening mouthwash

Makale gönderiliş tarihi: 04.09.2022; Yayına kabul tarihi: 03.01.2023

İletişim: Arş. Gör. Dr. Merve Özarlan

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 07058 Antalya, Türkiye

E-posta: mervearslan@akdeniz.edu.tr, m_ars13@hotmail.com

¹ Dr. Dt., Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Konyaaltı, Antalya, Türkiye

² Dr. Öğr. Üyesi., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Tuşba, Van, Türkiye

GİRİŞ

Estetik taleplerin artması ve bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli imalat (CAD/CAM) teknolojisinin gelişmesi, çeşitli CAD/CAM malzemelerinin geliştirilmesini tetiklemiştir.¹ İşlenebilir bloklara alternatif olarak, CAD/CAM sistemleri ile kullanılabilmesi için rezin seramik polimer esaslı malzemeler tanıtılmıştır. Bu materyallerin geliştirilmesiyle, kompozit rezin materyaller ve dental seramiklerin avantajlarının entegre edilmesi amaçlanmıştır.²

Bu amaçla tanıtılan Vita Enamic (VE), polimer infiltre seramik ağ olarak adlandırılır ve sinterlenmiş feldspatik seramik ağ ve doldurucu polimer malzemeden oluşur. İnce seramik yapıları ve polimer ağ yapısı, dentine yakın elastisitesi, yüksek eğilme mukavemeti ve adeziv bağlanma sonrası yüksek mukavemet elde edebilmesi nedeniyle minimal invaziv restorasyonların mümkün olduğu bildirilmiştir.³ VE'nin feldspatik seramiklerden daha iyi marjinal ve internal adaptasyon sunduğu belirtilmiştir.⁴ Resin kompozit bloklar düşük bir kırılma indeksiye sahiptir; böylece daha iyi işlenebilirlik sağlar ve karşıt dişlerde daha az aşınmaya neden olur.⁵

Restorasyon için kullanılan materyaller için yüzey bitirme prosedürleri, renk değişimi, restorasyonların uzun vadeli başarısı ve estetiğin sağlanabilmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Pürüzlü yüzeylerin, plak oluşumu ve temizleme zorluğu nedeniyle restorasyonun renk bozulmasına neden olduğu bildirilmiştir.⁶ CAD/CAM restorasyonlarının artan kullanımı ile mekanik polisaj ile pürüzsüz yüzeyler elde etmek için diskler, polisaj kitleri ve polisaj pastaları geliştirilmiştir.⁷

Farklı sebeplerle dişlerde oluşan renk değişikliklerinin tedavisinde çeşitli beyazlatma yöntemleri kullanılmaktadır. Diş ve dental restorasyonlarda meydana gelebilen renklenmeler için kişilerin tercih edebileceği beyazlatma ajanları çeşitli içeriklerde pazarlanmaktadır. En çok kullanılan etken madde hidrojen peroksittir.⁸ Hidrojen peroksitin parçalanması sonucu ortaya çıkan oksijen molekülleri dişlere nüfuz ederek pigmentli molekülleri parçalar ve beyazlatma işlemi gerçekleşir.⁸ Son zamanlarda piyasaya sunulan bir diğer bileşen ise aktif kömürdür. Aktif kömür, üreticiler tarafından ağız sağlığı ile ilgili birçok alanda tavsiye edilse de beyazlatıcı olarak kullanımı için bilimsel veriler yetersizdir.⁹ Bu tip beyazlatıcı gargaralar içeriklerine göre diş veya restorasyonların yüzey özelliklerini etkileyebilmektedir.^{10, 11}

Bu çalışmanın amacı, farklı içerikteki (hidrojen peroksit, hidrojen peroksit içermeyen ve aktif karbon içeren) üç farklı beyazlatıcı gargaranın üç farklı yüzey işlemi uygulanmış hibrit seramiklerin yüzey pürüzlülüğüne etkisini değerlendirmektir. Test edilecek hipotezler: 1) farklı yüzey işlemi uygulanmış hibrit seramiğin yüzey pürüzlülük değerleri arasında fark yoktur, 2) farklı yüzey işlemi uygulanmış hibrit seramiğin yüzey pürüzlülüğünde beyazlatıcı ağız gargaraları ve içeriklerinin etkisi yoktur.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada üç farklı yüzey işlemine sahip hibrit seramikler ve farklı içerikteki üç beyazlatıcı gargara kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan materyaller, gargaralar ve içerikleri Tablo 1'de, çalışmanın akış şeması ise Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın akış şeması

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller, ağız gargaraları ve içerikleri

Materyal ve ağız gargaraları	İçerik	Üretici Firma
Vita Enamic (VE)	UDMA, TEGDMA 86% feldspatik porselen	VITA Zahnfabrik
Optiglaze	PMMA, MMA, Fotoinhibitör, Silika	GC Corporation
Crest 3D White	Su, gliserin, hidrojen peroksit, propilen glikol, sodyum heksametafosfat, poloksamer 407, sodyum sitrat, aroma, sodyum sakarin, sitrik asit	Procter & Gamble, Cincinnati, OH, ABD
Listerine Advance White	Aqua, Alkol, Sorbitol, Tetrapotasyum Pirofosfat, Pentasodyum Trifosfat, Sitrik Asit, Poloksamer 407, Sodyum Benzoat, Okaliptol, Timol, Mentol, Sodyum Sakarin, Sodyum Florür, Tetrasodyum Pirofosfat, Propilen Glikol, Sukraloz, Aroma, Disodyum Fosfat	Johnson& Johnson, Pomezia, İtalya
Colgate Plax White & Charcoal Mouthwash	Aqua, Gliserin, Propilen Glikol, Sorbitol, Tetrapotasyum Pirofosfat, Polisorbitat 20, Tetrasodyum Pirofosfat, Çinko Sitrat, PVM/MA Kopolimer, Aroma, Benzil Alkol, Sodyum Florür, Sodyum Sakarin, Bambusa Vulgaris Özütü, Kömür Tozu, CI 17200, CI 19140, CI 42051.	Colgate-Palmolive, Guildford, GU2 8JZ

UDMA: Üretan dimetakrilat, TEGDMA: Trietilen glikol dimetakrilat, PMMA: Polimetil metakrilat, MMA: Metil metakrilat

CAD/CAM hibrit seramik bloklar, düşük hızlı hassas bir kesme cihazı (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, ABD) ve 1,0 ±0.05 mm kalınlığında bir elmas bıçak kullanılarak akan su altında 1 mm kalınlığında dilimlendi. Kesilen her parça 7x5x1 mm (n=72) boyutlarında ikiye bölündü. Numuneler, tüm deney gruplarında temel bir pürüzlülük oluşturmak için akan su altında 60 saniye boyunca 400, 600 ve 1000-grit silisyum karbür kağıtlarla zımparalandı. Numuneler 10 dakika süreyle distile su ile ultrasonik olarak temizlendi ve kurutuldu. Hazırlanan örnekler rastgele 3 alt gruba ayrıldı (n=24).

Grup C: Ekstra cilalama veya yüzey işlemi yok.

Grup L: Üreticinin talimatlarına göre Vita Enamic Polisaj Seti (Teknik) uygulandı. Bu polisaj kiti 2 adımda uygulandı. İlk aşamada Pembe Enamic cilalayıcı 10000 rpm'de uygulandı. 2. adımda Gri Enamic cilalayıcı 10000 rpm'de uygulandı.

Grup G: Numunelerin yüzeyine silan bağlama ajanı (Ceramic Primer II; GC Corp) uygulandı ve havayla kurutuldu. Yüzey glaze materyali (Optiglaze; GC Corp.) ile kaplandı ve ışıkla sertleştirme cihazı (Labolight Duo, GC Corp.) kullanılarak 8 dakika polimerize edildi.

Örneklerin polisaj sonrası kalınlık değerleri ölçüldü, belirlenen kalınlıkta olmayan örnekler yenilendi. Hazırlanan örneklerin ilk yüzey pürüzlülük değerlerinin

tespit edilmesinde profilometre (Surftest SJ-201, Mitutoyo, Tokyo, Japonya) cihazı kullanıldı. 0.25 mm standart kesim değeri, ölçüm mesafesi 4 mm ve 2.5 mm değerlendirme uzunluğu, 0.5 mm/sn sabit ölçüm hızı kullanıldı ve her numune için üç yüzey pürüzlülük ölçüm değeri (Ra) (bir merkezi, bir sağ ve bir sol) alındı ve bu Ra değerlerinin aritmetik ortalaması kaydedildi.

İlk ölçümleri takiben numuneler 2 ml'lik hazırlanmış solüsyonlar içerisine konuldu. Üç beyazlatıcı ağız gargarası (Crest 3D White, Listerine Advance White, Colgate Plax White & Charcoal Mouthwash) içerisinde 37 °C de 24 saat kalan örnekler, bekleme periyodunun sonunda solüsyonlardan çıkarıldı, akan su altında yıkandı ve kurutuldu. Son yüzey pürüzlülük değerleri ölçüldü. İlk ölçümle aynı parametreler kullanılarak ölçümler tekrarlandı ve Ra değerleri kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov-Smirnov Testi ve Shapiro-Wilk Testi ile incelendi. Üç ve üzeri gruplarda normal dağılıma uymayan verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Testi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Dunn Testi ile yapıldı. Yüzey işlemi ve gargaraya göre pürüzlülük son ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında İki Yönlü Varyans Analizi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD Testi ile yapıldı. Analiz

sonuçları ortalama \pm standart sapma ve ortanca (minimum – maksimum) şeklinde sunuldu. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alındı.

BULGULAR

Tüm materyallere ait başlangıç pürüzlülük değerleri Tablo 2'de sunulmaktadır. Kruskal Wallis testine göre başlangıç pürüzlülük değerleri açısından grup G anlamlı derecede düşük değer göstermiştir ($p < 0.001$). Grup L ve grup C nin ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$). Başlangıç yüzey pürüzlülüğü açısından en yüksek ortalama pürüzlülük değeri grup C de gözlenmiştir.

Yüzey işlemleri ve gargara göre pürüzlülük son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması Tablo 3'te göstermiştir. 24 saat sonraki yüzey pürüzlülük verilerinin iki yönlü ANOVA analizi sonucuna göre yüzey pürüzlü-

lük değerleri yüzey işlemleri faktöründen anlamlı olarak etkilenmiştir ($p < 0.001$).

Yüzey işlemleri ve gargara göre pürüzlülük son ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4'te verilmiştir. Her bir gargara yüzey işlemlerine göre pürüzlülük fark değerlerinin ve her bir yüzey işleminde gargara göre pürüzlülük fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 5'te verilmiştir. Grup G de Crestin ortanca değeri ile diğer gargara arasında anlamlı fark görülmüştür, Crest grubu istatistiksel olarak daha yüksek Ra değeri göstermiştir ($p = 0.017$). Colgate'te beklenen numuneler için grup G de pürüzlülük fark değeri diğer gruplara kıyasla anlamlı derecede düşüktür, ancak grup C ile aralarında istatistiksel olarak fark yoktur. İstatistiksel olarak en yüksek pürüzlülük farkını grup L göstermiştir ($p = 0.034$).

Tablo 2. Pürüzlülük ilk ölçüm değerlerinin yüzey işlemlerine göre karşılaştırılması

	Grup G		Grup L		Grup C		Test İst	p
	Ort. \pm ss	Ort (min-mak)	Ort. \pm ss	Ort (min-mak)	Ort. \pm ss	Ort (min-mak)		
Pürüzlülük ilk ölçüm	0.0381 \pm 0.0219	0.0325 (0.019 – 0.131) ^b	0.1293 \pm 0.0236	0.1245 (0.1 – 0.208) ^a	0.1684 \pm 0.0787	0.1385 (0.111 – 0.418) ^a	4.982	<0.001

Kruskal Wallis Testi; a-b: Aynı harfe sahip yüzey işlemleri arasında bir fark yoktur

Tablo 3. Yüzey işlemleri ve Gargara göre pürüzlülük son ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

	KT	sd	KO	F	p	KEK
Yüzey İşlemleri	0.196	2	0.098	62.560	<0.001	0.665
Gargara	0.002	2	0.001	0.560	0.576	0.017
Yüzey İşlemleri*Gargara	0.001	4	0.000	0.200	0.939	0.012

KT: Kareler toplamı; sd: Serbestlik derecesi; KO: Kareler ortalaması; F: İki yönlü varyans analizi test istatistiği; KEK: Kısmi Eta Kare; $R^2 = \%66.85$; Düzeltilmiş $R^2 = \%62.64$

Tablo 4. Yüzey işlemleri ve Gargara göre pürüzlülük son ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri

Yüzey işlemleri	Gargara			Toplam
	Crest	Listerine	Colgate	
Grup G	0.0396 \pm 0.0118	0.0385 \pm 0.0144	0.0339 \pm 0.0094	0.0373 \pm 0.0118 ^b
Grup L	0.132 \pm 0.0188	0.1429 \pm 0.03	0.1336 \pm 0.0166	0.1362 \pm 0.0221 ^a
Grup C	0.1464 \pm 0.0631	0.17 \pm 0.0595	0.155 \pm 0.0681	0.1571 \pm 0.0617 ^a
Toplam	0.106 \pm 0.0608	0.1171 \pm 0.0691	0.1075 \pm 0.0666	0.1102 \pm 0.0648

Ortalama \pm standart sapma; a-b: Aynı harfe sahip pürüzlülük değerleri arasında bir fark yoktur.

Tablo 5. Her bir gargara yüzey işlemlerine göre pürüzlülük fark değerlerinin ve her bir yüzey işleminde gargara göre pürüzlülük fark değerlerinin karşılaştırılması

	Gargara		Listerine		Colgate		Test İst.	p*
	Ort. \pm ss	Ort (min-mak)	Ort. \pm ss	Ort (min-mak)	Ort. \pm ss	Ort (min-mak)		
Yüzey işlemleri								
Grup G	0.0111 \pm 0.0075	0.012 (-0.001 – 0.024) ^b	-0.0089 \pm 0.0219	-0.002 (-0.06 – 0.009) ^a	-0.0044 \pm 0.0152	-0.004 (-0.025 – 0.021) ^{aA}	8.134	0.017
Grup L	-0.0039 \pm 0.0326	0.0065 (-0.079 – 0.022)	0.0041 \pm 0.024	0.0055 (-0.039 – 0.037)	0.0204 \pm 0.0181	0.018 (-0.005 – 0.057) ^B	3.195	0.202
Grup C	-0.0083 \pm 0.02	-0.008 (-0.034 – 0.026)	-0.0158 \pm 0.0472	-0.001 (-0.127 – 0.019)	-0.0099 \pm 0.0388	0.0005 (-0.098 – 0.027) ^{AB}	0.625	0.732
Test İst.	4.504		1.061		6.79			
p*	0.105		0.588		0.034			

*Kruskal Wallis Testi; a-b: Her bir yüzey işleminde aynı harfe sahip gargara arasında bir fark yoktur; A-B: Her bir gargara içinde aynı harfe sahip yüzey işlemleri arasında bir fark yoktur.

TARTIŞMA

Dental seramiklerin ağız içerisindeki stabiliteyi, materyal için uygulanan polisaj, kimyasal inertlik ve kritik çatlak yayılması ile ilişkilidir.¹² Yüzey pürüzlülüğü, uygulanan restorasyonun biyomekanik ve estetik özelliklerini etkileyerek yaşlanmaya karşı duyarlılığı artırabilir. Araştırmacılar, bitirme ve glaze tekniklerine bağlı olarak materyallerin cinsine göre yüzey pürüzlülüğünün değişebileceğini bildirmişlerdir.¹³ Seramik restorasyonlarda düzgün yüzeyler oluşturmak için farklı polisaj teknikleri araştırılmış ve glaze uygulamasının diğer polisaj yöntemlerine göre daha düzgün bir yüzey oluşturduğu belirtilmiştir.¹⁴ Bir çalışmada en pürüzsüz yüzeylerin sırası ile overglaze, otaglaze ve manuel polisaj ile elde edildiğini belirtirse de¹⁵ otaglaze ile manuel polisaj arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını belirten çalışmalar da vardır.^{13, 16} Bu çalışmada hibrit seramik materyale uygulanan glaze işleminde yüzey pürüzlülük değerleri anlamlı ölçüde daha düşük bulunmuştur. Bu yönüyle ilk hipotez reddedilmiştir.

Beyazlatıcı gargaralar, peroksitler, sodyum sitrat, sodyum heksametafosfat, pirofosfatlar ve aktif kömür gibi çeşitli ağartma maddeleri içerir. Bu ajanlar ya ağartarak ya da lekeyi çıkararak etki ederler. Hidrojen peroksitin ağartma etkinliği literatürde desteklenmektedir.^{17, 18} Bu oksitleyici ajan ile uzun zincirli organik pigment molekülleri kısa zincirli bileşiklere ayrılarak ağartma sağlanır.¹⁹ Genellikle beyazlatıcı gargaralar düşük konsantrasyonlarda hidrojen peroksit içerir.²⁰ Bu çalışmada kullanılan Crest 3D White hidrojen peroksit içermektedir. Ağız gargaraları, sodyum heksametafosfat ve tetrasodyum pirofosfat gibi fosfat bazlı beyazlatıcı maddeler içerir.¹⁹ Gargara eklenen bu fosfat malzemeleri, güçlü bir bağlanma afinitesine sahiptir ve leke bileşenlerini desorbe ederek etki gösterirler.¹⁷ Bu çalışmada kullanılan Listerine Advance White, tetrasodyum pirofosfat ve alkol içermektedir. Aktif kömür, doğal bir yöntem olarak çeşitli malzemelerin kısmi oksidasyonu ile üretilir. Nano gözenekler aracılığıyla iyon alışverişi yapabilen oldukça gözenekli aktif kömür bileşikleri diş minesine yapışabilir. Diş yüzeyindeki lekeleri adsorbe etme özelliğinden dolayı dişten renklendirici maddeleri uzaklaştırabilir.²¹ Bu çalışmada kullanılan bir diğer gargara Colgate Plax White & Charcoal, tetrasodyum pirofosfat ve kömür tozu içermektedir.

Birçok çalışma beyazlatma tekniklerinin materyallerin yüzey pürüzlülüğünde artışa neden olduğunu ortaya koymaktadır.^{10, 11, 22} Çalışmalar değerlendirildiğinde beyazlatıcı gargaraların CAD/CAM malzemeler için kullanılan polisaj yöntemlerine yüzey pürüzlülüğü açısından etkisini değerlendiren çalışmalara dair literatürde eksiklik vardır.

El-Sherif ve ark.nın²² çalışmasında VE örneklerine teknik kit uygulanmış ve ofis (%30 hidrojen peroksit) ve home bleaching (22% karbamid peroksit) yöntemlerinin yüzey özelliklerine etkisi değerlendirilmiştir. %30 hidrojen peroksit içerikli ofis beyazlatması yüzeyde daha az pürüzlülük meydana getirmiştir. Başka bir çalışmada daha yüksek alkol içeriğine sahip ağız gargarasının, değerlendirilen üç farklı biyoseramik materyalin yüzey morfolojisi üzerinde daha fazla olumsuz etkiye sebep olduğu belirtilmiştir.²³ Beş farklı seramik restoratif materyalin yüzey pürüzlülüğünün değerlendirildiği bir çalışmada hibrit seramik grubu farklı içerikteki tüm gargara gruplarında (Geleneksel gargara, beyazlatıcı gargara ve klorheksidin glukonat) pürüzlülük artışı göstermiş ve hem feldspatik seramik hem de polimer infiltre seramik numunelerin daha parlak, daha opak ve daha pürüzlü görüldüğü belirtilmiştir.¹¹ Son dönemde yapılan bir çalışmada hidrojen peroksit içermeyen beyazlatıcı ağız gargarasının kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğünü etkilemediği bildirilmiştir.²⁴ Başka bir çalışmada beş farklı ağız gargarasının nano hibrit rezin kompozitin yüzey pürüzlülüğünü istatistiksel olarak etkilemediği belirtilmiştir.²⁵ Bu çalışmada grup C ve teknik kit uygulanan grup L de hidrojen peroksit içerikli gargara diğer gargaralar ile yüzey pürüzlülüğü açısından fark oluşturmazken ($p=0.202$) grup G de yüzey pürüzlülüğünü arttırdı ($p=0.017$). Bu nedenle test edilen ikinci hipotez reddedilmiştir. Hidrojen peroksit maruz kalan glazeli seramiklerin, daha yüksek yüzey pürüzlülük değerleri göstermelerinin, bu ajanının uygulanan glaze materyaline etki etmesinden kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir.²⁶

Örneklerin solüsyonlarda bekletilme süreleri literatürde 12 saat ile 3 hafta arasında değişiklik göstermektedir.^{11,27} Bu çalışmada kullanılan gargaraların farklı içerikte olması, diğer çalışmalardan farklı olarak uygulanan yüzey işlemleri ve materyallerin solüsyonlarda bekletilme süresi, elde edilen sonuçların önceki çalışmalarla uyumsuzluğunun nedeni olabilir. Bir çalışmada beyazlatmanın materyal yüzeyindeki

etkisinin malzemeye ve zamana bağlı olduğu gösterilmiştir.²⁸ Örneklerin 12 saat gargarada bekletilmesinin bir yıllık kullanıma (günde iki kez bir dakika) eşdeğer olduğu bildirilmiştir.²⁹ Bu çalışmada örnekler iki yıla eşdeğer olacak şekilde 24 saat gargarada bekletildi.

Önceki çalışmalarda bakteriyel kolonizasyon için pürüzlülük eşik değeri 0.2 µm olarak rapor edilmiştir. Bu değerden daha düşük yüzey pürüzlülük değerleri polisaj açısından kabul edilebilir sayılmıştır.³⁰ Bu çalışmada uygulanan üç yüzey işlemi için de ortalama başlangıç pürüzlülük değerleri ve gargarada bekletme işleminden sonraki pürüzlülük değerleri belirtilen eşik değerinin altındaydı.

Profilometre ölçümleri, değerlendirilen materyalin tüm yüzeyini değil belli bir bölümünü içerir. Çoklu ölçümler yapıp ortalamalar alınsa da daha ileri görüntüleme yöntemleri ve pürüzlülük değerlendirmeleri faydalı olacaktır. Ağız gargaralarının kullanımında ağız içerisindeki sıvı yanak ve dudak hareketleri ile karıştırılır. Bu çalışmada solüsyonlarda bekletilme süresince karıştırma işlemini simüle edecek bir sistem oluşturulmamıştır. Bekletilme sırasında solüsyonların sürekli olarak ve sabit bir sistemle karıştırılması sonuçlara etki edebilir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, çalışmada kullanılan beyazlatıcı ağız gargaralarının, iki yıllık kullanımında hibrit seramiklerin yüzey pürüzlülüğünü bakteriyel adezyon açısından riskli hale getirmediği düşünülebilir. Glaze uygulanmış Vita Enamic restorasyon varlığında hidrojen peroksit içerikli ağız gargaralarının kullanımı yerine alkol bazlı bir beyazlatıcı gargara tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J* 2009;28:44-56.
2. Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Güth JF. Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. *J Mech Behav Biomed Mater* 2016;55:1-11.
3. Dirxen C, Blunck U, Preissner S. Clinical performance of a new biomimetic double network material. *Open Dent J* 2013;7:118.
4. Özarslan MM, Büyükkaplan UŞ, Barutçigil Ç, Arslan M, Türker

N, Barutçigil K. Effects of different surface finishing procedures on the change in surface roughness and color of a polymer infiltrated ceramic network material. *J Adv Prosthodont* 2016;8:16-20.

5. Ruse N, Sadoun M. Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *J Dent Res* 2014;93:1232-4.
6. Aykent F, Yondem I, Ozyesil AG, Gunal SK, Avunduk MC, Ozkan S. Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion. *J Prosthet Dent* 2010;103:221-7.
7. Sagsoz O, Demirci T, Demirci G, Sagsoz NP, Yıldız M. The effects of different polishing techniques on the staining resistance of CAD/CAM resin-ceramics. *J Adv Prosthodont* 2016;8:417-22.
8. Greenwall L. Bleaching techniques in restorative dentistry: An illustrated guide. 1st ed. CRC Press; 2001. s.31-60
9. Brooks JK, Bashirelahi N, Hsia R-c, Reynolds MA. Charcoal-based mouthwashes: a literature review. *Br Dent J* 2020;228:290-4.
10. Subaşı MG, Demir N, Karci M, Bozkurt MG. Farkli geçici materyallerin farklı sivilarda kısa dönem bekletme sonrası renk ve yüzey pürüzlülük değişiminin incelenmesi. *Ata Diş Hek Fak Derg* 2019;29:448-54.
11. Lee JH, Kim SH, Yoon HI, Yeo ISL, Han JS. Colour stability and surface properties of high-translucency restorative materials for digital dentistry after simulated oral rinsing. *Eur J Oral Sci* 2020;128:170-80.
12. Hamza TA, Alameldin AA, Elkouedi AY, Wee AG. Effect of artificial accelerated aging on surface roughness and color stability of different ceramic restorations. *Stomatological Dis Sci* 2017;1:8-13.
13. Haywood VB, Heymann H, Kusy R, Whitley J, Andreus S. Polishing porcelain veneers: An SEM and specular reflectance analysis. *Dent Mater* 1988;4:116-21.
14. Al-Wahadni A, Muir Martin D. Glazing and finishing dental porcelain: A literature review. *J Can Dent Assoc* 1998;64:580-3.
15. Çökük DN. Tam seramik sistemlerine uygulanan farklı polisaj metotlarının yüzey pürüzlülüğüne etkisinin incelenmesi. *Ata Diş Hek Fak Derg* 2009; 2009: 98-104.
16. Sulik WD, Plekavich EJ. Surface finishing of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1981;46:217-21.
17. Harorlı OT, Barutçigil Ç. Color recovery effect of commercial mouth rinses on a discolored composite. *J Esthet Restor Dent* 2014;26:256-63.
18. Tredwin C, Naik S, Lewis N, Scully C. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: review of adverse effects and safety issues. *Br Dent J* 2006;200:371-6.
19. Ntovas P, Masouras K, Lagouvardos P. Efficacy of non-hydrogen peroxide mouthrinses on tooth whitening: An *in vitro* study. *J Esthet Restor Dent* 2021;33:1059-65.
20. Lima FG, Rotta TA, Penso S, Meireles SS, Demarco FF. *In vitro* evaluation of the whitening effect of mouth rinses containing hydrogen peroxide. *Braz Oral Res* 2012;26:269-74.

21. Ghajari MF, Shamsaei M, Basandeh K, Galouyak MS. Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth. *Dent Res J* 2021;18:51.
22. El-Sherif NM, Fathelbab E. Effect of bleaching agents on color and surface roughness of hybrid resin ceramics. *Dent J* 2018;64:951.
23. Soygun K, Varol O, Ozer A, Bolayir G. Investigations on the effects of mouthrinses on the colour stability and surface roughness of different dental bioceramics. *J Adv Prosthodont* 2017;9:200-7.
24. Mutlu ŞN, Tunçdemir MT. Renklendirilmiş kompozit rezinin renk değişimine ve yüzey pürüzlülüğüne beyazlatıcı ağız gargarasının etkisi. *Selcuk Dent J* 2020;7:435-9.
25. Berkman M, Altuntaş E, Tuncer S, Karabay F, Demirci M, Tekçe N. Effect of Anti-Halitosis-Mouth Rinses on Surface Properties of Resin Based Restorative Dental Materials. *Cumhuriyet Dent J* 2022;25:149-55.
26. Demir N, Karci M, Ozcan M. Effects of 16% carbamide peroxide bleaching on the surface properties of glazed glassy matrix ceramics. *Biomed Res Int* 2020; 2020:1864298.
27. Gürkan S, Önen A, Köprülü H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. *J Oral Rehabil* 1997;24:244-6.
28. Polydorou O, Mönning JS, Hellwig E, Auschill TM. Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials. *Dent Mater* 2007;23:153-8.
29. Gürdal P, Akdeniz BG, Hakan Sen B. The effects of mouthrinses on microhardness and colour stability of aesthetic restorative materials. *J Oral Rehabil* 2002;29:895-901.
30. Bollenl CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater* 1997;13:258-69.