

FARKLI POLİSAJ SİSTEMLERİNİN POSTERİOR BÖLGEDE KULLANILAN KOMPOZİT REZİNLERİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF DIFFERENT POLISHING SYSTEMS ON THE SURFACE ROUGHNESS OF COMPOSITE RESINS USED IN THE POSTERIOR REGION

Dr. Öğr. Üyesi Meltem Nermin DURSUN*

Dr. Öğr. Üyesi Cansu ATALAY**

Makale Kodu/Article code: 4611
Makale Gönderilme tarihi: 06.10.2020
Kabul Tarihi: 06.04.2021
DOI: 10.17567/ataunidf.915173

Meltem Nermin Dursun: ORCID ID: 0000-0002-5857-7326
Cansu Atalay: ORCID ID: 0000-0002-5128-1741

ÖZ

Amaç: Bu in vitro çalışmanın amacı; çok aşamalı polisaj sistemlerinin posterior bölgede kullanılan üç farklı kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmada test edilen kompozit rezin grupları; Grup I: nanohibrit-inkremental kompozit (Filtek Ultimate, 3M ESPE); Grup II: nanohibrit-bulk fill kompozit (Tetric EvoCeram Bulk Fill, Ivoclar/Vivadent); Grup III: kondanse edilebilir kompozit (Solitaire 2, Heraeus Kulzer) şeklinde oluşturuldu. Bir teflon kalıpta, şeffaf bant kullanılarak, her materyalden yirmi dört adet örnek hazırlandı (10mm çap ve 2mm yükseklik). Örnekler, test öncesinde 36°C de 24 saat distile suda bekletildi. Ra değeri, Yüzey Pürüzlülük Cihazı (Mahr Perthometer S4P) ile her örnekten üç farklı noktada ölçüm yapılarak elde edildi. Örnekler bitirme işlemleri sonrasında, polisaj prosedürlerine göre rastgele 2 alt gruba ayrıldı (n=12); (a) OptiDisc (Kerr) /Hiluster Plus polisaj sistemi (Kerr), (b) SwissFlex (Coltène/Whaledent) /Hiluster plus polisaj sistemi (Kerr). Örnek yüzeyleri taramalı elektron mikroskobu ile analiz edildi. Bitirme ve polisaj sonrası örneklerin yüzey pürüzlülükleri ölçüldü. Veriler Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleriyle analiz edildi (p=0.05).

Bulgular: Tüm çalışma gruplarında en düzgün yüzeyler şeffaf bant ile elde edildi (p=0.000). Bitirme ve polisaj sonrasında, gruplar arasında anlamlı farklılık saptandı (p=0.005). Tüm gruplar arasında en yüksek pürüzlülük değeri Grup III'te görüldü. Polisaj sistemleri arasında, yalnızca Grup I'in pürüzlülük değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görüldü (p=0.000). OptiDisc polisaj sistemi uygulanan örneklerin Ra değeri, SwissFlex'e göre daha yüksek bulundu.

Sonuç: Posterior bölgede kullanılan nanohibrit kompozit materyallerin, kondanse edilebilir kompozitlere göre daha iyi polisajlandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, tek bir polisaj sisteminin tüm kompozit rezinler için aynı yüzey kalitesini oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompozit rezin, polisaj sistemleri, yüzey pürüzlülüğü

ABSTRACT

Aim: The aim of this in vitro study was to evaluate the effect of multi-stage polishing systems on the surface roughness of three different composite resins used in the posterior region.

Material and Methods: The composite resin groups tested in the study were as follows: Group I: nanohybrid-incremental composite (Filtek Ultimate, 3M ESPE); Group II: nanohybrid-bulk fill composite (Tetric EvoCeram Bulk Fill, Ivoclar/ Vivadent); Group III: packable composite (Solitaire 2, Heraeus Kulzer). Twenty-four samples of each material were prepared in a Teflon mold using Mylar Strip (10mm diameter, 2mm height). Samples were kept in distilled water for 24 hours at 36 °C before testing. Ra value was obtained by measuring at three different points from each sample with the Surface Roughness Tester (Mahr Perthometer S4P). After finishing procedure, they were randomly divided into 2 subgroups according to polishing procedures (n=12): (a) OptiDisc (Kerr) /Hiluster Plus polishing system (Kerr), (b) SwissFlex (Coltène/Whaledent) /Hiluster plus polishing system (Kerr). Following finishing and polishing, surface roughness of the samples was measured. Sample surfaces were analyzed by scanning electron microscopy. Data were analyzed by Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests (p=0.05).

Results: The smoothest surfaces were obtained with Mylar strip in all study groups (p=0.000). After finishing and polishing, there were significant differences between groups (p=0.005). Among all groups, the highest roughness value was seen in Group III. Among the polishing systems, only a statistically significant difference was observed in roughness values of Group I (p =0.000). The Ra values of the samples applied with OptiDisc polishing system were found to be higher than SwissFlex.

Conclusion: It was concluded that the nanohybrid composite materials used in the posterior area are polished better than condensable composites. It has also been found that a single polishing system does not produce the same surface quality for all composite resins.

Key words: Resin composite, polishing systems, surface roughness

*Fırat Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

**Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Kaynakça Bilgisi: Dursun MN, Atalay C. Farklı polisaj sistemlerinin posterior bölgede kullanılan kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 373-8.

Citation Information: Dursun MN, Atalay C. The effect of different polishing systems on the surface roughness of composite resins used in the posterior region. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 373-8.



GİRİŞ

Estetik diş hekimliğinin gelişmesiyle birlikte, amalgam restorasyonların yerine diş renginde materyallerin kullanımı giderek artmaktadır.¹ Günümüzde sıklıkla kompozit rezin kullanılmasına rağmen, yüksek yüzey parlaklığı elde etmek için uygun polisaj sistemini seçmek hekimler için zorlayıcıdır. Restorasyonda pürüzlü bir yüzey varlığı, yüzeyde plak birikimine neden olarak; periodontal hastalık, gingival enflamasyon, sekonder çürük ve yüzeyde renklenme gibi problemlere yol açmaktadır.^{2,3} Buna karşılık, kompozit rezin restorasyonun yüzeyine yapılan iyi bir polisaj ile; mikro sertlik, restorasyonda daha az aşınma ve daha iyi estetik gibi gelişmiş mekanik özellikler elde edilebilmektedir.² Bakteriyel tutunmanın engellenebileceği eşik olarak 200 nm'lik bir yüzey pürüzlülüğü değeri belirlenmiştir.⁴ Kompozit rezin restorasyonlarda uzun vadeli başarı, ideal bir polisaj ile elde edilir ve böylece, restorasyonun zaman içinde yüksek yüzey kalitesini ve parlaklığını koruması sağlanır.^{5,6}

Kompozit rezinin yüzey kalitesi; doldurucu partikül boyutu, doldurucu oranı ve rezin içeriği, doldurucu tipi ve partikül morfolojisi gibi çeşitli etkenlerden etkilenmektedir.^{7,8} Kondanse edilebilir kompozit rezinler, yüksek viskozite ve yeterli mekanik özellikler gösterir, ancak büyük doldurucu partiküller içerdikleri için daha pürüzlü bir yüzeye sahiptirler.^{2,9} Kompozit rezin materyallerine daha küçük partiküller dahil edildiğinde polisaj başarısının arttığı bildirilmektedir.¹⁰ Zamanla, estetik ve mekanik özellikleri geliştirmek amacıyla doldurucu içerikleri makro veya mikro partiküllerden nano partiküllere dönüştürülmüştür.¹¹ Nanohibrit kompozit rezinler, küçük konsantrasyonlarda daha fazla doldurucu partikül içermeye olanak tanıyarak, daha pürüzsüz bir yüzey ve daha iyi mekanik özellik sağlayan nano dolduruculardan oluşurlar.¹² Polimerizasyon büzülmesi ve bundan kaynaklı ortaya çıkan sorunların üstesinden gelmek için üretilen bulk fill kompozit rezinler ise, klinisyene daha büyük tabaka- larda uygulama imkânı ile uygulama kolaylığı sağlamaktadır.¹³

Kompozit rezin materyallerinin bitim ve polisajı için çeşitli sistemler mevcuttur. Bu sistemler bir veya daha fazla aşama gerektirir ve bileşimleri, sunumları, türleri ve aşındırıcı parçacıkların sertliği bakımından büyük farklılıklar gösterirler. Bu farklılıklar da kompozit rezinin yüzey parlaklığını ve pürüzlülüğünü önemli ölçüde etkilemektedir.^{14,15} Basitleştirilmiş sistemler daha az zaman alıcıdır, öte yandan diş hekimlerinin kompozit rezin restorasyonların hem estetiğini hem de uzun ömürlülüğünü iyileştirmek adına hangi sistemin

yeterli yüzey kalitesi sunduğunu bilmeleri önem arz etmektedir.

Günümüzde, bitirme ve polisaj işlemlerinde kullanılmak için elmas frezler, lastikler, diskler ve patlar gibi çeşitli materyaller piyasada bulunmaktadır.^{3,16} Literatürde bu konu ile ilgili çalışmalar bulunmasına rağmen, sonuçlar değişkenlik göstermektedir. Bu in vitro çalışmanın amacı; nanohibrit-inkremental, nanohibrit-bulk fill, kondanse edilebilir olmak üzere üç farklı posterior kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğüne iki farklı polisaj protokolünün etkisinin değerlendirilmesidir. Çalışmamızın sıfır hipotezi; farklı polisaj sistemlerinin uygulandığı posterior bölgede kullanılan farklı kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü değerleri açısından fark olmayacağıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 3 farklı kompozit çeşidi olmak üzere 72 adet disk şeklinde örnek hazırlandı. Çalışma grupları şu şekildedir (n=24): Grup I: İnkremental teknikle uygulanan nanohibrit bir kompozit rezin, Filtek Ultimate (3M ESPE, Seefeld, Almanya); Grup II: Bulk fill bir nanohibrit kompozit rezin, Tetric Evoceram Bulk Fill (İvoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn); Grup III: Kondanse edilebilir bir kompozit rezin, Solitaire 2 (Heraeus-Kulzer GmbH Hanau, Almanya). Kompozit rezinler, 10 mm çapında ve 2 mm derinliğinde disk şeklindeki teflon kalıpların içerisine yerleştirildi. Fazla kompozit rezin materyali uzaklaştırmak ve standart pürüzsüz bir yüzey elde etmek için, teflon kalıpların altına ve üstüne şeffaf bant ile cam yerleştirildikten sonra hafif basınç uygulandı. Örnekler, LED ışık cihazı (Starlight s Mectron s.p.a., Carasco, İtalya; 1500 mW/cm²) kullanılarak 20 saniye süreyle polimerize edildi ve test öncesinde 24 saat boyunca 37°C'de distile suda bekletildi.

Bitirme ve polisaj işlemlerinden önce, ortalama yüzey pürüzlülük (Ra) değerleri yüzey pürüzlülük cihazı (Perthometer, M1 Mahr, Göttingen, Almanya) ile her örnekten üç farklı noktadan ölçüm yapılarak elde edildi. Kompozit örnekler sarı bantlı elmas frezler (Coltène/Whaledent AG, Altstätten, İsviçre) ile hızlı turda (300,000 rpm) su soğutmalı olarak 30 saniye süre ile bitirme işlemi uygulandı. Bitirme işlemi sırasında, yüzeyde oluk oluşumunu engellemek amacıyla frezler hafif ve aralıklı basınçla uygulandı ve 3 örnekte bir frezler değiştirildi. Bitirme işleminden sonra, örnekler polisaj protokollerine göre her grupta 12 örnek olacak şekilde rastgele iki alt gruba ayrıldı: (a) OptiDisc (Kerr, Bioggio, İsviçre) / Hiluster plus (Kerr, Bioggio,



İsviçre), (b) SwissFlex (Coltène/ Whaledent AG, Alts-tätten, İsviçre) / Hiluster plus (Kerr, Bioggio, İsviçre). Çalışmada kullanılan kompozit rezin materyallerin ürün adı, üreticisi, içeriği, ortalama doldurucu büyüklükleri ve doldurucu içeriği Tablo 1'de, polisaj sistemlerinin adı, üreticisi, içeriği ise Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit rezin materyaller.

Ürün Adı	Üretici / Lot No	Ortalama Doldurucu Büyüklüğü (µm)	Doldurucu İçeriği (Ağırlık/ hacim)	İçerik
Filtek Ultimate	3M ESPE Seefeld-Almanya #N595649	0.6-10 µm	78.5/63.3	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, PEGDMA Bis-EMA, silika doldurucu, zirkonya doldurucu
Tetric Evoceram Bulk Fill	Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn #T39247	0.4-0.7 µm	79-81/60-61	Bis-GMA, UDMA, Ba-Al-Si cam, prepolimer filler (monomer, cam doldurucu ve itterbiyum florür), sferik karma oksit
Solitaire	Heraeus-Kulzer GmbH, Hanau, Almanya #010312A	0.7-25 µm	75/47.76	Bis-GMA, TEGDMA, UDMA, tetra fonksiyonel monomerler, Ba-Al-F-cam, gözenekli SiO ₂
<i>Kısaltmalar: Bis-EMA, Bisfenol-A etoksile dimetakrilat; Bis-GMA, Bisfenol A glisidil metakrilat; PEGDMA, Polietilen glikol dimetakrilat; TEGDMA, trietilenglikol dimetakrilat; UDMA, Üretan Dimetakrilat; Ba: Baryum; Al: Alüminyum; Si: Silisyum.</i>				

Tablo 2. Çalışmada kullanılan polisaj sistemleri

Polisaj Sistemi	Üretici / Lot No	İçerik
OptiDisc	Kerr, Bioggio, İsviçre # 5436421	Ekstra kalın, kalın/orta, ince, ekstra ince tanecek boyutuna sahip alüminyum oksit partikülleri içeren yarı saydam polyester diskler.
SwissFlex Kit	Coltène/Whaledent AG, Alts-tätten, İsviçre # 0800226	Kalın/orta, ince, ekstra ince tanecek boyutuna sahip alüminyum oksit parçacıkları ile kaplanmış şeffaf, ince diskler. Kalın disk, üst kısmında tamamen siyah silikon parçacıkları ile kaplanmıştır.
Hiluster Plus	Kerr, Bioggio, İsviçre # 2457410	Alüminyum oksit ve elmas partiküller içeren iki aşamalı polisaj lastikleri.

Örneklerin yüzeyine, yaklaşık 20.000 rpm hızında yavaş dönen el aletleri ile diskler kullanılarak, üretici firmanın talimatları doğrultusunda, 20 saniye süre ile su soğutması olmadan polisaj işlemi uygulandı. Kişiler arası farklılıkları önlemek için, tüm örneklerin bitirme ve polisaj işlemleri tek bir uygulayıcı tarafından gerçekleştirildi. Her örnek için yeni bir disk kullanıldı ve işlemler yüzeye paralel olarak aynı yönde gerçekleştirildi. Bitirme ve polisaj işlemleri sonrasında, örnekler su altında yıkandı ve hava spreyi ile kurutuldu. Örneklerin yüzey pürüzlülük değerleri, yüzey pürüzlülük cihazı kullanılarak üç farklı noktadan tekrar ölçüldü. Her bir çalışma grubundan birer örnek olmak üzere, yüzey pürüzlülükleri taramalı elektron mikroskobu (Tescan GAIA 3) ile analiz edildi.

İstatistiksel Analiz

Analizler, istatistiksel yazılım paketi IBM SPSS sürüm 21 (IBM, Chicago, ABD) kullanılarak yapıldı. Veriler normallik varsayımı açısından Kolmogorov-Smirnov testiyle değerlendirilmiştir. Kullanılan kompozit rezin ve polisaj sisteminin bağımsız ve kombine etkileri Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri ile değerlendirildi. Gruplar arası farklılıkları belirlemek için Kruskal-Wallis testi kullanılırken, grup içi farklılıkları değerlendirmek için Mann-Whitney U testi uygulandı. İstatistiksel analizler için anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlendi.

BULGULAR

Tüm çalışma gruplarında elde edilen yüzey pürüzlülüğü değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3'de görülmektedir. Tüm gruplar için bitirme ve polisaj işlemleri öncesinde, şeffaf bant (kontrol) gruplarında en düşük Ra değerleri elde edildi (p=0.000).

Tablo 3. Değerlendirilen kompozitler ve polisaj sistemleri için ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleri (Ra ± SD).

Gruplar	Yüzey pürüzlülüğü (Ra±SD)		
	Kontrol (Baseline)	OptiDisc, Hiluster plus	SwissFlex, Hiluster plus
Grup I(Filtek Ultimate)	0.1585 ± 0.0519 ^{aA}	0.5342 ± 0.0249 ^{aA}	0.3541 ± 0.0125 ^{aA}
Grup II(Tetric EvoCream Bulk Fill)	0.1886 ± 0.0692 ^{aA}	0.3102 ± 0.0190 ^{aA}	0.3054 ± 0.0169 ^{aA}
Grup III(Solitaire II)	0.2019 ± 0.0697 ^{aA}	0.5289 ± 0.0343 ^{bB}	0.5168 ± 0.0352 ^{bB}

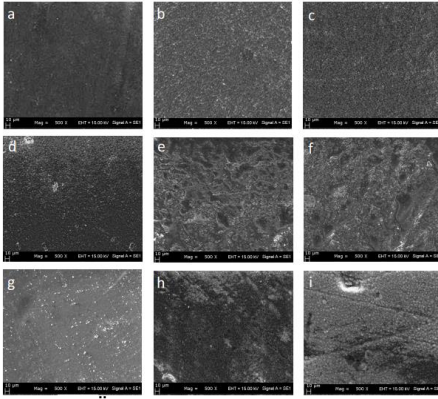
Polisaj işlemlerinden sonra, uygulanan polisaj prosedüründen bağımsız olarak, Grup III ile diğer gruplar arasında anlamlı farklılık gözlemlendi (p=0.005). Grup III, daha yüksek pürüzlülük değerleri gösterdi.

Grup I için, OptiDisc uygulanan grup ile Swissflex grubu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0.000). OptiDisc uygulanan örnekler daha yüksek pürüzlülük değerleri gösterdi.

Grup II ve Grup III için, uygulanan iki polisaj sistemi arasında anlamlı farklılık gözlenmedi (p>0.05). Taramalı elektron mikroskobu görüntüleri Şekil 1'de belirtildi.

TARTIŞMA

Kompozit rezinin yüzey kalitesi, restorasyonların estetiğini ve uzun ömürlülüğünü optimize etmek için önemlidir. Literatüre göre, en düşük yüzey pürüzlülüğü ile en iyi yüzey kalitesi, genellikle bir şeffaf bant altında polimerize edilmiş kompozit rezin ile elde edilmiştir.^{14,15,17} Bu çalışmada da şeffaf bant ile bitirilen



Şekil 1. Örnek yüzeylerinin Taramalı Elektron Mikroskobu görüntüleri, Büyütme=500x; (a) Filtek Ultimate-Kontrol; (b) Filtek Ultimate-OptiDisc; (c) Filtek Ultimate-SwissFlex; (d) Tetric EvoCream Bulk Fill-Kontrol; (e) Tetric EvoCream Bulk Fill-OptiDisc; (f) Tetric EvoCream Bulk Fill-SwissFlex; (g) Solitaire 2-Kontrol; (h) Solitaire 2- OptiDisc; (i) Solitaire 2-SwissFlex.

kompozit yüzeylerinin daha pürüzsüz olduğu gözlemlendi. Ancak, bu yüzey rezin bakımından zengin bir tabakaya sahiptir ve yüzey sertliği daha düşüktür. Yüzeyde aşınmanın ve renklemenin önüne geçebilmek adına, bu tabakanın uzaklaşması için bitirme ve polisaj işlemleri gereklidir. Çalışmamızda polisaj protokolleri sonrasında, gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla, çalışmanın hipotezi reddedilmiştir. Kompozitlerin pürüzsüzlüğünü ve parlaklığını etkileyen faktörler; kullanılan kompozit rezin, polisaj sistemi ve hekim ile ilişkili değişkenler olarak sıralanmıştır.¹⁸

İdeal polisaj protokolleri, kalın grenlerden ince grene doğru bir dizi aşındırıcı partikül kullanan seçici bir aşınma protokolü olarak açıklanmaktadır.¹⁹ Piyasada mevcut sistemlerden bazıları, birden fazla aşama gerektiren diğerleri basitleştirilmiştir ve kademeli olarak azalan basınçla yalnızca tek bir gren kullanılmasını gerektirmektedir.²⁰ Aşındırıcı partiküllerin yalnızca rezin matrisi aşındırıp doldurucu partiküllerin çıkıntı yapmasını önleyebilmek için kompozit rezinde bulunan doldurucu partiküllerden sert olması gerekmektedir. Öte yandan, kompozit yüzeyinde çizik oluşmasını önlemek için aşındırıcı partiküller küçük olmalıdır.

Çok aşamalı sistemler, parlak bir yüzey elde edilene kadar önceki adımın oluşturduğu çizikleri uzaklaştırmak için her adımda daha küçük partiküller kullanmakta iken, tek aşamalı sistemlerde yüzeyde çizik oluşturmamak adına gren boyutu daha da önemlidir. Bazı çalışmalar, çok aşamalı polisaj sistemlerinin tek aşamalı sistemlere kıyasla daha iyi performans gösterdiğini bildirmiştir.^{6,21} Ancak, bu

sistemlerin de zaman alıcı olması ve uygulama süresini hekimler arasında standardize etmenin zor olması gibi dezavantajları mevcuttur.

Polisaj sistemlerinin çoğunda kullanılan alüminyum oksit partiküllerinin sertliği, kompozit rezinlerin içeriğindeki birçok doldurucu partikülün sertliğinden daha fazladır.²² Daha önceki çalışmalar, alüminyum oksit partikülleri içeren polisaj sistemlerinin, doldurucu partikülleri koparmadan veya materyalde oluk oluşturmadan eşit şekilde aşındırma eğilimleri nedeniyle kompozit rezin restorasyonlarda daha düzgün bir yüzey oluşturduğunu göstermiştir.^{23,24} Çalışmamızda da alüminyum oksit partikülleri içeren polisaj sistemleri tercih edilmiş ve üretici firma ve kompozit rezinin kombine etkileri araştırılmıştır. İki polisaj sistemi arasında anlamlı farklılık yalnızca Filtek Ultimate grubunda saptanmıştır. Yapılan bir derlemede, aşındırıcı partiküllerin içine gömüldüğü destek veya lastik yapının sertliğinin de yüzey kalitesini etkileyebileceği rapor edilmiştir.¹⁹ Çalışmanın bulguları, tek bir polisaj sisteminin tüm kompozit rezinler için aynı yüzey kalitesini oluşturmadığını göstermektedir. Bu durum, bulguların yalnızca polisaj sisteminin kalitesi ile değil, polisaj sistemi ile kompozit rezin arasındaki etkileşim ile ilişkili olmasından kaynaklanıyor olabilir. Rodrigues-Junior ve ark⁶, Jung ve ark²¹ da farklı polisaj sistemlerini değerlendirdikleri çalışmalarda farklı bulgular elde etmişlerdir.

Koh ve ark.²⁵ ve Georges ve ark.²⁶, elmas bitirme frezlerinin şekillendirme ve bitirme işlemleri için kullanımlarının önemli olduğunu bildirmişlerdir. Klinik rutinde posterior bölgede çalışmak daha zordur ve hekimlerin hızlı olmak zorunda olduğu durumlar mevcuttur. Dolayısıyla, bu alanda disklerin manipülasyonun zor olabilmesi sebebiyle bu çalışmada polisaj sistemleri öncesinde, elmas frezler ile bitirme işlemi gerçekleştirilmiştir.

Rezin matrisi içeriği ve formülasyonu, doldurucu partikül özellikleri, doldurucu miktarı, silan bağlayıcı ajanın kalitesi, polimerizasyon sonrası dönüşüm derecesi gibi kompozit rezin ile ilgili etkenler de yüzey kalitesini etkilemektedir.²⁷⁻²⁹ Matris ve doldurucu partiküller, kompozit rezinlerin polisajlanabilirliğini etkileyebilecek şekilde farklı sertliğe sahiptirler. Yeterince bağlanmamış doldurucularda kopmalar meydana gelebilir ve bu durum mat bir yüzey ile sonuçlanacaktır. Bu nedenle, bulgular daha çok kompozit rezin ve polisaj sistemi kombinasyonunun sonuç üzerinde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bazı sistemler bazı kompozit rezinlerde mükemmel bir polisaj sağlarken, diğerlerinde daha az optimal bir parlaklık yarata-

bilmektedir. Turssi ve arkadaşlarının derlemesinde³⁰, daha küçük partiküllerin polisaj prosedürlerinin sonucunda yüzey pürüzlülüğünü azalttığı bildirilmiştir. Bu çalışmada da uygulanan polisaj prosedüründen bağımsız olarak, doldurucu partikül boyutu daha büyük olan Solitaire 2 (Grup III) daha yüksek pürüzlülük değerleri göstermiştir.

Nano dolduruculu bir kompozit rezin olan Filtek Ultimate için, üretici firma, nano boyutlu parçacıkların ayrı ayrı silanize edildiği ve polisaj prosedürü sırasında parçacık kaybına direnen nanokümlerin daha az pürüzlü, daha homojen bir yüzey sağladığını öne sürmüşlerdir.³¹ Yapılan taramalı elektron mikroskobu analizlerinde, Filtek Ultimate'ın yüzey incelemelerinde diğer kompozitlere kıyasla daha homojen bir yüzey saptanmıştır. Ancak, pürüzlülük ölçümlerinde Filtek Ultimate ve Tetric EvoCeram Bulk Fill grupları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Bu durum, Tetric EvoCeram Bulk Fill'in partikül boyutunun Filtek Ultimate'a göre daha küçük olması ve içeriklerinin farklı olması ile ilişkili olabilir.

Literatürdeki farklı sonuçlar polisaj süresi, kullanılan el aletinin hızı, uygulanan basınç, el becerisi ve operatör deneyimi gibi değişkenlere bağlanabilir. Heintze ve ark.³², yüzey pürüzlülüğü ve parlaklığının zamana bağlı olduğunu ve büyük farklılığın 5 saniye sonrasında başlayıp 30 saniyeye kadar devam ettiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, üretici firmanın talimatları doğrultusunda mümkün olan en yüksek yüzey kalitesini elde etmek üzere protokol uygulanmıştır.

Yüzey pürüzlülüğü ve parlaklık açısından polisaj protokollerinin etkinliğini değerlendiren çalışmalar genellikle kompozit rezin diskleri üzerinde yapılmıştır. Bununla birlikte, klinik durumlarda, kompozit rezin posterior bölgede genellikle dış bükey bir morfolojiyle bitirilir, bu da polisaj prosedürlerinin sonucunu etkileyebilmektedir. Ağız ortamında tükürük, kan ve çalışma zorluğu gibi etkenler sebebiyle daha doğru bulgular elde etmek için klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Bu çalışmanın kısıtlamaları dahilinde, nanohibrit kompozit rezinlerde, daha büyük boyutlarda inorganik doldurucu içeren kompozitlere göre; polisaj sonrasında daha pürüzsüz yüzeyler elde edilmiştir. Kompozit rezinlere uygulanan alüminyum oksit kaplı çok aşamalı polisaj sistemlerinin tüm kompozit rezinler için aynı yüzey kalitesini oluşturmadığı görülmüştür.

Bu çalışma sırasında, firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır. Bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

KAYNAKLAR

1. Magdy NM, Kola MZ, Alqahtani HH, Alqahtani MD, Alghmlas AS. Evaluation of Surface Roughness of Different Direct Resin-based Composites. *J Int Soc Prev Community Dent* 2017; 7:104-9.
2. Ehrmann E, Medioni E, Brulat-Bouchard N. Finishing and polishing effects of multiblade burs on the surface texture of 5 resin composites: microhardness and roughness testing. *Restor Dent Endod* 2019; 44:e1.
3. Moda MD, Godas AGL, Fernandes JC, Suzuki TYU, Guedes APA, Briso ALF, et al. Comparison of different polishing methods on the surface roughness of microhybrid, microfill, and nanofill composite resins. *J Invest Clin Dent* 2018; 9:1-9.
4. Bollen 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.
5. Gonulol N, Yılmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites. *J Dent* 2012; 40 Suppl 2:e64-70.
6. Rodrigues-Junior SA, Chemin P, Piaia PP, Ferracane JL. Surface Roughness and Gloss of Actual Composites as Polished With Different Polishing Systems. *Oper Dent* 2015; 40:418-29.
7. Janus J, Fauxpoint G, Arntz Y, Pelletier H, Etienne O. Surface roughness and morphology of three nanocomposites after two different polishing treatments by a multitechnique approach. *Dent Mater* 2010; 26:416-25.
8. Marghalani HY. Effect of filler particles on surface roughness of experimental composite series. *J Appl Oral Sci* 2010; 18:59-67.
9. Rizk HM, Al-Ruthea M, Habibullah MA. The effect of three lining materials on microleakage of packable composite resin restorations in young premolars with cavity margins located on enamel and dentin/cementum - An In vitro study. *Int J Health Sci (Qassim)* 2018; 12:8-17.
10. Venhoven BA, de Gee AJ, Werner A, Davidson CL. Influence of filler parameters on the mechanical



- coherence of dental restorative resin composites. *Biomaterials* 1996; 17:735-40.
11. Khalaj K, Tayefi-Nasrabadi M, Soudi A. The evaluation of surface sealants' effect on the surface roughness of Nano-hybrid composite after polishing with One-Step system (in-vitro). *J Clin Exp Dent* 2018; 10:e635-e41.
 12. Stefanski S, van Dijken JW. Clinical performance of a nanofilled resin composite with and without an intermediary layer of flowable composite: a 2-year evaluation. *Clin Oral Investig* 2012; 16:147-53.
 13. Gerula-Szymanska A, Kaczor K, Lewusz-Butkiewicz K, Nowicka A. Marginal integrity of flowable and packable bulk fill materials used for class II restorations -A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Dent Mater J* 2020; 39:335-44.
 14. Ereifej NS, Oweis YG, Eliades G. The effect of polishing technique on 3-D surface roughness and gloss of dental restorative resin composites. *Oper Dent* 2013; 38:E1-12.
 15. Scheibe KG, Almeida KG, Medeiros IS, Costa JF, Alves CM. Effect of different polishing systems on the surface roughness of microhybrid composites. *J Appl Oral Sci* 2009; 17:21-6.
 16. Kocaagaoglu H, Aslan T, Gurbulak A, Albayrak H, Tasdemir Z, Gumus H. Efficacy of polishing kits on the surface roughness and color stability of different composite resins. *Niger J Clin Pract* 2017; 20:557-65.
 17. Turkun LS, Turkun M. The effect of one-step polishing system on the surface roughness of three esthetic resin composite materials. *Oper Dent* 2004; 29: 203-11.
 18. St-Pierre L, Martel C, Crepeau H, Vargas MA. Influence of Polishing Systems on Surface Roughness of Composite Resins: Polishability of Composite Resins. *Oper Dent* 2019; 44:E122-E32.
 19. Jefferies SR. Abrasive finishing and polishing in restorative dentistry: a state-of-the-art review. *Dent Clin North Am* 2007; 51:379-97, ix.
 20. Jefferies SR. The art and science of abrasive finishing and polishing in restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 1998; 42:613-27.
 21. Jung M, Eichelberger K, Klimek J. Surface geometry of four nanofiller and one hybrid composite after one-step and multiple-step polishing. *Oper Dent* 2007; 32:347-55.
 22. Reis AF, Giannini M, Lovadino JR, dos Santos Dias CT. The effect of six polishing systems on the surface roughness of two packable resin-based composites. *Am J Dent* 2002; 15: 193-7.
 23. Jung M. Surface roughness and cutting efficiency of composite finishing instruments. *Oper Dent* 1997; 22:98-104.
 24. Roeder LB, Tate WH, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of packable composites. *Oper Dent* 2000; 25:534-43.
 25. Koh R, Neiva G, Dennison J, Yaman P. Finishing systems on the final surface roughness of composites. *J Contemp Dent Pract* 2008; 9:138-45.
 26. St-Georges AJ, Bolla M, Fortin D, Muller-Bolla M, Thompson JY, Stamatiades PJ. Surface finish produced on three resin composites by new polishing systems. *Oper Dent* 2005; 30:593-7.
 27. Condon JR, Ferracane JL. In vitro wear of composite with varied cure, filler level, and filler treatment. *J Dent Res* 1997; 76:1405-11.
 28. Lee YK, Lu H, Oguri M, Powers JM. Changes in gloss after simulated generalized wear of composite resins. *J Prosthet Dent* 2005; 94:370-6.
 29. Turssi CP, Ferracane JL, Serra MC. Abrasive wear of resin composites as related to finishing and polishing procedures. *Dent Mater* 2005; 21:641-8.
 30. Turssi CP, De Moraes Purquerio B, Serra MC. Wear of dental resin composites: insights into underlying processes and assessment methods--a review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2003; 65:280-5.
 31. Filtek ultimate: Technical manual. <https://multimedia.3m.com/mws/media/6299430/filtek-ultimate-technical-product-profile-cee.pdf>
 32. Heintze SD, Forjanic M, Rousson V. Surface roughness and gloss of dental materials as a function of force and polishing time in vitro. *Dent Mater* 2006; 22:146-65.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Cansu ATALAY
 Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
 Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kat 5,
 Sıhhiye Kampüsü
 Ankara, Türkiye Posta Kodu:06100
 Tel: 05057502977-03123052270
 e-mail 1: cansuatalaydr@gmail.com
 e-mail 2: cansugulcan@hacettepe.edu.tr

