

FARKLI POLİSAJ TEKNİKLERİNİN ESTETİK KOMPOZİTLERİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

The Effects of Different Polishing Systems on the Surface Roughness of Esthetic Composites

Ceren Özge BİÇER¹

Nuray ATTAR²

Yonca KORKMAZ³

ABSTRACT

Objective: The aim of this *in vitro* study was to evaluate the surface roughness of esthetic composites finished and polished with two different one-step polishing systems and a conventional multi-step disc system.

Materials and Methods: The composites evaluated were Filtek Ultimate (3M ESPE), Amaris (Voco) and Esthet•X® HD (Dentsply). A total of 120 specimens were fabricated in a plexiglass mold covered with a Mylar strip. After polymerization, ten specimens per group received no polishing treatment and served as the control group. For each composite group (n=30), the specimens were randomly divided into three polishing systems: Enhance (Dentsply), OptraPol (Vivadent) and Sof-Lex (3M). All polishing systems were applied according to the manufacturers' instructions. The surface roughness values were determined using a profilometer.

Results: The smoothest surfaces were achieved under Mylar strips in all composite groups (p<0.05) except for Esthet•X® HD. For Esthet•X® HD, OptraPol exhibited similar roughness values with control group. For Filtek Ultimate, Sof-Lex exhibited statistically higher surface roughness values compared to other polishing systems (p<0.05). However, in Amaris groups there were no statistically difference between polishing systems (p>0.05).

Conclusion: One-step polishing systems may exhibit comparable results with multi-step for polishing esthetic composites depending on the material.

Key Words: Polishing, surface roughness, composite.

ÖZET

Amaç: Bu *in vitro* çalışmanın amacı, iki farklı tek aşamalı polisaj sistemi ve geleneksel çok aşamalı bir disk sistemi ile bitirme ve polisaj işlemleri yapılmış estetik kompozitlerin yüzey pürüzlülüklerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada kullanılan kompozitler Filtek Ultimate (3M ESPE) (Grup 1), Amaris (Voco) (Grup 2) ve Esthet•X® HD (Dentsply) (Grup 3). Şeffaf bant ile kapatılmış plastik cam kalıplarda toplam 120 örnek hazırlanmıştır. Polimerizasyonun ardından, her grup için polisaj işlemi uygulanmayan 10 örnek, kontrol grubu (a) olarak belirlenmiştir. Her bir kompozit grubu için (n=30), örnekler rastgele 3 polisaj sistemi grubuna ayrılmıştır: Enhance (Dentsply) (b), OptraPol (Vivadent) (c) ve Sof-Lex (3M ESPE) (d). Tüm polisaj sistemleri üretici firmaların önerileri doğrultusunda uygulanmıştır. Yüzey pürüzlülüğü değerleri bir profilometre ile belirlenmiştir.

Bulgular: Esthet•X® HD dışındaki tüm kompozit gruplarında en düzgün yüzeyler şeffaf bant ile elde edilmiştir (p<0,05) Esthet•X® HD materyali için OptraPol polisaj sistemi kontrol grubu ile benzer pürüzlülük değerleri göstermiştir. Filtek Ultimate materyalinde, Sof-Lex diğer polisaj sistemlerine göre yüksek yüzey pürüzlülük değerleri göstermiştir (p<0,05). Ancak, Amaris grupları için, polisaj sistemleri arasında istatistiksel bir fark yoktur (p> 0,05).

¹ Dr., Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı.

² Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı.

³ Doç. Dr. Serbest Dişhekimisi.

Sonuç: *Tek aşamalı sistemler polisaj açısından kullanılan materyale bağlı olarak çok aşamalı sistemler ile benzer sonuçlar verebilir.*

Anahtar Kelimeler: *Polisaj, yüzey pürüzlülüğü, kompozit.*

GİRİŞ

Kompozit rezinler, hem estetik hem de fonksiyon açısından oldukça iyi sonuçlar veren ve diş hekimliği uygulamalarında restoratif işlemlerde en çok tercih edilen materyallerdir (1). Gelişen teknoloji ve yapılan çalışmalar ile her geçen gün bu materyallerin fiziksel ve mekanik özellikleri de geliştirilmekte ve bu konuda yapılan çalışmalar devam etmektedir.

Kompozit rezinlerin estetik olarak başarılı olması, yüzey pürüzlülüğü ve parlaklığı ile doğrudan ilişkilidir (2). Yüzey pürüzlülüğü, estetik problemlerin yanı sıra, neden olduğu plak retansiyonu, yüzey renklenmesi ve sekonder çürük oluşumu ile restorasyonun klinik ömrünü de azaltır (3-5). Kompozit rezin restorasyonların yüzey pürüzlülüğünü etkileyen faktörler; içeriğindeki monomer tipi, doldurucuların şekli ve boyutu ve polimerizasyon derinliğidir. Kompozit rezinlerde daha düzgün yüzeyler elde edebilmek amacıyla doldurucu partiküllerin boyutlarının azaltılarak doldurucu miktarının artırılması amaçlanmaktadır (6).

Nanoteknoloji, nanobilim ya da molekül mühendisliği olarak da tanımlanmaktadır. Nanoteknoloji ile 1-100 nanometre boyutlarındaki fonksiyonel materyaller ve yapılar üretilmektedir (7). Kompozit rezinlerin içeriğindeki inorganik doldurucuların nano boyutlarda olması ile bu kompozitler nanokompozit olarak adlandırılır. Nanokompozitlerin yapısında yer alan inorganik doldurucu partiküllerin çok küçük olması nedeniyle polisajlanabilirlikleri oldukça iyidir ve düzgün yüzeyler elde edilebilmektedir (8,9).

Kompozit materyallerde düzgün yüzeyler elde edilmesinde materyalin yapısı ve içeriği kadar kullanılan bitirme ve polisaj sistemi de

önem taşımaktadır. Bitirme işlemi, ideal anatomik formun elde edilmesi amacıyla yapılan şekillendirme, polisaj işlemi ise bitirme işlemi sırasında yüzeyde oluşan düzensizliklerin giderilmesi ve pürüzlülüğün azaltılması işlemidir. Estetik restorasyonların bitirme ve polisaj işlemleri için karbid ve elmas frezler, alüminyum oksit partikülleri içeren aşındırıcı diskler, zımparalar ve polisaj patları kullanılmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda, alüminyum oksit partikülleri içeren çok aşamalı esnek diskler ile oldukça pürüzsüz yüzeyler elde edildiği gösterilmiştir (10,11).

Kompozit rezin restorasyonlarda kullanılmak üzere piyasada birçok bitirme ve polisaj sistemi bulunmaktadır. Her yeni geliştirilen sistem ile hem düzgün yüzeyler elde edilmesi hem de işlem basamaklarının azaltılarak klinik uygulamanın kolaylaştırılması hedeflenmektedir. Bu amaçla mikro elmas partikülleri içeren aşındırıcı lastik, silikon karbid abraziv partikülleri ilave edilmiş fırça gibi tek aşamalı sistemler geliştirilmiştir. Bugüne kadar bitirme ve polisaj sistemlerini karşılaştırarak etkinliklerini değerlendirmek amacıyla birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen, bu konuda henüz bir fikir birliğine varılamamıştır.

Bu in vitro çalışmanın amacı, iki farklı tek aşamalı polisaj sistemi ve geleneksel çok aşamalı bir disk sistemi ile bitirme ve polisaj işlemleri yapılmış estetik kompozitlerin yüzey pürüzlülüklerini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada nanodolduruculu bir kompozit olan Filtek Ultimate (3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) (Grup 1), mikrohibrid bir kompozit olan Amaris (Voco, Schaumburg, Illinois, ABD) (Grup 2) ve nanohibrid bir kompozit olan Esthet•X® HD (Dentsply, York, PA, ABD) (Grup 3) kullanılmıştır. Kullanılan bitirme ve polisaj sistemleri ise; Enhance (Dentsply, York, PA, ABD), OptraPol (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ve Sof-Lex (3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) sistemleridir. Çalışmada kullanılan materyaller Tablo-1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Çalışmada kullanılan materyaller

MARKA	MATERYAL	İÇERİK	ÜRETİCİ FİRMA
Filtek Ultimate	Nanofil kompozit	BisGMA, BisEMA, UDMA, TEGDMA	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD
Amaris	Mikrohibrid kompozit	BisGMA, UDMA	VOCO, Schaumburg, Illinois, ABD
Esthet•X® HD	Nanohibrid kompozit	BisGMA, BisEMA, TEGDMA, kamforokinon	DENTSPLY York, PA, ABD

Üzerine şeffaf bant yerleştirilen ve her iki tarafı mikroskop camı ile kapatılan plastik cam kalıplarda (10 mm çapında, 2 mm kalınlığında) her bir restoratif materyal için 40 örnek olmak üzere toplam 120 örnek hazırlanmıştır. Restoratif materyaller üretici firmanın önerileri doğrultusunda 20 sn LED ışık kaynağı (Radii Plus, SDI, São Paulo, SP, Brezilya) (1500 mW/cm²) ile polimerize edilmiştir. Polimerizasyonun ardından her bir restoratif materyal grubu örnekleri rastgele 4 alt gruba ayrılmıştır (n=10). Polisaj işlemi uygulanmayan 10 örnek kontrol grubunu oluştururken (a), diğer örnekler 3 farklı polisaj sistemi için çalışma gruplarını oluşturmuştur (b, c, d). Bu çalışma gruplarında üretici firmaların önerileri doğrultusunda bitirme ve polisaj işlemleri yapılmıştır. Tüm çalışma grupları ve bu gruplarda uygulanan işlemler Tablo-2’de görülmektedir.

Gruplar	Uygulanan İşlemler
Grup 1a	Filtek Ultimate (kontrol)
Grup 1b	Filtek Ultimate + Enhance
Grup 1c	Filtek Ultimate + OptraPol
Grup 1d	Filtek Ultimate + Sof-Lex
Grup 2a	Amaris (kontrol)
Grup 2b	Amaris + Enhance
Grup 2c	Amaris + OptraPol
Grup 2d	Amaris + Sof-Lex
Grup 3a	Esthet•X® HD (kontrol)
Grup 3b	Esthet•X® HD + Enhance
Grup 3c	Esthet•X® HD + OptraPol
Grup 3d	Esthet•X® HD + Sof-Lex

Bitirme ve polisaj işlemlerinin ardından her bir kompozit örneğinin yüzey pürüzlülük değerleri bir profilometre (Mahr M1

Perthometer, Almanya) ile belirlenmiştir. Örnek yüzeyinde üç farklı noktadan ölçüm yapılarak kaydedilmiş ve her bir örneğin ortalama yüzey pürüzlülüğü değeri (Ra) kaydedilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Çalışmanın verileri tek yönlü ANOVA test ile analiz edilmiştir. Çoklu karşılaştırmalarda ise Tukey test kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Tüm çalışma gruplarında elde edilen yüzey pürüzlülüğü değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo-3’de görülmektedir.

Filtek Ultimate kompozit için en düzgün yüzeyler kontrol grubunda (Grup 1a) elde edilmiştir ($p < 0,05$). Sof-Lex sistem uygulanan grup (Grup 1d) en yüksek pürüzlülük değerlerini gösterirken ($p < 0,05$), Enhance (Grup 1b) ve OptraPol (Grup 1c) grupları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Amaris kompozit gruplarında en düşük yüzey pürüzlülüğü değerleri kontrol grubunda (Grup 2a) elde edilmiştir ($p < 0,05$). Enhance (Grup 2b), OptraPol (Grup 2c) ve Sof-Lex (Grup 2d) polisaj sistemlerinin uygulandığı gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Esthet•X® HD kompozit materyali için OptraPol polisaj sistemi (Grup 3c) kontrol grubu (Grup 3a) ile benzer yüzey pürüzlülüğü değerleri göstermiştir ($p > 0,05$). Enhance (Grup 3b) ve Sof-Lex (Grup 3d) polisaj sistemlerinin uygulandığı gruplar arasında da anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

TARTIŞMA

Estetik diş hekimliğinde uygulanan restoratif materyaller ile kayıp diş dokularının yanı sıra doğal diş görünümünün de yeniden kazandırılması amaçlanmaktadır. Estetik restoratif materyaller ile doğal diş görünümünü taklit edebilmesi ancak mükemmel bir renk uyumu ve düzgün restorasyon yüzeyleri ile sağlanabilir. Pürüzlü restorasyon yüzeyleri, estetik görünümün bozulması, renklenme, aşınma, plak birikimi ve sekonder çürüklerin oluşumunu da beraberinde getirir (12-16). İyi yapılmış bitirme ve polisaj işlemleri ile uygun restorasyon konturları ve okluzyon, sağlıklı embraşur formları, estetik ve pürüzsüz yüzeyler elde edilebilmektedir (10). Mei ve diğ. (17) yaptıkları in vitro çalışmada farklı pürüzlülük değerlerine sahip kompozit yüzeylerinde, pürüzlülük arttıkça streptokokların bu yüzeylere adezyonunda artış olduğunu rapor etmişlerdir.

Bitirme ve polisaj sistemlerinin etkinliğini karşılaştıran birçok çalışma farklı sonuçlar bildirmektedir. Kompozit materyallerinin polisajlanabilirliği sıklıkla materyallerin partikül büyüklükleriyle ilişkilendirilmektedir. Partikül büyüklüğü azaldıkça pürüzlülüğün de azaldığı bildirilmektedir (18-20). Ancak, yüzey pürüzlülüğünün sadece doldurucuların büyüklüğüne bağlı olmadığını bildiren çalışmalar da vardır (21). Bununla birlikte, kullanılan polisaj sistemlerinin de sonuçta elde edilen yüzey pürüzlülüğü üzerinde anlamlı etkisi olduğu gösterilmektedir. Rezin restorasyonlar için en uygun bitirme ve polisaj sistemlerinin arayışı, bu alanda birçok materyal ve yöntemlerin geliştirilmesine neden olmuştur. Klinik uygulama basamaklarının azalması ve uygulama süresinin kısalması için tek aşamalı polisaj sistemleri geliştirilmiştir (22). Ancak en ideal polisaj sisteminin hangisi olduğu konusunda hala fikir birliğine varılamamaktadır. Klinik uygulamalarda rezin kompozitlerin polimerizasyon öncesi formunun oluşturulmasında kullanılan şeffaf bantlar ile en düzgün ve parlak yüzeyler oluşturulmaktadır (23-25). Ancak bant altındaki bu yüzeylerin düşük polimerizasyon derecesine sahip oldukları, bu nedenle bu yüzeylerde renklenmenin daha fazla olacağı ve yine bu yüzeylerin mikrosertlik değerlerinin, bitirme ve polisaj işlemleri sonrasında elde edilen yüzeylere göre oldukça düşük olduğu bildiril-

mektedir (23). Bu nedenle, yüzeyde aşınmanın ve renklenmenin önüne geçebilmek için bu işlemler gereklidir. Restorasyon yüzeyleri için ideal bitirme ve polisaj işleminin nasıl olması gerektiği sorusunun tatmin edici cevabı bulunamamıştır. Uygun bitirme ve polisaj işleminin, bakterilerin ortalama çapından daha küçük yüzey düzensizlikleri oluşturarak bakteri adezyonunu engelleyecek şekilde yapılması gerektiği düşünülmektedir. Willems ve diğ. (26) kompozit restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüklerinin mine-mine okluzal temas alanındaki aşınmalara ($Ra=0,64\mu m$) eşit olması gerektiğini bildirmişlerdir. Chung, $1\mu m$ 'den daha düşük yüzey pürüzlülük değerinin, optik olarak düzgün bir restorasyon yüzeyini gösterdiğini bildirmiştir (27). Weitman ve Eames (28) ile Shintani ve diğ. (29) farklı bitirme ve polisaj yöntemlerini uyguladıkları ve pürüzlülük değerleri $0,7-1,4\mu m$ arasında değişen yüzeylerde plak birikimi açısından belirgin bir fark olmadığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmada farklı yöntemlerle bitirme ve polisaj işlemleri yapılan tüm kompozit materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri $1\mu m$ 'nin altında bulunmuştur.

Bu in vitro çalışmada da daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu olarak Filtek Ultimate ve Amaris kompozit materyalleri için en düşük yüzey pürüzlülüğü değerleri kontrol gruplarında elde edilmiştir. Ancak Esthet•X® HD kompozit materyali için tek aşamalı bir polisaj sistemi olan OptraPol, kontrol grubu ile benzer yüzey pürüzlülüğü değerleri göstermiştir. Bu in vitro çalışmanın sonuçları test edilen tüm materyal ve yöntemlerin, kabul edilebilir pürüzlülük değerlerine sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, bu konuda daha fazla materyal ve yöntem kullanılarak karşılaştırma yapılacak klinik çalışmalara ve takiplere ihtiyaç vardır.

Tek aşamalı sistemler polisaj açısından kullanılan materyale bağlı olarak çok aşamalı sistemler ile benzer sonuçlar verebilir ve uygulama kolaylığı, işlem süresinin kısalması gibi avantajları nedeniyle tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Yap AU, Yap SH, Teo CK, Ng JJ. Finishing/polishing of composite and compomer

restoratifs: Effectiveness of one-step systems. *Oper Dent* 2004; 29: 275-9.

2. Hosoya Y, Shiraishi T, Odatsu T, Nagafuji J, Kotaku M, Miyazaki M, Powers JM. Effects of polishing on surface roughness, gloss, and color of resin composites. *J Oral Sci.* 2011; 53: 283-91.

3. Korkmaz Y, Ozel E, Attar N, Aksoy G. The influence of one-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of nanocomposites. *Oper Dent* 2008; 33: 44-50.

4. Watanabe T, Miyazaki M, Takamizawa T, Kurokawa H, Rikuta A, Ando S. Influence of polishing duration on surface roughness of resin composites. *J Oral Sci* 2005; 47: 21-5.

5. Ozel E, Korkmaz Y, Attar N, Karabulut E. Effect of one-step polishing systems on surface roughness of different flowable restorative materials. *Dent Mater J* 2008; 27: 755-64.

6. Jung M, Sehr K, Klimek J. Surface texture of four nanofilled and done hybrid composite after finishing. *Oper Dent* 2007; 32: 45-52.

7. Xu HH, Weir MD, Sun L, Moreau JL, Takagi S, Chow LC, Antonucci JM. Strong nanocomposites with Ca, PO(4), and F release for caries inhibition. *J Dent Res* 2010; 89: 19-28.

8. Chen MH. Update on dental nanocomposites. *J Dent Res* 2010; 89: 549-60.

9. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc* 2003; 134: 1382-90.

10. Attar N. The effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of composite resin materials. *J Contemp Dent Pract* 2007; 8: 27-35.

11. Jefferies SR. Abrasive finishing and polishing in restorative dentistry: a state-of-the-art review. *Dent Clin North Am* 2007; 51: 379-97.

12. Ergücü Z, Türkün LS. Surface roughness of novel resin composites polished with one-step systems. *Oper Dent* 2007; 32: 185-92.

13. 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.

14. Ono M, Nikaido T, Ikeda M, Imai S, Hanada N, Tagami J, Matin K. Surface properties of resin composite materials relative to bio-film formation. *Dent Mater J* 2007; 26: 613-22.

15. Kakaboura A, Fragouli M, Rahiotis C, Silikas N. Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. *J Mater Sci Mater Med* 2007; 18: 155-63.

16. Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. *J Am Dent Assoc* 2004; 135: 587-94.

17. Mei L, Busscher HJ, van der Mei HC, Ren Y. Influence of surface roughness on streptococcal adhesion forces to composite resins. *Dent Mater* 2011; 27: 770-8.

18. Ryba TM, Dunn WJ, Murchison DF. Surface roughness of various packable composites. *Oper Dent* 2002; 27: 243-7.

19. Da Costa J, Adams-Belusko A, Riley K, Ferracane JL. The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resin composites. *J Dent* 2010; 38 Suppl 2: e123-8.

20. Turssi CP, Saad JR, Duarte SL Jr, Rodrigues AL Jr. Composite surfaces after finishing and polishing techniques. *Am J Dent* 2000; 13: 136-8.

21. Berger SB, Palialol AR, Cavalli V, Giannini M. Surface roughness and staining susceptibility of composite resins after finishing and polishing. *J Esthet Restor Dent* 2011; 23: 34-43.

22. K. Bashetty, S. Joshi. The effect of one-step and multi-step polishing systems on surface texture of two different resin composites. *J Conserv Dent* 2010; 13: 34-8.

23. Ergücü Z, Türkün LS, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. *Oper Dent* 2008; 33: 413-20.

24.Paravina RD, Roeder L, Lu H, Vogel K, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness, gloss and color of resin-based composites. *Am J Dent* 2004; 17: 262-6.

25.Yap AU, Lye KW, Sau CW. Surface characteristics of tooth-colored restoratives polished utilizing different polishing systems. *Oper Dent* 1997; 22: 260-5.

26.Willems G, Lambrechts P, Braem M, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. The surface roughness of enamel-to-enamel contact areas compared with the intrinsic roughness of dental resin composites. *J Dent Res* 1991; 70: 1299-305.

27. Chung KH. Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites. *Dent Mater* 1994; 10: 325-30.

28.Weitman RT, Eames WB. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. *J Am Dent Assoc* 1975; 91: 101-6.

29.Shintani H, Satou J, Satou N, Hayashihara H, Inoue T. Effects of various finishing methods on staining and accumulation of *Streptococcus mutans* HS-6 on composite resins. *Dent Mater* 1985; 1: 225-7.

Yazışma Adresi:

Dr. Ceren Özge BİÇER
Hacettepe Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı.
Sıhhiye, 06100, Ankara, TÜRKİYE.
Tel: 0312 305 22 70
Faks: 0312 311 34 38