



Orijinal Araştırma Makalesi

Farklı Yüzey Örtücü Uygulamalarının Kompozit Rezinin Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi

Effect of different surface sealing applications on surface roughness of a composite resin

Osman Tolga HARORLI¹, Çağatay BARUTCİGİL¹, Duygu KÜRKLÜ², Mustafa GÜNDOĞDU², Zeynep YEŞİL DUYMUŞ³

¹ Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, Antalya, Türkiye

² Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Erzurum, Türkiye

³ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Rize, Türkiye

Özet

Bu çalışmanın amacı farklı yüzey örtücü uygulamalarının bir nanofil hibrit kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğüne olan etkisini araştırmaktır. Nanofil kompozit reçine kullanılarak otuz beş disk şeklinde numune hazırlandı ve yüzeyleri alüminyum oksit diskler ile düzeltildi. Yüzey örtücü uygulamaları öncesi ve sonrası, ortalama yüzey pürüzlülük değerleri (Ra) bir profilometre ile ölçüldü ve sonuçlar istatistiksel olarak tek yönlü ANOVA ve Tukey testi ile değerlendirildi. Test edilen uygulamaların hiçbirinde yüzey pürüzlülüğü azalmadı. Kontrol grubu ile Equia Coat ve tek aşamalı Single Bond uygulamaları arasında istatistiksel bir fark saptanmazken, iki aşamalı Single Bond uygulaması ve Protect-it uygulaması yüzey pürüzlülüğünde artışa neden oldu. Test edilen yüzey örtücü işlemlerinden hiç biri alüminyum oksit diskler ile bitirilmiş nanofill kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğünü azaltamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Dental, Kompozit rezinler, Yüzey Özellikleri

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of different surface sealing applications on the surface roughness of a nanofill hybrid composite resin.

Thirty five disc-shaped specimens were made by using a nanofill composite resin (3M Z550) and finished with aluminium oxide discs. Before and after surface sealant applications, average surface roughness values (Ra) were measured with a profilometry and the results were statistically evaluated by using two-way ANOVA and Tukey's test. None of the tested applications improved the surface roughness. There was not a statistical different between control and Equia Coat and one step Single Bond application however two step Single Bond application and Protect it caused an increased surface roughness. Tested surface sealants did not improved the roughness of nanofill composite resin finished with aluminum oxide discs.

Key Words: Dental, Composite Resins, Surface Properties

Giriş

Restoratif materyallerin yüzey özellikleri restorasyonun uzun dönem başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Pürüzlü restorasyon yüzeyleri plak birikimine, gingival iritasyona ve sekonder çürük oluşumuna neden olabilir. Bu yüzeyler oral sıvıların absorpsiyonu ve adsorpsiyonu ile kolayca renklenebilir (1, 2).

Dolgu, diş ara yüzünde mikro boşluklar kalması ("Microgap formation") kompozit restoratif materyallerde görülen bir diğer önemli problemdir. Polimerizasyon büzülmesi, restoratif materyalin karakteristik özellikleri, mine ve dentinin morfolojik ve

histolojik yapısı, kompozit rezinin uygulama metodu, bağlanılan yüzey sayısı, kavitenin konumu ve oklüzyon gibi çeşitli etkenler microgap oluşumuna neden olabilmektedir (3).

Restorasyon yüzeylerindeki bu mikro poroziteleri kapamak, marjinal bütünlüğü ve abrazyon direncini artırmak, pigmentlerin emilimini önleyerek renk stabilitesini sağlamak için "Surface sealant" adı verilen yüzey örtücü ajanlar geliştirilmiştir. Bu materyaller düşük viskoziteleri ve yüksek ısılatılabilirlik özellikleri ile mikro çatlaklardan içeri penetre olabilmekte ve

restorasyon yüzeyinde parlak, kaygan bir yüzey oluşturabilmektedirler. “Rebonding” adı verilen bu teknik ile kompozit yüzeyindeki oksijen inhibisyon tabakasının elemine edilmesi, plak formasyonu ve lekelenmelerin azaltılması hedeflenmektedir (3, 4). Her

ne kadar üretici tavsiyelerinde belirtilmese de klinik uygulamada diş hekimleri, parlak bir yüzey elde etmek için, bağlayıcı ajanları da bir yüzey örtücü gibi kullanmaktadırlar. Nanoteknoloji çeşitli fiziksel ve kimyasal metodlar ile 0,1 -100 nanometre (0.000001 mm - 0.0001 mm) boyutunda fonksiyonel yapılar ve materyaller üretmeyi mümkün kılan moleküler bir mühendislik dalıdır. Günümüzde nano teknolojiye gelişmeler ışığında yüksek doldurucu içeriğine sahip, düşük polimerizasyon büzülmesi, üstün aşınma dirençli ve daha iyi cilalanıp parlatılabilen kompozit retaratif materyaller üretilmektedir. Bu yöntemler ile üretilen reçine esaslı kompozit restoratif materyaller günümüz diş hekimliğinde hemen, hemen her vakada rahatlıkla kullanılabilir (1, 5).

Bu çalışmanın amacı farklı yüzey örtücü ve bağlayıcı ajanların, nano dolduruculara sahip bir kompozit rezin materyalin yüzey pürüzlülüğüne olan etkilerini araştırmaktır. H0 hipotezleri: 1- Yüzey örtücü veya bağlayıcı ajan uygulamasından sonra kompozit yüzeyinin pürüzlülüğü etkilenmemektedir, 2- Yüzey örtücü uygulanan gruplar arasında kompozit rezinin pürüzlülüğü açısından fark oluşmamaktadır.

Gereç ve Yöntem

Bir nano-hibrit kompozit rezin kullanılarak (3M ESPE Z550 - 3M ESPE Dental Products 3M Center St. Paul, MN 55144-1000) 8 mm çapında 1 mm kalınlığında otuz beş adet kompozit rezin disk hazırlandı. Diskler hazırlanırken; kompozit rezin bir teflon kalıba yerleştirildi. Alt ve üst kısımlarına şeffaf polyester matriks bandı konularak cam lameller ile sıkıştırıldı. Örnekler üreticinin önerileri doğrultusunda Elipar FreeLight S10 ışık cihazı ile (3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN, USA) 20 sn süresince tek yönden polimerize edildi. Her beş örnekten sonra ışık cihazının yoğunluğu cihaz üzerindeki ölçüm aparatı ile kontrol edildi. Kalıplardan çıkarılan örneklerin yüzeyleri alüminyum oksit cila diskleri (Sof-Lex; 3M ESPE, St. Paul, MN, A.B.D.) ile düzeltilti. Hazırlanan örnekler 24 saat süresince 37 °C’de, distile suda bekletildi.

Kompozit rezin örnekler her grupta yedişer adet olacak şekilde beş gruba ayrıldı (n=7). Bir grup kontrol grubu olarak ayrılırken, diğer dört gruba dört farklı yüzey örtücü işlemi tatbik edildi. Kontrol grubuna herhangi bir işlem yapılmadı. Bu çalışmada kullanılan materyallerin üretici bilgileri ve detayları Tablo 1’de, ürünlerin uygulanma basamakları ise Tablo 2 de sunulmuştur.

Örneklerin yüzey pürüzlülük testleri, Surtronic 25 (Taylor Hobson Ltd. Leicester, İngiltere) yüzey

pürüzlülüğü ölçüm cihazı ile 0.25 mm örnekleme uzunluğu ve 2.5 mm değerlendirme uzunluğu ile 0.5mm/s hızda yapıldı.

Tablo 1.

| Ürün | Üretici firma | İçeriği | Lot Numarası |
|--------------------------|--|--|--------------|
| Protect it | Pentron Clinical 1717 West Collins Ave. Orange, CA 92867 A.B.D. | BisGMA, UDMA, TEGDMA, THFMA , Photoinitiator sistem | 3631300 |
| Equa Coat | GC AMERICA INC. 3737 West 127th St. Alsip, Illinois 60803 A.B.D. | UDMA, MMA, Kamforkinon, Fosforik ester monomeri | 1110061 |
| Single Bond Universal | 3M ESPE Dental Products 41453 Neuss Almanya | Etil alkol, Nano doldurucular, BisGMA, 2-Hidroksietil metakrilat , Gliserol 1-3 dimetakrilat, itakonik ve akrilik ait kopolimeri, su, Diüretan dimetakrilat | 478474 |

Ölçümler kompozit örnek yüzeylerinin cilalanma yönlerine paralel olacak şekilde gerçekleştirildi. Örneklerin tam ortasından olmak üzere her bir örnekten 3 er adet ölçüm yapıldı. Yüzey pürüzlülük verileri (Ra), her bir örneğin ölçüm değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak hesaplandı. Ölçümler yüzey örtücü uygulamalarından önce ve sonra yapıldı. Kontrol grubundaki örneklerin yüzey pürüzlülükleri, bir yüzey işlemi yapılmadan diğer örnekler gibi iki defa ölçüldü.

İstatistiksel analizler, %95 güven aralığında bir bilgisayar programı (SPSS, Version 16.0; SPSS, Chicago, IL, U.S.) kullanılarak yapıldı. Verilerinin istatistiksel değerlendirilmesi için tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) ve gruplar arasındaki farklılıklar için Tukey’s HSD çoklu karşılaştırma testi yapıldı.

Bulgular:

Çalışmamızda uygulamaların yüzey pürüzlülüğüne etkileri kontrol grubu referans alınarak karşılaştırılmıştır. Kontrol grubunun ve yüzey örtücü uygulanan örneklerin pürüzlülük değişimleri Şekil 1’ de gösterilmiştir. Kontrol grubu esas alındığında, test edilen yüzey örtme işlemleri kompozit örneklerin yüzey pürüzlülüğünü istatistiksel olarak azaltmamıştır. Equia Coat ve tek aşamalı Single Bond uygulaması örneklerin yüzey pürüzlülüğünde değişime neden olmazken iki aşamalı Single Bond uygulaması ve Protect it kontrol grubundan istatistiksel olarak daha pürüzlü bir yüzey oluşturmuştur (p<0,05).



Şekil 1.

Tablo 2.

| Gruplar | Ürün | Uygulama basamakları |
|---------|-----------------------------------|---|
| Grup 1 | Protect it | <ul style="list-style-type: none"> 20 sn %37 fosforik asit (Meta Etchant , Meta Biomed, Kore) ile pürüzlendirildi. Su spreyi ile yıkayıp kurutuldu. 20 sn boyunca pamuk pellet ile yüzey örtücü uygulandı. 5sn hafifçe kurutuldu. 20 sn polimerize edildi. |
| Grup 2 | Equa Coat | <ul style="list-style-type: none"> Yüzey örtücü 20 sn süresince uygulandı. Hava spreyi ile kurutulmadan (üretici önerisi), 20 sn polimerize edildi. |
| Grup 3 | Single Bond Universal | <ul style="list-style-type: none"> 20 sn süresince pamuk pellet ile yüzey örtücü uygulandı. 5 sn hafifçe kurutuldu. 10sn polimerize edildi. |
| Grup 4 | Asit Etch + Single Bond Universal | <ul style="list-style-type: none"> 20 sn %37 fosforik asit (Meta Etchant , Meta Biomed, Kore) ile pürüzlendirildi. 20 sn süresince pamuk pellet ile yüzey örtücü uygulandı. 5 sn hafifçe kurutuldu. 10sn polimerize edildi. |

Tartışma

Nanofil doldurucu kompozit rezinler, içerdikleri nano boyuttaki partiküller sayesinde üstün fiziksel ve estetik özellikler taşırlar. Bu partiküller sayesinde rezin yapı içerisine daha fazla doldurucu eklenebilmektedir ve restorasyon daha iyi cilalanabilmektedir (6, 7). Çalışmamızda farklı yüzey örtme işlemlerinin, nanofil doldurucu kompozit rezinde, yüzey pürüzlülüğü açısından, bir avantaj sağlayıp sağlamayacağı araştırılmıştır. Test edilen yüzey örtme işlemlerinden hiç biri nano doldurucu kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğünü azaltmamıştır. Bununla beraber Equa Coat ve tek aşamalı Single Bond uygulanan gruplarda yüzey pürüzlülüğünde istatistik olarak bir artış da saptanmamıştır. Equa Coat cam ionomer restorasyonlar için tasarlanmış nano doldurucu bir yüzey örtücüdür. Single Bond ise yine nano dolduruculara sahip bir bağlayıcı ajandır.

Catelan ve arkadaşları yüzey örtücü uygulamasının kompozit restorasyonların uzun dönem başarısı açısından önemli bir basamak olduğunu bildirmişlerdir (8). Ancak kompozit rezinlerde yüzey örtücü uygulamaları konusunda literatürde farklı görüşler de vardır. Lee ve arkadaşları yüzey örtücü uygulanmış ve uygulanmamış kompozit örnekler arasında renk ve renk parametreleri açısından bir fark bulamamışlardır (9). Renklendirici solüsyonlar ve UV yaşlandırma işlemi ile yapılan bir başka çalışmada da yüzey örtücü uygulamasının renk stabilitesini etkilemediği bildirilmiştir (10). Attar kompozit rezinlerde bitirme ve polisaj işlemlerinin kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğüne etkisini incelemiş ve yüzey örtücü uygulamasının test edilen tüm kompozitlerde pürüzlülüğü azalttığını bildirmiştir (11). Bu farklı sonuçlar kullanılan kompozit rezinin ve yüzey örtücü ajanın tipine veya bitirme ve cila işlemlerine bağlı olarak

ortaya çıkmış olabilir. Gönülol ve Yılmaz çalışmamızda da kullanılan Sof-Lex aliminyum oksit disklerin yüzey pürüzlülüğünü azaltmada oldukça başarılı sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir (1). Munro ve arkadaşları yüzey örtücü uygulamasından önce asit etch uygulamasının kompozit diş ara yüzündeki marjinal mikrosızıntıyı azaltmadığını bildirmişlerdir (12).

Çalışmamızda iki aşamalı Single Bond ve Protect-it' in daha pürüzlü bir yüzey oluşturması asitle dağlama işleminden veya durulama işleminden sonra hava spreyi ile kurutmaya rağmen yüzeydeki suyun tamamen uzaklaştırılmamasından kaynaklanmış olabilir. İlday ve arkadaşları protect it yüzey örtücü ile örtülmüş posterior

kompozit, hibrit kompozit ve ormocer örneklerin yüzey pürüzlülüklerini incelemişler ve protect it yüzey örtücü ile örtülmüş posterior kompozitin yüzey pürüzlülüğünün diğer örneklerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (13).

Sonuç olarak test ettiğimiz nanofil doldurucu hibrit kompozitte, aliminyum oksit diskler ile cilalama işlemi, yüzey pürüzlülüğü açısından, ilave bir yüzey örtücü işlemine gerek bırakmamaktadır.

Estetiğin ön planda olduğu anterior restorasyonlarda ve diş etine yakın kompozit dolgularda yüzey pürüzlülüğü minimuma indirilmesi uzun dönem klinik başarıyı doğrudan etkileyen önemli bir faktördür (14). Yüzey örtücüler ağız içinde, mekanik, fiziksel ve kimyasal etkenler gibi bir çok faktöre maruz kalacaktır. Bu nedenle yüzey örtücülerin başarısının belirlenmesi açısından uzun dönem in vivo çalışmaların yapılması daha aydınlatıcı sonuçlar sağlayacaktır.

Kaynaklar

1. 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.
2. Valentini F, Oliveira SG, Guimaraes GZ, Barbosa RP, Moraes RR. Effect of surface sealant on the color stability of composite resin restorations. Braz Dent J 2011;22(5):365-8.
3. Owens BM, Johnson WW. Effect of new generation surface sealants on the marginal permeability of Class V resin composite restorations. Oper Dent 2006;31(4):481-8.
4. Wegehaupt FJ, Taubock TT, Sener B, Attin T. Long-term protective effect of surface sealants against erosive wear by intrinsic and extrinsic acids. J Dent 2012;40(5):416-22.
5. Antonson SA, Yazici AR, Okte Z, Villalta P, Antonson DE, Hardigan PC. Effect of resealing on microleakage of resin composite restorations in relationship to margin design and composite type.

- Eur J Dent 2012;6(4):389-95.
6. Sideridou ID, Karabela MM, Vouvoudi E. Physical properties of current dental nanohybrid and nanofill light-cured resin composites. Dent Mater 2011;27(6):598-607.
 7. Oliveira GU, Mondelli RF, Charantola Rodrigues M, Franco EB, Ishikiriama SK, Wang L. Impact of filler size and distribution on roughness and wear of composite resin after simulated toothbrushing. J Appl Oral Sci 2012;20(5):510-6.
 8. Catelan A, Briso ALF, Sundfeld RH, Dos Santos PH. Effect of Artificial Aging on the Roughness and Microhardness of Sealed Composites. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry 2010;22(5):324-30.
 9. Lee YK, Powers JM. Combined effects of staining substances on resin composites before and after surface sealant application. Journal of Materials Science-Materials in Medicine 2007;18(5):685-91.
 10. Catelan A, Briso AL, Sundfeld RH, Goiato MC, dos Santos PH. Color stability of sealed composite resin restorative materials after ultraviolet artificial aging and immersion in staining solutions. J Prosthet Dent 2011;105(4):236-41.
 11. Attar N. The effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of composite resin materials. J Contemp Dent Pract 2007;8(1):27-35.
 12. Munro GA, Hilton TJ, Hermes CB. In vitro microleakage of etched and rebonded Class 5 composite resin restorations. Oper Dent 1996;21(5):203-8.
 13. İlday ÖN, Erdem V, Bayındır YZ. Farklı bitirme ve parlatma yöntemlerinin üç farklı resin materyalin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi. Atatürk Üniv. Diş. Hek. Fak. Derg 2008;18(1):18-24.
 14. Frankenberger R, Reinelt C, Kramer N. Nanohybrid vs. fine hybrid composite in extended class II cavities: 8-year results. Clin Oral Investig 2013. Basım aşamasında DOI 10.1007/s00784-013-0957-8

İletişim

Osman Tolga HARORLI
Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi A.D. Antalya
osmantolga@gmail.com