

CİLALAMA VE ARJİNİN UYGULAMASININ KOMPOZİT REZİNLERİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ

EFFECT OF POLISHING AND ARGININE APPLICATION ON SURFACE ROUGHNESS OF COMPOSITE RESINS

¹*Hacer Deniz ARISU, ²Mine Betül ÜÇTAŞLI, ³Fehime ALKAN, ⁴Tufan Can OKAY

¹Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, ANKARA.

²Prof. Dr. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, ANKARA.

³Dt. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, ANKARA.

⁴Dr. İzmir Kuzey Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği Karşıyaka Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, İZMİR.

Özet

Bu in vitro çalışmada iki farklı cilalama sistemi ve arjinin-kalsiyum karbonat hassasiyet giderici pat ve profilaksi lastiği uygulamasının dört direkt kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi değerlendirilmektedir.

Çalışmada iki nano doldurucu ve iki nanohibrit kompozit kullanıldı. Her kompozit materyal için 20 adet numune başlangıç yüzey oluşturabilmek için şeffaf bantlar üzerinden polimerize edilerek hazırlandı ve yüzey pürüzlülükleri (Ra) bir yüzey profilometre kullanılarak (SurfTest SJ 301) ölçüldü. Numuneler rastgele dört gruba ayrıldı: Grup 1: Sof-Lex bitirme ve cilalama sistemi, Grup 2: PoGo cilalama sistemi, Grup 3: %8 arjinin-kalsiyum karbonat içeren hassasiyet giderici pat (Sensitive Pro-Relief) + tek kullanımlık profilaksi lastiği, Grup 4: tek kullanımlık profilaksi lastiği uygulanarak hazırlandı. Daha sonra numunelerin yüzey pürüzlülük değerleri tekrar ölçüldü. Veriler istatistiksel olarak değerlendirildi.

Başlangıç pürüzlülükleri karşılaştırıldığında kompozitler arasında fark olmadığı gözlemlendi (p>0.05). Başlangıç yüzeyler ve uygulama sonrası yüzeylerin pürüzlülük ortalamaları kıyaslandığında bütün gruplarda anlamlı farklılık gözlemlendi (p<0.05).

Bütün uygulamalar başlangıç değerlerine göre anlamlı pürüzlülük oluşturmalarına karşın bu değerler klinik olarak kabul edilebilir düzeydedir.

Anahtar Kelimeler: Arjinin, kompozit rezin, yüzey pürüzlülüğü.

Abstract

The aim of this study was to assess two different polishing systems, arginine-calcium carbonate desensitizing paste and prophylaxis polishing cups on the surface roughness of four direct composite resin.

Two nanofilled and two nanohybrid composite was used. Twenty specimens for each composite was polymerized under strip prepared as baseline roughness and surface roughness was measured (Ra) with a surface profilometer (SurfTest SJ 301). Specimens were randomly divided into four groups as: Group 1: Sof-Lex finishing and polishing systems, Group 2: Po-Go polishing system, Group 3: 8% arginine-calcium carbonate desensitizing paste +, Group 4: disposable prophylaxis polishing cup. The surface roughness of each specimen was measured again. Data was statistically analysed.

There was no statistically significant difference between baseline surface roughness of composite resins. Başlangıç yüzeyler ve uygulama sonrası yüzeylerin pürüzlülük ortalamaları kıyaslandığında bütün gruplarda anlamlı farklılık gözlemlendi (p>0.05). There were statistically significant differences between baseline and post application surface roughness of all groups (p<0.05).

Although, all applications generate significant roughness when compared to baseline, these values are in the clinically acceptable range.

Key words: Arginine, resin composite, surface roughness.

Giriş

Son yıllarda restoratif diş hekimliğinde, estetik özellikleri ve renk stabiliteyi arttırılmış, çiğneme kuvvetlerine karşı daha dayanıklı hale getirilmiş olan kompozit rezinler oldukça yaygın

ve güvenle kullanılabilen dental restoratif materyaller olarak yer almaktadırlar. Kompozit rezinler, rezin matris ve inorganik doldurucular içerirler. Resin matris ve inorganik doldurucuların farklı sertlikte olmaları, kompozit resin restorasyonların tamamen pürüzsüz bir yüzeye sahip olmalarını engellemektedir (1). Yüzey pürüzlülüğü, zaman içerisinde dental restoratif materyallerde meydana gelen ve restorasyonun başarısını, dayanıklılığını ve kalitesini azaltarak, estetik görüntüsünde azalmalara yol açan bir olgudur (2, 3).

Pürüzlü ve yetersiz cilalama yapılmış restorasyon yüzeyleri renklenme, plak birikimi,

**İletişim Adresi

Dr. Hacer Deniz Arisu
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi ABD.
8. Cadde 82. Sokak Emek/ANKARA

Tel: 0 532 6461244

E-mail: hacerdenizarisu@gmail.com

gingival irritasyon ve tekrarlayan çürüklere sebep olmaktadır (4). Restorasyon yüzeylerinin pürüzlü olması restorasyonların sürtünme yüzey katsayılarında ve yıpranmasında artışa neden olabilmektedir (5). Bu yüzden tüm kompozit restorasyonlara polimerizasyon sonrası cilalama işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Uygun bitirme ve cilalama işlemleri, restorasyonun hem estetiği hem de uzun ömürlü olması açısından önemli aşamalarıdır. Bitirme işlemleri düzgün konturların sağlanması ve restorasyonun istenilen anatomik formunun elde edilmesini sağlamaktadır (6, 7). Okluzal kontak alanlarında antagonist diş dokusunun korunmasında da önemlidir (8). Cilalama işlemi ise bitirme materyallerinin neden olduğu çiziklerin ve pürüzlü yüzeylerin azalmasına yardımcı olmaktadır (6, 7, 9). Ayrıca kompozit rezinlerin polimerizasyonundan sonra en dışta oluşan oksijen inhibisyon tabakasının daha sert, dayanıklı ve estetiği daha iyi bir restorasyon elde edebilmek için uzaklaştırılması gerekmektedir (8, 10). Karbit frezler, elmas frezler, aşındırıcı diskler, aşındırıcı içeren lastik bitirme uçları, aşındırıcı bitirme zımparaları, cilalama patları gibi bitirme ve cilalama sistemleri değişik tiplerdeki kompozit restorasyonlarda pürüzsüz bir yüzey elde etmek için kullanılabilir (6).

Bununla birlikte ağız hijyeni sağlanması ya da hassasiyet tedavisinde kullanılan bazı materyaller de dişlerde bulunan restorasyonların yüzey pürüzlülüğünde değişikliklere neden olabilmektedir. Bu in vitro çalışmanın amacı, iki farklı cilalama sistemi ve arjinin-kalsiyum karbonat içerikli hassasiyet giderici pat uygulamasının dört farklı kompozit rezin materyalin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Çalışmanın sıfır hipotezi, bitirme ve cilalama sistemleri, arjinin ve lastik uygulamasının kompozit rezinlerin yüzeylerinde pürüzlülük oluşturmayacağı yönündedir.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmada dört farklı kompozit rezin materyal kullanılmıştır. Kullanılan restoratif materyaller ve özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Materyal	Üretici Firma	Doldurucu	Renk	Doldurucu oranı (hacimce) / (ağırlıkça)	Doldurucu boyutu
Reflexions XLS	Bisco, Inc., Schaumburg, IL, Amerika	Cam Amorf silika	A2 (Mine)	%76 88 %	0,04-5 mikrometre
Clearfil Majesty Esthetic	Kuraray, Japonya	Silanlanmış baryum cam, önceden polimerize edilmiş organik doldurucu	A2	%66 %78	2,5 mikrometre
Tetric N Ceram	İvoclarVivadent, Liechtenstein	Baryum cam, yiterbiyum triflorid, silikon	A2	%55-57 %80-81	0,04-3 mikrometre
Premise	Kerr Orange, CA, Amerika	Baryum cam, önceden polimerize edilmiş organik doldurucu, nano boyutta kümelenmiş silika parçacıkları	A2	%71,2 %84	0,04-50 mikrometre

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit rezin materyallerin özellikleri.

Her kompozit materyal için 20 adet olacak şekilde toplam 80 örnek, 5 mm çapında ve 2 mm derinliğinde metal kalıplar kullanılarak hazırlandı. Kompozit materyaller kalıplar içerisine hava kabarcığı kalmayacak şekilde yerleştirildikten sonra, başlangıç yüzeylerin oluşturulması için materyallerin üzerine şeffaf bant yerleştirildi ve bir cam ile basınç uygulanarak, dalga boyu 430-480 nm olan LED ışık kaynağı (Elipar FreeLight 2, 3M ESPE) kullanılarak polimerize edildi. Her grubun polimerizasyonundan önce, ışık cihazının yoğunluğu, radyometre cihazı (Hilux, Benlioğlu Dental) kullanılarak ölçüldü. Yüzey pürüzlülükleri (Ra) bir yüzey profilometre cihazı (Surftest SJ 301, Mitutoyo, Japan) kullanılarak, her numuneden aynı yönde olmak koşulu ile 3 farklı bölgeden ölçüldü ve bu değerlerin ortalaması numunenin başlangıç yüzü pürüzlülük değeri olarak kaydedildi. Numuneler her grupta 5 örnek olacak şekilde rastgele dört gruba ayrıldı (n=5)

Grup 1: Sof-Lex bitirme ve cilalama sistemi,

Grup 2: Po-Go bitirme ve cilalama sistemi,

Grup 3: %8 arjinin-kalsiyum karbonat içeren hassasiyet giderici pat (Sensitive Pro-Relief) tek kullanımlık profeksi lastiği,

Grup 4: tek kullanımlık profeksi lastiği uygulanarak hazırlandı.

Cilalama işlemleri, standardizasyonun sağlanabilmesi amacı ile tek bir uygulayıcı tarafından, üretici talimatlarına uygun olarak gerçekleştirildi. Cilalama işlemleri sonrasında numunelerin yüzey pürüzlülükleri profilometre

cihazı kullanılarak, her numuneden aynı yönde olmak koşulu ile 3 farklı bölgeden ölçüldü ve bu değerlerin ortalaması numunenin cilalama sonrası yüzü pürüzlülük değeri olarak kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler çok yönlü varyans analizi (ANOVA) ile 0.05 güven aralığında değerlendirildi. Çoklu karşılaştırmalar Tukey testi kullanılarak yapıldı. Numunelerin başlangıç ve uygulama sonrası yüzey pürüzlülüklerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı ($p=0.05$).

Bulgular

Kompozit rezinlerin şeffaf bant altında oluşturduğu başlangıç yüzeylerin ortalama pürüzlülük değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0.645$). Kompozit rezinlerin şeffaf bant altında oluşturdukları başlangıç yüzey pürüzlülük değerleri ve standart sapma değerleri (R_a , μm) Tablo 2'de verilmiştir.

Kompozit Rezin	Ortalama R_a (μm) $\pm SS$
Reflections	0,90 \pm 0,09
Clearfil Majesty Esthetic	0,86 \pm 0,15
Tetric N Ceram	0,88 \pm 0,11
Premise	0,91 \pm 0,12

Tablo 2. Kompozit rezinlerin başlangıç yüzey pürüzlülüklerinin ortalama ve standart sapma (SS) değerleri (R_a , μm).

Uygulamalar sonrasında deney grupların hiçbirisinde kompozitler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Reflections kompozit rezinlerde, uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,742$). En pürüzsüz yüzey Sof-Lex uygulaması sonucunda elde edilirken (1,19 \pm 0,07), en yüksek pürüzlülük değerleri profeksi lastiği uygulaması sonucunda bulundu (1,23 \pm 0,08). Clearfil Majesty Esthetic'te yine uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p=0,636$). Bu kompozitte en düşük yüzey pürüzlülük değeri arjinin uygulaması sonrası (1,23 \pm 0,15) gözlenirken, en yüksek pürüzlülük değeri Po-Go uygulanan grupta (1,40 \pm 0,39) gözlemlendi. Tetric N Ceram Cilt / Volume 16 · Sayı / Number 2 · 2015

kompozitlerde, cilalama sistemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,634$). Tetric N Ceram numunelerinde en düşük pürüzlülük değeri lastik uygulanan grupta (1,20 \pm 0,06) gözlemlendi. Premise kompozit numunelerinde, uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,996$). Premise numunelerinde en düşük pürüzlülük değeri yalnızca lastik uygulanan grupta (1,20 \pm 0,11) gözlenirken, en yüksek pürüzlülük değeri Sof-Lex uygulanan grupta (1,22 \pm 0,09) gözlemlendi.

Şeffaf bant altında oluşturulan başlangıç yüzeylerin ortalama pürüzlülük değerleri ve uygulamalar sonundaki pürüzlülük değerlerinin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması sonucunda, kompozit rezinlerin tamamında bütün uygulamaların pürüzlülük değerini anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür ($p<0.05$). Çalışmada kullanılan kompozit rezinlerin şeffaf bant altında oluşturulan başlangıç yüzeylerinin pürüzlülük değerleri ortalaması ve uygulamalar sonrası pürüzlülük değerleri ortalaması Tablo 3'de verilmiştir.

	Sof-Lex		Po-Go		%8 Arjinin		Profeksi Lastiği	
	Başlangıç	Bitim	Başlangıç	Bitim	Başlangıç	Bitim	Başlangıç	Bitim
Reflections	0,90 \pm 0,06	1,19 \pm 0,07	0,90 \pm 0,16	1,20 \pm 0,04	0,86 \pm 0,05	1,21 \pm 0,06	0,94 \pm 0,05	1,23 \pm 0,08
Clearfil Majesty Esthetic	0,86 \pm 0,15	1,32 \pm 0,17	0,84 \pm 0,13	1,40 \pm 0,39	0,83 \pm 0,13	1,23 \pm 0,15	0,91 \pm 0,22	1,24 \pm 0,15
Tetric N Ceram	0,84 \pm 0,17	1,25 \pm 0,09	0,91 \pm 0,11	1,22 \pm 0,06	0,86 \pm 0,08	1,25 \pm 0,03	0,91 \pm 0,09	1,20 \pm 0,06
Premise	0,96 \pm 0,03	1,22 \pm 0,09	0,96 \pm 0,15	1,21 \pm 0,06	0,88 \pm 0,16	1,21 \pm 0,12	0,85 \pm 0,09	1,20 \pm 0,11

Tablo 3. Çalışmada kullanılan kompozit rezinlerin şeffaf bant altında oluşturulan başlangıç yüzey pürüzlülük değerleri ve uygulamalar sonrasındaki ortalama pürüzlülük değerleri (R_a , μm).

Tartışma

Kompozit rezin restorasyonların bitim ve cilalama işlemlerinin etkinliği restorasyonların estetik özellikleri ve uzun dönem klinik başarılarında önemli faktörlerdendir (11). Yapılan çalışmalarda pürüzlü restorasyon yüzeylerine daha çok plak ve bakteri tutunduğu bildirilmiştir (12). Ayrıca kompozit rezin materyallerdeki gelişmelere rağmen restorasyon yüzeyinde kas hareketleri, yaşlanma, sürtünme, yeme içme alışkanlıkları, ağız ve diş bakımı için kullanılan ürünler ve bunların birbirleriyle etkileşimleri gibi birçok faktör nedeniyle meydana gelen aşınma bir

problem olarak karşımıza çıkmaktadır (11). Bu çalışmada, uzun yıllardır kullanılan bitirme ve cilalama sistemlerine ek olarak, son yıllarda hassasiyet tedavisinde kullanılan %8 arjinin-kalsiyum karbonat içeren hassasiyet giderici patin (Sensitive Pro-Relief) kompozit rezin materyallerin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi incelenmiştir. Bu pat diş yüzeylerine yumuşak profeksi lastiği ile uygulanmaktadır. Bu nedenle yalnızca yumuşak profeksi lastiğinin kullanıldığı bir çalışma grubu da, çalışmaya dahil edilmiştir.

İn vitro çalışmalarda yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesi amacı ile mekanik profilometreler sıklıkla kullanılmaktadır (6, 11, 13). Profilometre ile iki boyutlu ölçüm yapılmasına karşın, aritmetik ortalamanın hesaplanması ile materyalin yüzey pürüzlülüğü hakkında bilgi edinilebilmektedir (6).

Kompozit rezinlerin şeffaf bant altında oluşturulan başlangıç yüzeylerinin, uygulamalar sonundaki yüzey pürüzlülük değerleriyle karşılaştırılmasında kompozit rezinlerin tamamında, uygulamaların tümünün pürüzlülük değerlerinde anlamlı artışa neden olduğu bulunmuştur. Sıfır hipotezi reddedilmiştir. Bu bulgu daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur (13-15). Şeffaf bant altında bitirilen yüzeyler, bitirme ve cilalama ile oluşturulan yüzeylerden daha pürüzsüz olmasına karşın, klinik koşullar düşünüldüğünde, özellikle posterior bölgede yapılan restorasyonların her zaman düz yüzeylere sahip olmadığı, dişin anatomik formunu oluşturmak, karşıt dişlerle okluzal uyumu sağlamak ve taşkın kısımların uzaklaştırılması için bitirme işlemlerinin yapılması gerekliliği dikkate alınmalıdır (16-18). Ayrıca şeffaf bant altında oluşturulan bu tabakanın rezin matriksten daha zengin bir tabaka olduğu ve ağız sıvılarından daha fazla etkileneceği de mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (5). Yapılan bir çalışmada bitirme işlemleriyle yüzeyden 250 µm lik bir tabakanın uzaklaştırılmasıyla daha sert ve dayanıklı yüzeyler elde edileceği bildirilmiştir (19).

Çalışmada kullanılan kompozit rezin materyallerin şeffaf bant altında oluşturulan başlangıç yüzeylerinin pürüzlülük ortalamaları arasında ve uygulamalar sonrasındaki yüzey pürüzlülük ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kullanılan materyallerin hepsi nano teknolojiyle üretilmiş olup, Reflections ve Clearfil Majesty Esthetic nano dolduruculu iken, Cilt / Volume 16 · Sayı / Number 2 · 2015

Tetric N Ceram ve Premise nanohibrit kompozit rezinler olarak piyasaya sürülmüşlerdir. Bu bulgu, materyallerin tamamının doldurucu içeriklerinin ve doldurucu boyutlarının birbirlerine benzer özellikler göstermesiyle açıklanabilir. Daha önce yapılan çalışmalarda da materyallerin bitirme ve cilalama işlemleri sonrasındaki yüzey pürüzlülük değerlerinin materyalin doldurucu oranı ve doldurucu içeriği ile doğrudan ilişkili olduğu bildirilmiştir (6, 20).

Çalışmada kullanılan kompozit rezinlerin şeffaf bant altında oluşan başlangıç yüzeylerinin, uygulamalar sonrasındaki yüzeylerin pürüzlülük değerlerinin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması sonucunda bütün yüzeylerde pürüzlülük değerlerindeki artışın anlamlı olduğu ancak uygulamalardan hiçbirinin diğerine göre üstün olmadığı bulunmuştur. Uygulamalar sonrasındaki pürüzlülük değerleri 1.19 ile 1,40 µm arasındadır. Weitmann ve Eames (4), Shintani ve arkadaşları (21) 0,7-1,4 µm'lik yüzey pürüzlülüğünün plak akümüasyonu yönünden klinik olarak kabul edilebilir yüzeyler oldukları bildirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre çalışmada kullanılan kompozit rezinlerin tümünün, bütün uygulamalar sonundaki yüzey pürüzlülük değerleri klinik olarak kabul edilen bu aralıktadır.

Covey ve arkadaşları (22) yaptıkları çalışmada, cila patları kullanılarak ya da kullanılmadan profeksi lastiğinin yüzeylere uygulanmasının, yüzey pürüzlülüğüne etkilerini inceledikleri çalışmalarında cila patları ile birlikte kullanılan profeksi lastiğinin başlangıç yüzey pürüzlülüğünü anlamlı şekilde arttırdığını ancak cila patları kullanılmadan yalnızca profeksi lastiği kullanıldığında mine ya da restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğündeki artışın anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Garcia-Godoy ve arkadaşları (23) yaptıkları bir çalışmada, %8 arjinin-kalsiyum karbonat içeren hassasiyet giderici pat uygulamasının kompozit rezin, porselen, amalgam, altın ve mine yüzeylerindeki pürüzlülük etkisi değerlendirilmiş ve pat uygulamasının yüzey pürüzlülüğünde herhangi bir değişime neden olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre % 8 arjininin kalsiyum karbonat içerikli pat profeksi lastiği ile uygulandığı ve yalnızca profeksi lastiği kullanılan gruplarda da, Sof-Lex ve Po-Go gruplarında olduğu gibi şeffaf bant altında oluşturulan başlangıç yüzeylerine göre pürüzlülük artışının anlamlı olduğu bulunmuştur. Ancak Covey ve arkadaşları bu

çalışmalarında zımpara ile aşındırılmış yüzeylere proflaksi lastiği uygulamışlardır. Aynı şekilde Garcia-Godoy ve arkadaşları da kullandıkları kompozit numunelerini Super-Snap sistem ile cilaladıktan sonra %8'lik arjinin-kalsiyum karbonat uygulamışlardır. Bu durumda proflaksi lastiğinin yüzeyde herhangi bir değişime sebep olmaması mümkündür. Bu çalışmada, şeffaf bant altında oluşturulan başlangıç yüzeylerine uygulama yapıldı. Bu uygulama, aşındırılmamış kompozit yüzeylerindeki, matriksten zengin, daha yumuşak tabakanın yer değiştirmesine ve yüzeyin daha pürüzlü hale gelmesine sebep olmuş olabilir.

Proflaksi lastiği ve %8 arjininin kalsiyum karbonat içerikli pat uygulamasının kompozit yüzeylerinde ne gibi değişikliklere sebep olduğunun incelenmesi için elektron mikroskop çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Sonuç

Yüzey pürüzlülüğü, kullanılan rezin materyale ve kullanılan bitim ve cilalama sistemlerine göre farklılıklar gösterebilmektedir.

Şeffaf bant altında oluşturulan başlangıç yüzeyleri uygulamalar sonrasındaki yüzeylere göre daha pürüzsüzdür.

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre Sof-Lex, Po-Go ve %8 arjinin-kalsiyum karbonat içeren hassasiyet giderici pat ve proflaksi lastiği uygulaması kompozit rezin materyaller üzerinde klinik düzeyde kabul edilebilir yüzey pürüzlülüğü oluşturmuştur.

Kaynaklar

1. Pratten DH, Johnson GH. An evaluation of finishing instruments for an anterior and a posterior composite. J Prosthet Dent 1988; 60:154-8.
2. Lu H, Roeder LB, Lei L, Powers JM. Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites. J Esthet Restor Dent 2005; 17: 102-8.
3. Lee YK1, Lu H, Oguri M, Powers JM. Changes in gloss after simulated generalized wear of composite resins. J Prosthet Dent 2005; 94: 370-6.
4. Weitman RT, Eames WB. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. J Am Dent Assoc 1975; 91: 101-6.
5. Krejci I, Lutz F, Boretti R. Resin composite polishing--filling the gaps. Quintessence Int 1999; 30: 490-5.
6. Üçtaşlı MB, Eligüzeloğlu E, Arisu HD, Özcan S, Ömürlü H, Çınar S. İki Farklı Bitirme ve Parlatma Sisteminin Farklı Viskozitedeki Akışkan ve Mikrodoldurucu Kompozit Restoratif Materyallerin Yüzey Pürüzlülüğü Üzerine Etkisi. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2008; 14: 75-79.
7. Çelik Ç, Özgünaltay G. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness of tooth-colored materials. Quintessence Int 2009; 40: 738-9.

8. 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.
9. Kapdan A, Ünal M, Hümmüzlü F. Bitirme ve parlatma sistemlerinin arka diş kompozitlerinin yüzey düzgünlüğüne etkisi. SÜ Dişhek Fak Derg 2010; 19: 9-14.
10. İlday Ö N, Erdem V, Bayındır Y Z. Farklı bitirme ve parlatma işlemlerinin üç farklı rezin materyalin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2008; 18: 19-24.
11. Ersöz E, Erekli H. Farklı cila materyallerinin bir kompozit rezin materyalin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2012; 18: 177-81.
12. Kawai K, Urano M. Adherence of plaque components to different restorative materials. Oper Dent 2001; 26: 396-400.
13. Üçtaşlı MB, Bala O, Güllü A. Surface roughness of flowable and packable composite resin materials after finishing with abrasive discs. J Oral Rehabil 2004; 31: 1197-202.
14. Yazıcı AR, Müftü A, Kugel G. Three-dimensional surface profile analysis of different types of flowable restorative resins following different finishing protocols. J Contemp Dent Pract. 2007; 8: 9-17.
15. Yazıcı AR, Tuncer D, Antonson S, Önen A, Kılınç E. Effects of delayed finishing/polishing on surface roughness, hardness and gloss of tooth-colored restorative materials. Eur J Dent 2010; 4: 50-56.
16. Ulusoy N, Bagis YH. Mikro doldurucu kompozit dolgularda farklı bitirme yöntemlerinin değerlendirilmesi: Bitirme yöntemlerinin hibrit kompozitlere etkisi. Bolum I. A U Dis Hek Fak Derg 1994; 21: 89,92.
17. Lui JL, Low T. The surface finish of the new microfill restorative materials. A scanning electron microscope study. J Oral Rehab. 1982; 9: 67-82.
18. Woolford MJ. Finishing glass polyalkenoate (glassionomer) cements. Br Dent J 1988; 165: 395-9.
19. Antoniadou MH, Papadogianis Y, Kubia KE. Surface hardness of light cured and self cured composite resins. J Prosthet Dent 1991; 65: 215-20.
20. Ergücü Z, Türkün LS. Surface roughness of novel resin composites polished with one-step systems. Oper Dent 2007; 32: 185-92.
21. 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.
22. Covey DA, Barnes C, Watanabe H, Johnson WW. Effects of a paste-free prophylaxis polishing cup and various prophylaxis polishing pastes on tooth enamel and restorative materials. Gen Dent 2011; 59: 466-73.
23. Garcia-Godoy F, Garcia-Godoy A, Garcia-Godoy C. Effect of a desensitizing paste containing 8% arginine and calcium carbonate on the surface roughness of dental materials and human dental enamel. Am J Dent 2009; 22 Spec No A: 21A-24A.