

FARKLI BİTİRME/POLİSAJ SİSTEMLERİNİN POLİASİT-MODİFİYE KOMPOZİT REZİNİN (KOMPOMER) YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ*

THE EFFECT OF DIFFERENT FINISHING/POLISHING SYSTEMS ON SURFACE ROUGHNESS OF POLYACID-MODIFIED COMPOSITE RESIN (COMPOMER)

Mine BOZKURT¹ Duygu ATICI¹ Levent ÖZER²

ÖZET

Amaç: Poliasit-modifiye kompozit rezin (kompomer) yüzeyinin farklı bitirme/polisaj sistemleri uygulandıktan sonra yüzey pürüzlülüğünü değerlendirerek, materyal için en pürüzsüz yüzeyi oluşturan bitirme/polisaj sistemini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Kompomer materyali ile hazırlanan 60 örnek, şeffaf bant kullanılarak polimerize edildikten sonra 24 saat 37 °C’de distile suda bekletilmiş ve bitirme/polisaj işlemleri öncesinde yüzey pürüzlülükleri profilometre ile ölçülmüştür. Örnekler, bitirme işlemleri için 2 ana gruba ayrılmış ve bir grupta 16 bıçaklı tungsten karbid frez kullanılırken, diğer grupta elmas frezler kullanılmıştır. İki ana grup; polisaj işlemleri için, 3 alt gruba ayrılmıştır. Polisaj işlemleri; PoGo, Sof-Lex ve Composhine polisaj sistemleri ile yapılmış ve örneklerin yüzey pürüzlülükleri tekrar ölçülmüştür. Elde edilen veriler, t-test ve Oneway ANOVA testleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Yapılan değerlendirilmelere göre bütün gruplarda bitirme/polisaj işlemleri öncesi ve sonrası yüzey pürüzlülükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<0,05$). Elmas frez ve tungsten karbid frez kullanılarak yapılan bitirme işlemleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), uygulanan polisaj sistemleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Buna göre; Sof-Lex sistemi en pürüzsüz yüzeyi oluştururken, PoGo ve Composhine polisaj sistemleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Sonuç: Kompomer materyali için; elmas veya tungsten karbid frez ile yapılan bitirme işlemleri sonrasındaki yüzey pürüzlülükleri arasında fark bulunmazken, polisaj işlemi için uygulanan Sof-Lex, PoGo ve Composhine arasında en pürüzsüz yüzey, Sof-Lex disk sistemi ile elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompomer, bitirme/polisaj sistemleri, yüzey pürüzlülüğü

SUMMARY

Objective: Aim of this study was to evaluate the smoothest surface of polyacid-modified composite resin (Compomer) produced by different finishing/polishing systems.

Material and Method: Sixty specimens, prepared with compomer restorative material, were polymerized under Mylar strip and stored in 37 °C distilled water for 24 h, than surface roughness of each specimen was measured with profilometer for achieving base-line measurement before finishing/polishing procedures. Specimens were divided into two main groups for finishing procedures with 16-bladed tungsten carbid and diamond finishing burs and the main groups were subdivided to three groups for polishing procedures. PoGo, Sof-Lex and Composhine were used for polishing procedures and surface roughness of specimens were measured eventually. t-test and oneway ANOVA were used for statistical analysis.

Results: There was a significant difference between the surface roughness before and after finishing/polishing procedures for all groups ($p<0,05$). There was no difference between the finishing procedures ($p>0,05$), while there were significant differences among polishing systems ($p<0,05$). The smoothest surfaces was provided with Sof-Lex disc system; PoGo and Composhine polishing systems were showed similiar results ($p>0,05$).

Conclusion: According to results of this study, finishing with either tungsten carbid or diamond finishing burs showed no difference for compomer surface, but, the smoothest surfaces were achieved using Sof-Lex disc system among the used polishing systems Sof-Lex, PoGo ve Composhine.

Key Words: Compomer, finishing/polishing systems, surface roughness

Makale Gönderiliş Tarihi : 20.06.2012

Yayına Kabul Tarihi : 17.09.2012

*Bu çalışma PedodontİST 2011 Kongresi’nde poster olarak sunulmuştur.

¹ Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Dt.

² Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Prof. Dr

GİRİŞ

Adeziv restoratif materyallerdeki sürekli gelişmeler, birçok diş rengi restoratif materyallerin klinik olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Günümüzde, klinisyenler direk restorasyonlarda; kompozit rezin, kompomer, rezin-modifiye cam iyonomer siman ve geleneksel cam iyonomer siman gibi materyal seçeneklerine sahiptir³⁵.

Kompomer, esas olarak kompozit rezin olmakla birlikte cam iyonomer simanın temel bileşenleri olan florealümino silikat cam ve asidik polimerleri içeren bir restoratif materyaldir²⁴. Dehidrate polialkenoik asit, rezin matriksin içerisinde değişik miktarlarda bulunmakta ve materyale su emilimi gerçekleşene kadar cam partikülleri ile reaksiyona girmemektedir. Aynı zamanda, kompozit rezin materyaline daha yakın özellikte olması sebebiyle, sertleşme reaksiyonu için ışıkla polimerizasyona ve diş dokularına adezyonu için bonding sisteme gerek duymaktadır⁴³. Bunun yanı sıra, kompozit rezinlerin kolay işlenebilirliği ve estetik özelliği ile birlikte; cam iyonomer simanların flor salınımı ve diş dokularına kimyasal olarak bağlanması gibi avantajlara sahiptir⁴⁴.

Kompozit rezin ve kompomerlerin sahip olması gereken özellikler arasında yeralan polisajının kolay olması ve polisaj işlemi sonrası düzgün bir yüzeye sahip olması; sadece estetiği sağlaması değil, aynı zamanda bakteriyel plak retansiyonunu engellemesi sayesinde restorasyonun ömrünü etkilemesi sebebiyle klinik olarak önemlidir^{4,7,18,25,38,39,44}. Polisajı iyi yapılmamış ve pürüzlü restorasyon yüzeyleri, renklemeye, plak birikimine, gingival irritasyona ve ikincil çürüklere neden olabilmektedir^{4,7,12,25,38,42}.

Yapılan araştırmalar sonucunda, diş rengi restoratif materyallerde en pürüzsüz yüzeyin şeffaf bant kullanılarak yapılan polimerizasyon işlemi sonrasında oluştuğu ve sonrasında yapılan herhangi bir bitirme veya polisaj işleminin restorasyon yüzeyine zarar verdiği belirtilmiştir^{32,39}. Restoratif materyalin en dış tabakasının polimerizasyonundan önce şeffaf bant yerleştirmenin her zaman mümkün olmaması ve bantın düzgün yerleştirilememesi nedeniyle oluşan fazlalıkların alınması veya restorasyonun yeniden şekillendirilmesi genellikle klinik olarak gerekli olmaktadır^{32,40,41,44}. Bu gibi durumlarda, bitirme ve po-

lisaj işlemi gerekmemekte ve şeffaf bantın kullanılmasıyla oluşan pürüzsüz yüzey bozulmaktadır⁴¹.

Bitirme işlemi, restoratif materyal fazlalıklarının alınması ve şekillendirme veya restorasyonun istenilen anatomiye sahip olması için aşındırılmasıdır^{20,40-42}. Polisaj işlemi ise, bitirme işlemi sırasında kullanılan aletler nedeniyle yüzeyde oluşan çiziklerin ve pürüzlülüklerin giderilmesidir^{22,40-42}. Bu iki prosedür, birbirinden farklı olmasının rağmen ayrı bir şekilde tanımlanamamaktadır^{40,42}.

Günümüzde klinisyenler, diş rengi restoratif materyallerde düzgün bir yüzey oluşturmak için kullanabilecekleri birçok bitirme ve polisaj sistemi seçeneğine sahiptirler^{27,35}. Bitirme ve polisaj işlemi için genellikle kullanılan aletler; karbid frezler (8, 12, 16, and 30 bıçaklı), 25-50 µm elmas frezler, taşlar, aşındırıcı partiküller içeren lastikler, diskler, bantlar, fırçalar ve polisaj patlarıdır^{20,27,35,41}. Fakat kullanılan bütün bu aletler, restoratif materyalin yüzeyinde farklı derecelerde pürüzlülük oluşturmaktadır^{17,30}.

Yıllarca, bitirme ve polisaj işlemi için kademeli olarak incelenen aşındırıcı partikül içeren diskler kullanılmış^{16,31} ve yapılan araştırmalar sonucunda, birçok restoratif materyal için en pürüzsüz yüzeyi oluşturmuşlardır^{16,17,33,39}. Fakat, ön dişlerin lingual yüzeyleri veya arka dişlerin oklüzal yüzeyleri gibi içbükey yüzeylerin ve anatomik yapıların bitirme ve polisaj işlemleri, disk sistemlerinin şekilleri nedeniyle zor bir şekilde yapılmaktadır^{5,27,34-36}. Bu nedenle, bu yüzeylerin bitirme işlemi için; elmas ve tungsten karbid frez gibi rijit döner aletler^{27,35} ve polisaj işlemi için ise; lastikler, fırçalar ve farklı polisaj patları önerilmektedir²⁶. Genellikle *in vitro* çalışmaların büyük çoğunluğu standardizasyonu sağlamak için düz yüzeylerde yapılmaktadır^{1,2,6,8-10,14,15,23}.

Bitirme ve polisaj sistemlerinin kompomerlerin yüzey pürüzlülüğüne olan etkisini araştıran çalışmalar sınırlı olmakla birlikte, çok aşamalı ve iki aşamalı sistemleri içermekte ve çok aşamalı sistemlerin daha pürüzsüz bir yüzey oluşturduğunu bildirmişlerdir^{3,39}.

Son yıllarda, harcanan klinik zamanı ve maliyeti azaltmak amacıyla tek aşamalı bitirme ve polisaj sistemi olan ince elmas partiküller içeren PoGo polisaj sistemi piyasaya sürülmüştür^{35,36,45}. Bu sistemde,

giderek incelen aşındırıcı partiküller yerine, farklı decelerde ve aralıklı olarak uygulanan basınçlarla bitirme ve polisaj işlemi tek bir disk veya lastik ile tamamlanmaktadır⁴⁵. Klinikte özellikle çocuk hastalarda daha çok kullanılan restoratif materyal olan kompomer için daha kısa sürede ve az aşamada pürüzsüz bir yüzey elde edilmesi klinik olarak önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, farklı bitirme ve polisaj işlemleri uygulandıktan sonra kompomer yüzeyinde oluşan pürüzlülüğü araştırmak ve hangi bitirme ve polisaj sisteminin kompomer materyali için en pürüzsüz yüzeyi oluşturduğunu belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kompomer (Dyract Extra, Dentsply, Almanya) restoratif materyali, silikon kalıplar kullanılarak 60 örnek oluşturulacak şekilde hazırlanmıştır. Materyal kalıplara hafif taşkın olacak şekilde yerleştirildikten sonra, materyalin her iki yüzeyine şeffaf bant koyularak cam bloklarla taşkın materyallerin uzaklaştırılması için basınç uygulanmıştır. Daha sonra örnekler her iki yüzeyinde 20 sn süreyle LED ışık kaynağı (Freelight 2 Elipar, 3M ESPE, İrlanda) kullanılarak polimerize edilmiştir. Işık kaynağının gücü fotometrik test cihazı (Dentek, Inc, Buffalo, NY, Amerika) ile ölçülmüş ve 1200 mW/cm² değerindeki çıkış gücü sabitlenmiştir (750-800 mW/cm²). Işıklı sertleştirme işlemi takiben örnekler, 37 °C distile suda 24 saat bekletilmiştir.

Örneklerin saklama süresi tamamlandıktan sonra şeffaf bant ile oluşturulan yüzeyler; ortalama yüzey pürüzlülük değerlerinin saptanması, bitirme ve polisaj işlemi öncesi başlangıç değerlerinin kaydedilmesi ve yüzey profil kesiti çıkarılması amacıyla yüzey pürüzlülükleri profilometre (Perthometer M2, Mahr, Almanya) ile ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Değişkenlerin ortadan kaldırılması amacıyla, bitirme ve polisaj işlemleri üretici firmanın talimatları doğrultusunda bir araştırmacı tarafında yapılmıştır. Bitirme işlemi için örnekler; 30'ar örnekten oluşan 2 ana gruba ayrılmış ve bir grubun bitirme işlemi 16 bıçaklı tungsten karbid frez (Meisinger, Almanya) ile yavaş turda (20,000 rpm) 20 sn süre ile yapılırken, diğer grubun bitirme işlemi sarı bantlı elmas frezler (Meisinger, Almanya) ile hızlı turda (300,000 rpm) su soğutmalı olarak 20 sn

süre ile yapılmıştır (Tablo I). Bitirme işlemi sırasında, ısınmayı ve yüzeyde oluk oluşumunu engellemek amacıyla frezler hafif ve aralıklı basınçla uygulanmış ve 5 örnekte bir frezler değiştirilmiştir.

Bitirme işleminden sonra; 2 ana grup, polisaj işlemleri için 10' ar örnekten oluşan 3'er alt gruba ayrılmıştır. Polisaj işlemleri için ise; Sof-Lex (3M - ESPE Dental Products, Amerika), PoGo (Dentsply/Caulk, Amerika) ve Composhine (Diatech, İsviçre) polisaj sistemleri kullanılmıştır. Polisaj sistemlerinin uygulama prosedürleri Tablo I'de gösterilmektedir. Polisaj işlemi sırasında, bir sonraki aşamaya geçmeden önce bütün örnekler yıkanıp kurutulmuş ve son aşamaya kadar, her aşamada kullanılan disk veya lastikler yenilenmiştir.

Bitirme ve polisaj işlemleri tamamlandıktan sonra örneklerin yüzey pürüzlülükleri aynı profilometre ile ölçülmüş ve alınan değerler kaydedilmiştir. Ortalama yüzey pürüzlülük değeri olan Ra, ölçüm yapılan doğrultu boyunca alınan bütün pürüzlülük değerlerinin ortalamasıdır. Her bir örnekten farklı doğrultularda 5 ölçüm yapılmış ve ortalama değerleri (Ra) hesaplanmıştır. Sonuçların istatistiksel analizi one-way ANOVA ve t-test (p<0,05) ile yapılmıştır.

Tablo I. Bitirme/Polisaj sistemleri ve uygulama şekilleri

Sistem	Hız	Uygulama Şekli
Bitirme işlemi		
Tungsten carbid frez-16 bıçaklı	20.000 rpm	Kuru, 20 sn
Elmas frez	300.000 rpm	Su soğutmalı, 20 sn
Polisaj işlemi		
Sof-Lex sistemi	20.000 rpm	
Medium (Açık Kahverengi)	20.000 rpm	Kuru, 10 sn
Fine(Turuncu)	20.000 rpm	Kuru, 10 sn
Extra fine(Sarı)	20.000 rpm	Kuru, 10 sn
Pogo	20.000 rpm	Kuru, 20 sn
Composhine	20.000 rpm	Kuru, 20 sn

BULGULAR

Kompomer materyali için bitirme ve polisaj işlemleri öncesi ve sonrasındaki ortalama yüzey pürüzlülük değerleri, Tablo II ve Şekil 1’de gösterilmektedir. Bütün gruplar için, bitirme ve polisaj işlemleri öncesi ve sonrasındaki yüzey pürüzlülük değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0,05$). Bitirme işlemi sonrasında yüzey pürüzlülük değerleri, bütün gruplar için daha yüksek bulunmuştur. Bitirme işleminde kullanılan tungsten karbid frez ve elmas frez grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo III). İstatistiksel analiz sırasında uygulanan bitirme işlemleri arasında fark gözlenmediği için polisaj sistemleri arasında istatistiksel karşılaştırma toplamda 20’şer örnek üzerinden yapılmış olup, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Kompomer restoratif materyali için en pürüzsüz yüzeyi, Sof-Lex (SOF) disk sistemi oluşturmuş; PoGo (POG) ve Composhine (COM) polisaj sistemleri arasında, anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo IV).

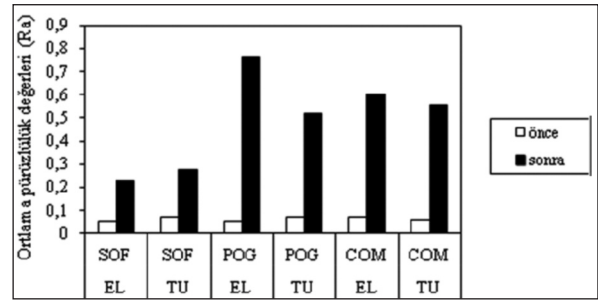
TARTIŞMA

Rezin esaslı restoratif materyallerin polimerizasyonları sonrası bitirme ve polisaj işlemleri, estetik gereksinim ve oral sağlık açısından önemli prosedürlerdir²¹. Bitirme ve polisaj işlemlerindeki en önemli amaç; restorasyonun kontürünün ve oklüzyonunun iyi olması, sağlıklı embraşür formu ve düzgün bir yüzeye sahip olmasıdır³⁵.

Bitirme ve polisaj işlemleri için birçok materyal seçeneği bulunmasına rağmen^{20,27,35,41}, halen günümüzde kabul edilmiş standart bir metod bulunmamaktadır³⁶.

Tablo II. Bitirme/Polisaj işlemleri öncesinde ve sonrasında kompomer materyalinin ortalama pürüzlülük değerleri (Ra)

Bitirme işlemi	Polisaj işlemi	Önce	Sonra
Elmas frez	Sof-Lex	0,05644	0,23
Tungsten karbid frez	Sof-Lex	0,06884	0,27644
Elmas frez	PoGo	0,05292	0,76646
Tungsten karbid frez	PoGo	0,07292	0,5222
Elmas frez	Composhine	0,07344	0,60244
Tungsten karbid frez	Composhine	0,05786	0,55448



Şekil 1. Bitirme/Polisaj işlemleri öncesinde ve sonrasında kompomer materyalinin ortalama pürüzlülük değerleri (Ra)

Şeffaf bant, diş rengi restoratif materyallerde düzgün yüzey elde edilmesi için uygun bir materyal olmasına rağmen, restorasyonların bütün yüzeylerinin şekillendirilmesinde kullanılamamaktadır^{27,39}. Bu

Tablo III. Bitirme ve polisaj sistemlerinin, oluşturduğu yüzey pürüzlülüğü açısından tek yönlü ANOVA testi ile istatistiksel olarak değerlendirilmesi

Yöntem	Uygulanan Sistemler	Kareler Toplamı	odf	Ortalama Kare	F	p
Bitirme işlemi	Elmas frez Tugsten karbid frez	0,044	1	0,044	1,473	0,230
Polisaj İşlem	Sof-Lex PoGo Composhine	0,883	2	0,442	14,884	0,00*

* $p<0,05$

Tablo IV. Polisaj işlemi sonrasında oluşan yüzey pürüzlülüğü açısından polisaj sistemlerinin karşılaştırılması

1. Uygulama	2. Uygulama	Ortalama Fark	Standart Hata	p
Sof-Lex (n=20)	PoGo (n=20)	-0,3911100*	0,0777461	0,000*
	Composhine (n=20)	-0,3252400*	0,0777461	0,000*
PoGo (n=20)	Sof-Lex (n=20)	0,3911100*	0,0777461	0,000*
	Composhine (n=20)	0,0658700	0,0777461	1,000
Composhine (n=20)	Sof-Lex (n=20)	0,3252400*	0,0777461	0,000*
	PoGo (n=20)	-0,0658700	0,0777461	1,000

*p<0,05

nedenle klinik ortamda genellikle bitirme işlemine gereksinim duyulmaktadır²⁷. Restorasyon yüzeyine herhangi bir aletle bir kez dokunulduğunda, şeffaf bant ile oluşturulan düzgünlüğe ve parlaklığa tekrar ulaşmak çok zor olmaktadır³⁶. Çünkü, bitirme ve polisaj işlemleri sırasında kullanılan aletlerdeki aşındırıcı partiküllerin teması ile yüzey düzleştirilmeye çalışıldığı için restorasyon yüzeyinde partiküllerin büyüklüğü ile doğru orantılı olarak çizikler^{43,45} veya bu işlem sonucu materyaldeki doldurucu partiküllerin restorasyon yüzeyinden ayrılması nedeniyle boşluklar oluşmaktadır^{10,43}. Bunun sonucunda, restorasyonun yüzey pürüzlülüğü etkilenmektedir.

Daha önce yapılan birçok çalışmada olduğu gibi^{8,9,27,35,36,45,46}, bu çalışmanın sonucunda da en pürüzsüz restorasyon yüzeyleri, şeffaf bant ile elde edilen ve sadece başlangıç değeri olarak alınması^{2,8,15} amacıyla ortalama yüzey pürüzlülük değerleri ölçülen yüzeylerde elde edilmiştir. Kaydedilen başlangıç değerleri, test edilen bütün bitirme ve polisaj sistemlerinin uygulanmasından sonra elde edilen değerlerden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

Polisaj sistemlerinde kullanılan farklı matriks sistemlerine ve aşındırıcı partiküllere bağlı olarak sistemlerin polisaj etkinliği değişmektedir^{10,20}. Koh ve arkadaşları²¹, ideal polisaj sistemindeki aşındırıcı partiküllerin, kullanılan restoratif materyaldeki doldurucu partiküllerden daha sert olması gerektiğini ve böylece kompozit rezindeki doldurucu partiküllerin ve rezinin eşit düzeyde aşındırılabilmesini bildirmişlerdir. Şayet, aşındırıcı partiküller doldurucular-dan daha az sertlikte olursa sadece rezin matriks

aşınacak ve doldurucular açıkta kalacaktır. Polisaj sistemlerinin bir çoğunda kullanılan alüminyum oksit partiküllerinin sertliği, kompozit rezinlerin içeriğindeki birçok doldurucu partikülün sertliğinden daha fazladır²⁹. Bu nedenle, aşındırıcı partikül olarak alüminyum oksit içeren polisaj sistemleri, rezin matriks ve doldurucu partikülleri eşit miktarda aşındıracağı için daha düzgün bir yüzey oluşturma eğilimindedirler^{21,37}.

Üretici firmalar, restorasyon sonrası fazlalıkların alınması için ince grenli elmas frezleri önermektedirler. Koh ve arkadaşları²¹, elmas bitirme frezlerinin kompozit rezin polimerize edildikten sonra, şekillendirme ve başlangıç düzeltme işlemi için kullanılabilmesini belirtmişlerdir. Aynı şekilde, Georges ve arkadaşları³², restorasyonun şekillendirilmesi ve oklüzyonun sağlanması sırasında, karbid frezlerin ve elmas bitirme frezlerinin kullanılmasının önemli olduğunu bildirmişlerdir. Jung ve arkadaşları²⁰, bitirme işleminin 30-µm elmas frez sonrasında tungsten karbid frezle yapıldığında polisaj sonrası yüzey pürüzlülüğünün daha etkili bir şekilde azaldığını; sadece 30-µm elmas frez kullanıldığında ise yüzeyde birçok oluk meydana geldiğini bildirmişlerdir. Jung¹⁹ yaptığı çalışmanın sonucunda, yüksek aşındırma özelliği nedeniyle kompozit rezin restorasyonların fazlalıklarının alınması ve şekillendirilmesinde elmas frezlerin kullanılmasının daha uygun olduğunu belirten, daha düşük aşındırma özelliği olan karbid frezlerin son bitirme işlemi olarak düzeltmede uygun olacağını belirtmiştir. Elmas frezlerin restoratif materyal fazlalıklarının alınmasında daha etkili olmasının

yanısıra, yüzeyde karbid frezlerden daha fazla düzensizlik ve derin izler oluşturduğu rapor edilmiştir^{9,14,40}.

Özellikle çocuk hastalarda, çoğu zaman klinik olarak gerekli olan bitirme ve polisaj işlemleri daha az aşamada ve hızlı olmak zorunda olabilmektedir. Çalışmamızın amaçlarından birisi, kompomer restorasyonlar için en etkili ve pürüzsüz yüzey oluşturan bitirme prosedürünü bulmaktır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, kompomer restorasyon yüzeylerinin elmas frez veya karbid frez ile bitirilmesinin arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Bu nedenle, çalışmada test edilen bitirme prosedürlerinin ikisi de kompomer materyali için kullanılabilceği kanısındayız.

Klinikte en çok kullanılan yöntem, bitirme işleminin elmas frez ile ve polisaj işleminin alüminyum oksit disklerle yapılmasıdır^{16,17}. Pedrini ve arkadaşları²⁸, elmas frezlerin doldurucu partikülleri kopararak oluşturdukları pürüzlülükleri, alüminyum oksit disklerin daha etkin bir şekilde azalttığını bildirmişlerdir. Farklı diş rengi restoratif materyallerde, farklı bitirme ve polisaj sistemlerinin yüzey pürüzlülüğüne olan etkisini araştıran bir çalışmanın sonuçlarına göre ise, en düzgün yüzeyin elmas veya karbid frez sonrasında Sof-Lex disk sisteminin kullanılmasıyla elde edildiği bildirilmiştir²⁷.

Bouvier ve arkadaşları³, en düzgün kompomer yüzeyinin alüminyum oksit disk sistemi ile oluştuğunu bildirmişlerdir. Akıcı kompomer materyali kullanılan başka bir çalışmada ise frez sonrasında disk kullanılan örneklerin yüzey pürüzlülük değerleri, sadece disk kullanılan örneklerinkine oranla istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmadaki araştırmacılar, sonucun materyal içerisindeki cam partiküllerin varlığına ve bu nedenle bitirme frezlerinin restorasyon yüzeyinde açıkta olan cam partiküllerinin mekanik olarak aşındırılmasında daha etkili olduğuna ve Sof-Lex disk sisteminin bu etkiye sahip olmadıklarına bağlamıştır⁴⁶.

Son yıllarda, maliyeti ve harcanılan klinik zamanı azaltmak amacıyla çok aşamalı (aşındırıcıları kademeli olarak azalan diskler) sistemler, 2-aşamalı ve tek-aşamalı sistemlerle (polisaj patı ile kullanılan veya kullanılmayan lastik aşındırıcılar) yer değiştirmişlerdir^{9,32,45}. Tek-aşamalı sistemler genellikle, giderek

incelen aşındırıcı partiküller olmaksızın, azalan ve aralıklı basınçlarla uygulanmakta ve hem bitirme hem de polisaj işlemi için tek bir disk veya lastik kullanılmaktadır^{32,45}. Tek-aşamalı bitirme ve polisaj sistemi olan PoGo polisaj sistemi de, ince elmas tozları içermekte ve farklı basınçlarla uygulanmaktadır.

Günümüze kadar, Sof-Lex disk sisteminin, Po-Go' nun da bulunduğu diğer sistemlere göre daha pürüzsüz yüzey oluşturduğunu bildiren çalışmaların^{1,14,21,23,36} yanısıra; PoGo polisaj sisteminin, disk sistemlerine (Sof-Lex veya Super Snap) oranla istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düzgün bir yüzey oluşturduğu çalışmalar da bulunmaktadır^{10,35,45}.

Yap ve arkadaşları⁴⁵, PoGo polisaj sisteminin daha düzgün yüzey oluşturmalarının nedeni olarak, aşındırıcı partikül olarak alüminyum oksit yerine ince elmas tozlarının ve taşıyıcı madde olarak üretilen dimetakrilat resin kullanmalarıyla açıklamıştır. Sonuç olarak da kompozit ve kompomer restoratif materyalleri için harcanan zaman ve maliyet azaltmak amacıyla çok- veya iki-aşamalı sistemlere benzer hatta daha iyi sonuçlar veren tek-aşamalı bitirme ve polisaj sistemlerinin kullanılmasını önermişlerdir. Aynı şekilde, St-Georges ve arkadaşları³² çalışmalarında, PoGo polisaj sisteminin kullanılmasının Sof-Lex disk sistemiyle benzer sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda, kompomer restoratif materyali için en pürüzsüz yüzey, elmas veya karbid frez ile yapılan bitirme işlemi sonrasında Sof-Lex disk sistemi kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonucun, düz olarak hazırlanan örneklerin yüzeyine Sof-Lex disk sisteminde kullanılan disklerin daha fazla temas etmesinden kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Diğer sistemlerin konik ve disk şeklindeki lasiklerden oluşması nedeniyle, disklerde olduğu gibi tam bir temas sağlanmadığından çalışmanın sonuçlarını etkileyebileceği kanısındayız.

Sonuç olarak, düz restorasyon yüzeylerinde en düzgün yüzeyi oluşturan Sof-Lex disk sisteminin kullanılmasının daha etkili olacağı, fakat özellikle daha kısa klinik zaman gerektiren uyumsuz çocuk hastalarda restorasyonların oklüzal yüzeylerinin polisaj işlemlerinde PoGo ve Composhine polisaj sistemlerinin de kullanılabilceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Antonson SA, Yazici AR, Kilinc E, Antonson DE, Hardigan PC. Comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites. *J Dent* 2011; 39 (Suppl 1): e9-17,.
2. 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.
3. Bouvier D, Duprez JP, Lissac M. Comparative evaluation of polishing systems on the surface of three aesthetic materials. *J Oral Rehab* 1997; 24: 888-894.
4. Chan KC, Fuller JL, Hormati AA. The ability of foods to stain two composite resins. *J Prosthet Dent* 1980; 43: 542-545.
5. Chen RCS, Chan DCN, Chan KC. A quantitative study of finishing and polishing techniques for a composite. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 292-297.
6. Da Costa JB, Goncalves F, Ferracane JL. Comparison of two-step versus four-step composite finishing/polishing disc systems: evaluation of a new two-step composite polishing disc system. *Oper Dent* 2011; 36: 205-212.
7. Dunkin RT, Chambers DW. Gingival response to Class V composite resins restorations. *J Am Dent Assoc* 1983, 106: 482-484.
8. Endo T, Finger WJ, Kanehira M, Utterodt A, Komatsu M. Surface texture and roughness of polished nanofill and nanohybrid resin composites. *Dent Mater J* 2010; 29: 213-223.
9. Erdemir U, Sancakli HS, Yildiz E. The effect of one-step and multi-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of novel resin composites. *Eur J Dent* 2012; 6: 198-205.
10. Ereifej N, Oweis Y, Eliades G. The effect of polishing technique on 3-D surface roughness and gloss of dental restorative resin composites. *Oper Dent* 2012; 38(1) [Epub ahead of print].
11. Ferracane JL, Condon JR, Mitchem JC. Evaluation of subsurface defects created during the finishing of composites. *J Dent Res* 1992; 71: 16-28.
12. Fruits TJ, Miranda FJ, Coury TL. Effects of equivalent abrasive grit sizes utilizing differing polishing motions on selected restorative materials. *Quint Int* 1996; 27: 279-285.
13. Giacomelli L, Derchi G, Frustaci A, Bruno O, Covani U, Barone A, De Santis D, Chiappelli F. Surface roughness of commercial composites after different polishing protocols: an analysis with atomic force microscopy. *Open Dent J* 2010; 15: 191-194.
14. Gönülol N, Yılmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and colour stability of nanocomposites. *J Dent* 2012; 20 [Epub ahead of print].
15. Hamouda IM. Effects of various beverages on hardness, roughness, and solubility of esthetic restorative materials. *J Esthet Restor Dent* 2011, 23: 315-322.
16. Hoelscher DC, Neme AM, Pink FE, Hughes PJ. The effect of three finishing systems on four esthetic restorative materials. *Oper Dent* 1998; 23: 36-42.
17. Hondrum SO, Fernandez R. Countouring, finishing and polishing Class V restorative materials. *Oper Dent* 1997; 22: 30-36.
18. Joniot S, Salomon JP, Dejou J, Grégoire G. Use of two surface analyzers to evaluate the surface roughness of four esthetic restorative materials after polishing. *Oper Dent* 2006; 31: 39-46.
19. Jung M. Surface roughness and cutting efficiency of composite finishing instruments. *Oper Dent* 1997; 22: 98-104.
20. Jung M, Bruegger H, Klimek J. Surface geometry of three packable and one hybrid composite after polishing. *Oper Dent* 2003; 28: 816-824.
21. Koh R, Neiva G, Dennison J, Yaman P. Finishing systems on the final surface roughness of composites. *J Contemp Dent Pract* 2008; 9: 138-145.
22. Lutz F, Setcos JC, Philips RW. New finishing instruments for composite resins. *J Am Dent Assoc* 1983; 107: 575-580.
23. Marghalani HY. Effect of finishing/polishing systems on the surface roughness of novel posterior composites. *J Esthet Restor Dent* 2010; 22: 127-138.
24. McLean JW, Nicholson JW, Wilson AD. Proposed nomenclature for glass ionomer dental cement and related materials. *Quintessence Inter* 1994; 25: 587-589.
25. Neme AL, Frazier KB, Roeder LB, Debner TL. Effect of prophylactic polishing protocols on the surface roughness of esthetic restorative materials. *Oper Dent* 2002; 27: 50-58.
26. Northeast SE, VanNoort R. Surface characteristics of finished posterior composite resins. *Dent Mater* 1988; 4: 278-288.
27. Özgünlaltay G, Yazıcı AR, Görücü J. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of new tooth-colored restoratives. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 218-224.
28. Pedrini D, Candido MSM, Rodrigues AL. Analysis of surface roughness of glass-ionomer cements and compomer. *J Oral Rehabil* 2003; 15: 297-304.
29. 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: 193-197.
30. Roeder LB, Tate WH, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of packable composites. *Oper Dent* 2000; 25: 534-543.
31. Setcos JC, Tarim B, Suzuki S. Surface finish produced on resin composites by new polishing systems. *Quintessence Inter* 1999; 30: 169-173.
32. 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: 593-597.
33. St Germain HA, Meiers JC. Surface roughness of light-activated glass ionomer cement restorative materials after finishing. *Oper Dent* 21: 1996, 103-109.
34. Tjan AH, Chan AC. The polishability of posterior composites. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 138-146.
35. Türkün LS, Türkün M. The effect of one-step polishing system on the surface roughness of three esthetic resin composite materials. *Oper Dent* 2004; 29: 203-211.
36. Üçtaşlı MB, Arısu HD, Ömürlü H, Eligüzeloğlu E, Özcan S, Ergun G. The effect of different finishing and polishing systems on the surface roughness of different composite restorative materials. *J Contemp Dent Pract* 2007; 8: 89-96.
37. Van Dijken JW, Ruyter IE. Surface characteristics of posterior composites after polishing and toothbrushing. *Acta Odontol Scand* 1984; 45: 337-346.
38. Weitman RT, Eames WB. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. *J Am Dent Assoc* 1975; 91: 101-106.

39. Yap AU, Lye KW, Sau CW. Surface characteristics of tooth-colored restoratives polished utilizing different polishing systems. *Oper Dent* 1997; 22: 260-265.
40. Yap AU, Wong ML, Lim ACY. The effect of polishing systems on microleakage of tooth-coloured restoratives. Part 2: Composite and polyacid-modified composite resins. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 205-210.
41. Yap AU, Tan WS, Yeo JC, Yap WY, Ong SB. Surface texture of resin-modified glass ionomer cements: Effects of finishing/polishing systems. *Oper Dent* 2002; 27: 381-386.
42. Yap AU, Ong SB, Yap WY, Tan WS, Yeo JC. Surface texture of resin-modified glass ionomer cements: Effects of finishing/polishing time. *Oper Dent* 2002, 27: 462-467.
43. Yap AU, Mok BY. Surface finish of a new hybrid aesthetic restorative material. *Oper Dent* 2002; 27: 161-166.
44. Yap AU, Yap WY, Yeo JC, Tan WS, Ong SB. Effects of finishing/polishing techniques on microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations. *Oper Dent* 2003; 28: 36-41.
45. Yap AU, Yap SH, Teo CK, Ng JJ. Comparison of surface finish of new aesthetic restorative materials. *Oper Dent* 2004; 29: 100-104.
46. 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.

Yazışma Adresi

Dt. Mine BOZKURT

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara

e-posta: dt.mine82@hotmail.com