

Biranın Alkol Oranının Kompozitin Yüzey Pürüzlülüğü Üzerine Etkisi

The Effect of Alcohol Rate of Beer on the Surface Roughness of Composite

Neslihan TEKÇE,^a
Mustafa DEMİRCİ,^b
Kaşad PALA,^c
Seda AYDEMİR,^d
Safa TUNCER,^b
Emre ÖZEL,^a
Hale KARAKUYU,^a
Sibel BALCI^e

^aRestoratif Diş Tedavisi AD,
^bEndodonti AD,
^cBiyostatistik AD,
Kocaeli Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Kocaeli
^dRestoratif Diş Tedavisi AD,
İstanbul Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul
^eRestoratif Diş Tedavisi AD,
Erciyes Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Kayseri

Geliş Tarihi/Received: 23.09.2015
Kabul Tarihi/Accepted: 01.12.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Neslihan TEKÇE
Kocaeli Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi AD, Kocaeli,
TÜRKİYE/TURKEY
neslihan_arslann@hotmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, farklı alkol oranlarına sahip biraların, dört farklı kompozit materyalinin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisini incelemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada 8 mm çapında ve 2 mm yüksekliğinde toplam 100 adet kompozit disk hazırlanmıştır. Kompozit diskler iki direkt (Clearfil Majesty Anterior (nanohibrit), Clearfil Majesty Posterior (nanohibrit)) ve iki indirekt kompozit materyali (Estenia (hibrit-seramik), Epricord (hibrit)) ile oluşturulmuştur (n=25). Her bir gruba ait 25 kompozit diskten beşi, bir ay süresince, günde bir saat olmak üzere dört değişik birada bekletilmiştir (n=5). Çalışmada kullanılan biralar; alkolüzsüz bira, %5 alkol oranlı bira, %7,5 alkol oranlı bira ve %9 alkol oranlı biradır. Son grupta yer alan örnekler ise distile suda bekletilmiştir ve bu grup kontrol grubu olarak kabul edilmiştir. Tüm örneklerin yüzey pürüzlülük değerleri başlangıçta ve bir ay sonunda ölçülmüştür. İstatistiksel analizler tek yönlü varyans analizi ile yapılmıştır (p<0,05). **Bulgular:** Başlangıç değerlerinde en yüksek yüzey pürüzlülük değerini Epricord (0,502±0,09) sergilerken, bir ay sonunda Clearfil Majesty Anterior (0,696±0,23) sergilemiştir (p>0,05). bir ay sonunda, Epricord'un yüzey pürüzlülük değerleri %5 ve %9 alkol oranlı biralarda; Clearfil Majesty Anterior'un ise %5 ve %7,5 alkol oranlı biralarda anlamlı olarak artmıştır (p<0,05). Estenia ve Clearfil Majesty Posterior'un yüzey pürüzlülük değerleri ise bir ay sonunda anlamlı bir değişiklik sergilememiştir (p>0,05). **Sonuç:** Bir ay sonunda, nanohibrit kompozit Clearfil Majesty Anterior ve hibrit kompozit Epricord'un yüzey pürüzlülük değerleri, hibrit-seramik Estenia ve nanohibrit kompozit Clearfil Majesty Posterior'a göre daha yüksek miktarda artış sergilemiştir. Kompozit materyallerinin içerikleri ve biraların alkol oranları yüzey pürüzlülük değerleri üzerinde etkilidir.

Anahtar Kelimeler: Kompozit dental rezin; yüzey özellikleri

ABSTRACT Objective: The purpose of this study was to investigate the effect of different alcohol rate of the beer on the surface roughness of four different composite. **Material and Methods:** A total of 100 specimens (8-mm in diameter, 2-mm in thickness) were fabricated for this study. The composite discs were fabricated with two direct (Clearfil Majesty Anterior (nanohybrid), Clearfil Majesty Posterior (nanohybrid)) and two indirect (Estenia (hybrid-ceramic), Epricord (hybrid)) composite materials. Each composite disc was immersed in four different beers for one month (one hour per day): alcohol free beer, beer contains 5% alcohol, beer contains 7.5% alcohol and beer contains 9% alcohol (n=5). The last group of samples was immersed in distilled water and this group was evaluated as the control group. The surface roughness for all samples was determined at the beginning and at the end of one month. Statistical analysis was performed by using one-way anova (p<0.05). **Results:** The highest roughness was observed in Epricord (0.502±0.09) at the beginning values whereas Clearfil Majesty Anterior (0.696±0.23) presented the highest values at the end of one month (p>0.05). After one month, surface roughness was statistically increased for 5% and 9% concentrations in Epricord and for 5% and 7.5% concentrations in Clearfil Majesty Anterior groups. The surface roughness of Estenia and Clearfil Majesty Posterior did not show any significant differences at the end of one month period (p>0.05). **Conclusion:** At the end of one month, surface roughnesses of nanohybrid composite Clearfil Majesty Anterior and hybrid composite Epricord were increased more than hybrid-ceramic Estenia and nanohybrid composite Clearfil Majesty Posterior. Composition of composite materials and percentage of alcohol of beers effect roughness values.

Key Words: Composite dental resin; surface properties

doi: 10.5336/dentalsci.2015-48037

Copyright © 2016 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2016;22(1):35-41

Diş hekimliği kliniklerinde öncelikli amaç, diş dokusu sağlamlığını ve bütünlüğünü korumaktır. Ancak, günümüzde hastalar ve hekimler için diş-restorasyon bütünlüğünün yanı sıra, estetik olarak da gelişmiş ve uzun süreli başarılı materyaller aranmaktadır.¹⁻³ Kliniklerde yaygın olarak kullanım alanı bulan, ucuz ve tek seansta uygulanabilen direkt kompozitlere alternatif olan, doldurucu içeriği ve polimerizasyon yöntemleri geliştirilmiş indirekt kompozitler günümüzde yaygın kullanım alanı bulmaktadır.

Restoratif materyallerin mekanik ve fiziksel özelliklerini geliştirmek amacıyla üretici firmalar, genellikle kompozit materyallerin doldurucu içerik, dağılım ve büyüklüklerini değiştirmektedir.⁴ Bu nedenle en yaygın kullanılan kompozit materyal sınıflaması, inorganik doldurucu içeriğine göre yapılan sınıflamadır. İlk üretilen kompozitler makrofil (10-50 µm) yapıda olanlardır. Bu kompozitler çok dayanıklı olmakla birlikte, cilalanabilirlik özelliklerinin düşük olduğu bildirilmiştir.^{5,6} Bunun üzerine daha iyi cilalanabilirlik özellikleri sergileyen mikrofil (40-50 nm) kompozitler geliştirilmiştir. Ancak, bu kompozitler de doldurucu içeriğinin azalması nedeni ile daha düşük mekanik direnç sergilemişlerdir. Bunun üzerine hibrit kompozitler geliştirilmiştir. Esas olarak hibrit kompozitler, mikrohibrit ve nanohibrit kompozitler olarak ikiye ayrılmaktadır. Minifil olarak da adlandırılmakta mikrohibrit kompozitler, universal kompozit olarak da adlandırılır ve hem ön hem arka bölge restorasyonlarında kullanılmaktadır. Bu materyaller hem dayanıklıdır hem de iyi fiziksel özellikler sergilemektedir.^{1,7} Son geliştirilen kompozitler ise nanofil kompozitler olup, bu materyaller yalnızca nano partiküllerden oluşmaktadır.⁷ Günümüzde yaygın olarak kullanılan nanohibrit ve mikrohibrit kompozitleri, çok benzer özellikler sergilemeleri nedeni ile, birbirlerinden ayırt etmek oldukça zordur.⁸ Materyallerin fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan yaygın yöntemlerden biri yüzey pürüzlülüğü ölçümüdür. Materyallerin klinik eşik değerinden yüksek pürüzlülük değerleri sergilemesi restorasyonların kısa ya da uzun dönemde başarısızlığına neden olmaktadır.^{1,9} Jones ve ark., 0,3 µm yüzey pürüzlülük değerinin hastanın dili tarafından

hissedilebildiğini belirtirken, Bollen ve ark., 0,2 µm yüzey pürüzlülük değerinin plak birikimi için kritik eşik değer olduğunu ifade etmişlerdir.^{10,11}

Estetik ve mekanik özellikleri gelişmiş olan indirekt kompozit materyaller, nispeten pahalı olması ve restorasyon işleminin birkaç seans sürmesi nedeni ile dezavantaj oluştururken, çok sayıda avantaja sahiptirler. İndirekt kompozit sistemlerde materyallere ilave polimerizasyon yöntemlerinin uygulanması, monomerin polimere dönüşüm oranını arttırmakta, ve bu artış materyallerin mekanik özellikleri üzerinde olumlu etki oluşturmaktadır.¹² Bu sistemlerde polimerizasyon büzülme miktarı azalmıştır ve oluşan minimum düzeydeki polimerizasyon büzülmesinin de kavite dışında gerçekleşmesi, kavite duvarlarında ortaya çıkan streslerin ortadan kalkmasına neden olmaktadır.¹³ Ara yüzde azalan stres düzeyi sayesinde bağlanma gelişmekte, iyi kenar adaptasyonun oluşumu ile postoperatif hassasiyet de azalmaktadır.¹⁴ Ayrıca bu sistemler ile ideal proksimal kontağının ağız dışında oluşturulması, bu sistemlerin direkt kompozit sistemlere göre üstünlük sergilemesini sağlamaktadır.¹⁵⁻¹⁷ Son olarak geliştirilen ikinci jenerasyon "poly-glass" indirekt kompozit materyaller, seramik teknolojisinin kompozit ile birleştirilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Bu materyaller, gelişmiş fiziksel özelliklerinin yanında farklı doldurucu yapıları ile de dikkat çekmektedir.^{18,19}

Restoratif materyaller ağız içi koşullarda tükürük, yiyecek, içecek ve mekanik stresler gibi çeşitli yaşlandırma faktörlerine maruz kalmaktadır. Bunların içerisinde özellikle alkol içerikli sıvıların, restoratif materyallerin yüzey özellikleri üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir.^{20,21}

Bu nedenle bu çalışmanın amacı; farklı alkol oranlarına sahip dört farklı biranın, kompozit materyallerinin yüzey pürüzlülük değerleri üzerindeki etkisini incelemektir. Üç kör hipotez oluşturulmuştur: 1) Biranın alkol oranı materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri üzerinde etkili değildir; 2) Materyallerin farklı içerikleri, yüzey pürüzlülük sonuçları üzerinde etkili değildir; 3) Materyallerin ilave polimerizasyon yöntemleri ile polimerize edilmeleri yüzey pürüzlülük değerlerini etkilemez.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada iki direkt yöntem ile kullanılan kompozit Clearfil Majesty Anterior ve Clearfil Majesty Posterior (A2, Kuraray, Japonya) ile iki indirekt yöntem ile kullanılan kompozit Estenia ve Epricord (A2, Kuraray, Japonya) kullanılmıştır (Tablo 1). Her bir kompozit sistem ile 25 adet kompozit disk oluşturularak toplamda 100 adet kompozit disk oluşturulmuştur. Kompozit diskler paslanmaz çelikten bir kalıp kullanılarak 8 mm çapında, 2 mm kalınlığında hazırlanmıştır. Kompozitler bir cam ve şeffaf bir polyester strip üzerine yerleştirilmiş kalıp içerisine yerleştirilerek kompozit fazlalıkları alınıp düzeltmeleri yapıldıktan sonra, üzerine başka bir polyester strip yerleştirilerek üretici firmanın önerileri doğrultusunda polimerize edilmiştir. Direkt yöntem ile kullanılan kompozitler 3M Elipar S10 (3M ESPE St. Paul, ABD) ışık cihazı ile 20 sn ışık verilerek polimerize edilmiştir.

İndirekt sistemlerin polimerizasyonunda, kompozit sistemler ile aynı üretici firmaya ait olan indirekt kompozit pişirme fırını (CS-110 Light and Heat Curing System; Kuraray Medikal Inc., Tokyo, Japonya) kullanılmıştır. Epricord kompozit materyali paslanmaz çelik kalıba yerleştirildikten sonra indirekt kompozit polimerizasyon fırınına konulmuş, üretici firma önerileri doğrultusunda 30 sn ışık fırınında ön polimerizasyon işlemi gerçekleştirilmiş, ön polimerizasyonun arkasından örnekler kalıptan çıkartılarak tekrar fırına yerleştirilmiş ve

yine ışık fırınında 240 sn final polimerizasyon ile polimerizasyon işlemi tamamlanmıştır. Esteniada kalıba yerleştirildikten sonra indirekt kompozit polimerizasyon fırınına konulmuş, üretici firma önerileri doğrultusunda 30 sn ışık ile ön polimerizasyon işlemi gerçekleştirilmiş, ön polimerizasyonun arkasından örnekler kalıptan çıkartılarak tekrar fırına yerleştirilmiş ve yine ışık fırınında 270 sn polimerize edilmiş ve son olarak yine aynı fırında 110°C'de 15 dakika ısı uygulanarak polimerizasyon işlemi tamamlanmıştır.

Tüm örnekler polimerize edildikten sonra kenar düzgünlükleri ve yüzey cilalama işlemleri bir cila disk seti (3M Sof-Lex, 3M ESPE St. Paul, ABD) kullanılarak yapılmıştır. Daha sonra tüm örnekler 37°C'de 24 saat distile su içerisinde bekletilmiştir.

Bütün kompozitlerin tamamının polimerize edilmesi ve Sof-Lex cila sistemleri ile cilalanmasının ardından, her bir kompozit için hazırlanan 25 adet kompozit disk beş gruba ayrılmıştır (n=5). Her bir grupta yer alan kompozit diskler daha sonra; alkolsüz bira (Clausthaler Classic, Almanya), hacmen %5 alkol oranlı bira (Anadolu Efes Brewery, Efes Pilsen, Kartal, İstanbul, Türkiye), hacmen %7,5 alkol oranlı bira (Anadolu Efes Brewery, Efes Xtra, Kartal, İstanbul, Türkiye) ve hacmen %9 alkol oranlı birada (Anadolu Efes Brewery, Efes Pilsen Xtra Shot, Kartal, İstanbul, Türkiye) günde bir saat bekletilmiştir. Bir saat birada bekletilen kompozit diskler daha sonra yıkanarak distile suyun içerisine

TABLO 1: Çalışmada kullanılan kompozit materyaller, üretici firmaları, polimerizasyon yöntemleri, içerik ve doldurucu oranları.

Çalışmada kullanılan materyaller	Yapısı	İçerik	Doldurucu oranı (ağırlıkça/hacimce)
Bira (Anadolu Efes Brewery, İstanbul, Türkiye)	-	Su, arpa maltı, pirinç, CO ₂ , şerbetçiotu, maya, alkol	-
Epricord (Kuraray Medikal Inc, Tokyo, Japonya)	Hibrit	UDMA, TEGDMA, dl-kamforokinon, pigment, organik doldurucu, cam doldurucu, silika doldurucu, silanlanmış kolloidal silika doldurucu	85,4/-
Estenia (Kuraray Medikal Inc, Tokyo, Japonya)	Hibrit-seramik	UDMA, methakrilat, dl- kamforokinon, alumina mikro doldurucu, silanlanmış cam seramik doldurucu	92/-
Clearfil Majesty Anterior (Kuraray Medikal Inc, Tokyo, Japonya)	Nanohibrit	Bis-GMA hidroforobik aromatik dimethakrilat silanlanmış baryum cam doldurucu	78/66
Clearfil Majesty Posterior (Kuraray Medikal Inc, Tokyo, Japonya)	Nanohibrit	Bis-GMA, TEGDMA, hidroforobik aromatik dimethakrilat, alumina mikro-doldurucu, silika, cam seramik doldurucu	92/82

Bis-GMA: Bisfenol A-glisidil metakrilat, TEGDMA: Trietilen glikol dimetakrilat, UDMA: Uretan dimetakrilat.

alınmıştır. Bu işlem toplam bir ay boyunca tekrarlanmıştır. Kontrol grubu olarak distile su kullanılmıştır. Her bir kompozit materyalinin başlangıç ve bir ay sonundaki yüzey pürüzlülük değerleri ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Örneklerin yüzey pürüzlülüğü ölçümleri için profilometre cihazı (Surftest SJ-310 Mitutoyo, ABD) kullanılmıştır. Cihaz 100 µm ölçüm menzili olan NHT-6 tarayıcı iğneye sahiptir. Bu iğnede EN ISO 3274 standardına uygun 2 µm ve 60° transvers açıya sahip elmas uç bulunmaktadır. Cihaz kalibre edildikten sonra elmas ucun “cut off” değeri 0,25 mm olarak ayarlanmış ve ölçüm sırasında 0,7 mN'luk ölçme kuvveti uygulanmıştır. Her bir grubun ölçümünden önce cihaz kalibre edilmiştir. Örneklerin merkezinde olacak şekilde her bir örnekten beş ölçüm yapıp, elde edilen verilerin (Ra) ortalamaları alınarak ortalama yüzey pürüzlülük değerleri hesaplanmıştır.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20,0 (SPSS Inc., Şikago, ABD) programı ile yapılmıştır. Normal dağılıma uygunluk testi Kolmogorov-Smirnov ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren nümerik değişkenler ortalama, (±) standart sapma olarak verilmiştir. Gruplar arasındaki farklılık tek yönlü varyans analizi, ikili çoklu karşılaştırmalar ise LSD post hoc testi ile yapılmıştır. Bağımlı grup karşılaştırmalarında normal dağılım gösteren değişkenler için paired t-testi kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık için $p < 0,05$ yeterli kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmada kullanılan kompozit materyallerini başlangıç ve bir ay sonundaki yüzey pürüzlülük değerleri, ortalama ve standart sapmaları Tablo 2’de görülmektedir. Başlangıç ve bir aylık zaman diliminde kontrol grubu olan distile suda yer alan kompozitler Estenia, Epricord, Clearfil Majesty Anterior ve Clearfil Majesty Posterior’un yüzey pürüzlülük değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık sergilememiştir ($p > 0,05$).

Bütün materyaller içinde, başlangıç zaman diliminde, en yüksek yüzey pürüzlülük değerini Epricord ($0,502 \pm 0,09$) sergilerken, bunu Clearfil Majesty Anterior ($0,498 \pm 0,08$) izlemiştir ($p > 0,05$). Clearfil Majesty Posterior ($0,274 \pm 0,07$) ise diğer materyallerden anlamlı olarak düşük yüzey pürüzlülük değerleri sergilemiştir ($p = 0,003$).

Bir ay sonunda suda bekleyen örneklerde Clearfil Majesty Anterior ($0,564 \pm 0,17$), alkolsüz birada bekleyen örneklerde Clearfil Majesty Posterior ($0,606 \pm 0,18$) en yüksek yüzey pürüzlülük değerlerini sergilemiştir ($p > 0,05$). %5 alkol oranlı birada bekletilen örneklerde Epricord ($0,678 \pm 0,15$), %7,5 alkol oranlı birada bekletilen örneklerde Clearfil Majesty Anterior ($0,598 \pm 0,16$) ve %9 alkol oranlı birada bekletilen örneklerde ise yine Clearfil Majesty Anterior ($0,696 \pm 0,23$) en yüksek yüzey pürüzlülük değerlerini sergilemiştir ($p > 0,05$).

Her bir kompozit materyalinin başlangıç ve bir ay sonundaki yüzey pürüzlülük değerleri kıyaslan-

TABLO 2: Kompozit materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri (Ra), ortalama ve standart sapma değerleri.

Kompozit	Su	Alkolsüz bira	%5 alkol oranlı bira	%7,5 alkol oranlı bira	%9 alkol oranlı bira	
Epricord	Başlangıç	0,476±0,08 Aa ¹	0,414±0,19 Aa ¹	0,502±0,09 Aa ¹	0,432±0,14 Aa ¹	0,380±0,06 Aa ¹
	Bir ay	0,492±0,09 Aa ¹	0,530±0,18 Aa ¹	0,678±0,15 Ba ¹	0,562±0,22 Aa ¹	0,684±0,08 Ba ¹
Estenia C&B	Başlangıç	0,384±0,08 Aa ¹	0,414±0,15 Aa ¹	0,426±0,09 Aab	0,334±0,08 Aa ¹	0,358±0,06 Aa ¹
	Bir ay	0,402±0,19 Aa ¹	0,440±0,09 Aa ¹	0,584±0,22 Aa ¹	0,386±0,07 Aa ¹	0,540±0,21 Aa ¹
Clearfil Majesty Anterior	Başlangıç	0,402±0,13 Aa ¹	0,498±0,08 Aa ¹	0,448±0,05 Aa ¹	0,328±0,21 Aa ¹	0,430±0,12 Aa ¹
	Bir ay	0,564±0,17 Aa ¹	0,532±0,13 Aa ¹	0,522±0,09 Ba ¹	0,598±0,16 Ba ¹	0,696±0,23 Aa ¹
Clearfil Majesty Posterior	Başlangıç	0,368±0,04 Aa ¹	0,424±0,07 Aa ¹	0,274±0,07 Ab ¹	0,342±0,10 Aa ¹	0,386±0,08 Aa ¹
	Bir ay	0,490±0,16 Aa ¹	0,606±0,18 Aa ¹	0,416±0,22 Aa ¹	0,406±0,01 Aa ¹	0,566±0,19 Aa ¹

Büyük harfler; her bir materyal ve içecek için başlangıç ve bir ay kıyaslamasını göstermekte, farklı büyük harfler istatistiksel olarak anlamlılığı sergilemektedir.

Küçük harfler; başlangıç ve bir ay değerleri için ayrı ayrı olmak üzere, her bir içecek için kompozit materyallerini birbiriyle kıyaslanmasını göstermekte, farklı küçük harfler istatistiksel olarak anlamlılığı sergilemektedir.

Üst simge; Her bir kompozit ve zaman dilimi için içeceklerin kıyaslamasını göstermekte, farklı simgeler istatistiksel olarak anlamlılığı sergilemektedir.

duğunda su ve alkolsüz birada bekletilen bütün materyallerin başlangıç ve bir ay sonundaki yüzey pürüzlülük değerleri istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ($p>0,05$). %5 alkol oranlı birada bekletilen örneklerden Epricord ($p=0,035$) ve Clearfil Majesty Anterior'un ($p=0,042$) yüzey pürüzlülük değerleri bir ay sonunda anlamlı olarak artmıştır ($p<0,05$). Ayrıca, %7,5 alkol oranlı birada bekletilen örneklerden Clearfil Majesty Anterior'un, %9 alkol oranlı birada bekletilen örneklerden ise Epricord'un ($p=0,004$) yüzey pürüzlülük değerlerinin anlamlı olarak arttığı saptanmıştır ($p<0,05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın bulgularına göre, ilk kör hipotez "Biranın alkol oranı materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri üzerinde etkili değildir", reddedilmiştir. Bir aylık sürenin sonunda, hemen hemen bütün kompozitlerin yüzey pürüzlülük değeri, içeceğin alkol yüzdesinin artması ile yükselmiştir; %9 alkol oranlı birada ise en yüksek yüzey pürüzlülük değerleri bulunmuştur. İkinci kör hipotez "Materyallerin farklı içerikleri, yüzey pürüzlülük sonuçları üzerinde etkili değildir", reddedilmiştir. Bu çalışmanın bulgularına göre, kompozitlerin doldurucu oranı ve şeklinin etkisi ile yüzey pürüzlülük değerleri ve yaşlandırmaya karşı vermiş olduğu reaksiyonun değişmiş olduğu fikri edinilmiştir. Üçüncü kör hipotez "Materyallerin ilave polimerizasyon yöntemleri ile polimerize edilmeleri yüzey pürüzlülük değerlerini etkilemez", kısmen kabul edilmiştir. Çünkü ilave olarak ısı fırınında polimerize edilmiş olan Estenia, Epricord'a göre daha başarılı sonuçlar sergilerken, ilave olarak ışık fırınında polimerize edilmiş olan Epricord, Clearfil Majesty Anterior ile çok benzer sonuçlar sergilemiştir. Bu çalışmada direkt yöntem ile kullanılan kompozitler Clearfil Majesty Anterior ve Clearfil Majesty Posterior, 20 sn görünür ışık ile polimerize edilmektedir. İndirekt kompozitlerden Epricord toplamda 270 sn ışık fırınında polimerize edilirken, Estenia toplamda 300 sn ışık fırınında ve buna ilaveten 15 dk 110°C'lik ısı fırınında polimerize edilmektedir. Bu çalışmada, kontrol grubu olan ve suda bekletilen kompozitlerin başlangıçtaki ve bir ay sonundaki yüzey pürüzlülük değerleri kıyaslandığında,

bu dört kompozit materyalinin de her bir zaman diliminde birbirleriyle istatistiksel olarak benzer sonuçlar sergilediği bulunmuştur. Bu durumda materyallerin yalnızca polimerizasyon yönteminin değil, içeriğinin de sonuçlar üzerinde etkili olabileceği düşünülebilir.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan mikrofil, mikrohibrit ve nano kompozitlerden, çoğunlukla ön diş restorasyonlarında sık kullanılan mikrofil ve nanofil kompozitler çok düşük yüzey pürüzlülük değerleri sergilemesi ile dikkat çekmektedir. Doldurucunun büyüklüğünden başka şekli, dağılımı ve konsantrasyonu da materyallerin fiziksel özellikleri üzerinde etkilidir.²²⁻²⁴ Senawongse ve Pongprueksa, hibrit yapıdaki kompozitlerin, yüksek doldurucu içerikli nanofil rezin kompozitlerden daha yüksek yüzey pürüzlülük değerleri sergilediğini ifade etmişlerdir.²⁵ Senawongse ve Pongprueksa ile benzer şekilde, bu çalışmada da yüksek doldurucu içerikli Clearfil Majesty Posterior ve Estenia en düşük yüzey pürüzlülük değerleri sergilemişlerdir. Clearfil Majesty Posterior ve Estenia ağırlıkça %92 oranında doldurucu içermektedir. Başlangıç değerlerinde en yüksek yüzey pürüzlülük değerlerini ise Epricord sergilemiştir. Epricord'un hibrit yapıda bir kompozit olması ve Clearfil Majesty Posterior ve Estenia'ya göre nispeten düşük oranda doldurucu içermesi (%85,5), Epricord'un bu iki kompozitten yüksek yüzey pürüzlülük değerleri sergilemiş olmasına neden olmuş olabilir.

Sıvıların alkol oranlarının, materyallerin fiziksel özelliklerini olumsuz olarak etkilediğini gösteren birçok çalışma vardır.^{21,26-29} Weiner ve ark. ağız gargalarındaki alkol içeriğinin kompoziti yumuşattığını bildirirken, Penugonda ve ark., alkolün kompoziti yumuşatıcı etkisinin içerikteki alkol yüzdesinin artması ile arttığını ifade etmişlerdir.^{30,31} Restoratif materyallerin ağız ortamında yıkımı kimyasal ve mekanik süreçleri kapsayan karmaşık bir süreçtir.³² Kompozit materyalinde aşınma/bozulma doldurucu parçacıklar arasından rezin matriksin uzaklaşması ile başlar, rezinin uzaklaşmasının ardından doldurucuların da kopmasıyla aşınma ve yumuşama süreci sürer. Bu nedenle doldurucuların matriks içindeki miktarı, büyüklüğü ve dağılımı önemlidir. Mater-

yallerin yumuşama sürecinde, materyalin su emilim oranı ve hidrolitik yıkım derecesi önemli role sahiptir. Söderholm ve ark., üretilen bazı kompozitlerin, “bisfenol A-glisidil metakrilat/trietilen glikol dime-takrilat (Bis-GMA/TEGDMA)” bazlı kompozitlerden anlamlı olarak düşük aşınma sergilediklerini bildirmişlerdir.³³ Bu çalışmada kullanılan kompozitlerin organik matrikslerine bakıldığında, inorganik kompozitlerin “üretan dimetakrilat (UDMA)” bazlı olduğu, direkt kompozitlerin ise Bis-GMA bazlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla diğer kompozitlere göre Estenia'nın bir ay sonundaki başarısı, hidrolitik olarak daha stabil olan UDMA'nın varlığına bağlanabilirken, Epricord'da UDMA'nın Bis-GMA'dan daha başarılı olduğu sonucuna varılamamaktadır. Bu da bize, bu çalışmanın sınırları içerisinde, kompozitin fiziksel başarısında organik matriksten veya monomerden başka etkenlerin de etkisinin olduğunu göstermektedir.

Söderholm ve ark., cam modifiye edicilerin, doldurucuların hidrolitik stabilitesini düşürdüğünü ifade etmişlerdir.³⁴ Bu çalışmada kullanılan Clearfil Majesty Posterior ve Estenia cam seramik doldurucu içerirken, Clearfil Majesty Anterior baryum cam doldurucu, Epricord silika, cam ve organik doldurucu içermektedir. Bu çalışmada kullanılan bütün materyallerin kritik eşik değerlerinin üzerinde yüzey pürüzlülük değerleri sergilemeleri, bu

materyallerin cam modifiye eden doldurucular içermeleri ile ilgili olabilir.

Sarrett ve ark., alkolün kompozit matriksin yıkımına neden olduğunu bildirmişlerdir.³⁵ Araştırmacılar bira ve suda gerçekleşen yıkımın benzer olduğunu, ancak kırmızı şarapta bekletilen örneklerde daha fazla yıkım gerçekleştiğini ifade etmişlerdir. Kırmızı şarapta daha fazla yıkım gerçekleşmesini alkol oranının %9 olmasına bağlarken, birada daha düşük miktarda yıkım gerçekleşmesini %5 alkol oranına bağlamışlardır.³⁵ Araştırmacılar ile benzer şekilde bu çalışmada da %9 alkol oranlı birada bekletilen örnekler en yüksek yüzey pürüzlülük değerlerini sergilemiştir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları içerisinde, biranın alkol oranı arttıkça, kompozit materyallerin yüzey pürüzlülük değerlerinin de o ölçüde arttığı belirlenmiştir. Ayrıca, yüksek doldurucu içeren kompozitlerin (Estenia ve Clearfil Majesty Posterior), nispeten düşük doldurucu içeren kompozitlere (Epricord ve Clearfil Majesty Anterior) göre bir aylık süre zarfında yüzey pürüzlülük değerlerindeki değişimin daha düşük miktarda olduğu saptanmıştır. Materyallerin yüzey özellikleri üzerinde monomer, doldurucu miktarı, tipi ve polimerizasyon şekli gibi birçok etken etkili olabilir.

KAYNAKLAR

1. Jefferies SR. Abrasive finishing and polishing in restorative dentistry: a state-of-the-art review. *Dent Clin North Am* 2007;51(2):379-97.
2. Mjör IA, Moorhead JE, Dahl JE. Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice. *Int Dent J* 2000;50(6):361-6.
3. Yap AU, Yap SH, Teo CK, Ng JJ. Finishing/polishing of composite and compomer restoratives: effectiveness of one-step systems. *Oper Dent* 2004;29(3):275-9.
4. Lee YK. Influence of filler on the difference between the transmitted and reflected colors of experimental resin composites. *Dent Mater* 2008;24(9):1243-7.
5. Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. *Dent Mater* 2000;16(1):33-40.
6. Peutzfeldt A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sci* 1997;105(2):97-116.
7. Ferracane JL. Resin composite--state of the art. *Dent Mater* 2011;27(1):29-38.
8. Ilie N, Hickel R. Investigations on mechanical behaviour of dental composites. *Clin Oral Investig* 2009;13(4):427-38.
9. 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(2):213-23.
10. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations. *Br Dent J* 2004;196(1):42-5.
11. 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(4):258-69.
12. Ferracane JL, Condon JR. Post-cure heat treatments for composites: properties and fractography. *Dent Mater* 1992;8(5):290-5.
13. Kildal KK, Ruyter IE. How different curing methods affect the degree of conversion of resin-based inlay/onlay materials. *Acta Odontol Scan* 1994;52(5):315-22.
14. Wendt SL Jr. Microleakage and cuspal fracture resistance of heat treated composite resin inlays. *Am J Dent* 1991;4(1):10-2.
15. Leinfelder KF. Indirect posterior composite resins. *Compend Contin Educ Dent* 2005;26(7):495-503.

16. Souza RO, Ozcan M, Michida SM, de Melo RM, Pavanelli CA, Bottino MA, et al. Conversion degree of indirect resin composites and effect of thermocycling on their physical properties. *J Prosthodont* 2010;19(3):218-25.
17. Fonseca RB, Correr-Sobrinho L, Fernandes-Neto AJ, Quagliatto PS, Soares CJ. The influence of the cavity preparation design on marginal accuracy of laboratory-processed resin composite restorations. *Clin Oral Investig* 2008;12(1):53-9.
18. Jaarda MJ, Wang RF, Lang BR. A regression analysis of filler particle content to predict composite wear. *J Prosthet Dent* 1997;77(1):57-67.
19. Condon JR, Ferracane JL. In vitro wear of composite with varied cure, filler level, and filler treatment. *J Dent Res* 1997;76(7):1405-11.
20. Mair LH. Effect of surface conditioning on the abrasion rate of dental composites. *J Dent* 1991;19(2):100-6.
21. Gurgan S, Yalcin Cakir F. The effect of three different mouthrinses on the surface hardness, gloss and colour change of bleached nano composite resins. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2008;16(3):104-8.
22. Jung M, Voit S, Klimek J. Surface geometry of three packable and one hybrid composite after finishing. *Oper Dent* 2003;28(1):53-9.
23. Roeder LB, Tate WH, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of packable composites. *Oper Dent* 2000;25(6):534-43.
24. LeSage BP. Aesthetic anterior composite restorations: a guide to direct placement. *Dent Clin North Am* 2007;51(2):359-78.
25. Senawongse P, Pongruksa P. Surface roughness of nanofill and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. *J Esthet Restor Dent* 2007;19(5):265-73.
26. Bagheri R, Mese A, Burrow MF, Tyas MJ. Comparison of the effect of storage media on shear punch strength of resin luting cements. *J Dent* 2010;38(10):820-7.
27. Miranda Dde A, Bertoldo CE, Aguiar FH, Lima DA, Lovadino JR. Effects of mouthwashes on Knoop hardness and surface roughness of dental composites after different immersion times. *Braz Oral Res* 2011;25(2):168-73.
28. Yap AU, Tan BW, Tay LC, Chang KM, Loy TK, Mok BY. Effect of mouthrinses on microhardness and wear of composite and compomer restoratives. *Oper Dent* 2003;28(6):740-6.
29. Festuccia MS, Garcia Lda F, Cruvinel DR, Pires-De-Souza Fde C. Color stability, surface roughness and microhardness of composites submitted to mouthrinsing action. *J Appl Oral Sci* 2012;20(2):200-5.
30. Weiner R, Millstein P, Hoang E, Marshall D. The effect of alcoholic and non alcoholic mouthwashes on heat-treated composite resin. *Oper Dent* 1997;22(6):249-53.
31. Penugonda B, Settembrini L, Scherer W, Hittelman E, Strassler H. Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite hardness. *J Clin Dent* 1994;5(2):60-2.
32. Voltarelli FR, Santos-Daroz CB, Alves MC, Cavalcanti AN, Marchi GM. Effect of chemical degradation followed by toothbrushing on the surface roughness of restorative composites. *J Appl Oral Sci* 2010;18(6):585-90.
33. Söderholm KJ, Lambrechts P, Sarrett D, Abe Y, Yang MC, Labella R, et al. Clinical wear performance of eight experimental dental composites over three years determined by two measuring methods. *Eur J Oral Sci* 2001;109(4):273-81.
34. Söderholm KJ. Leaking of fillers in dental composites. *J Dent Res* 1983;62(2):126-30.
35. Sarrett DC, Coletti DP, Peluso AR. The effects of alcoholic beverages on composite wear. *Dent Mater* 2000;16(1):62-7.