

FARKLI DIŞ MACUNLARININ ÇEŞİTLİ KOMPOZİT REZİN VE PORSELEN YÜZEYLERDE OLUŞTURDUĞU PÜRÜZLÜLÜĞÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF DIFFERENT TOOTHPASTES ON SURFACE ROUGHNESS OF VARIOUS RESIN MATERIALS AND PORCELAIN

¹*Mehmet ADIGÜZEL, ²Makbule Tuğba TUNÇDEMİR

¹Araş. Gör., Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti A.D, Hatay.

²Araş. Gör., Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi A.D, Konya.

Özet

Bu çalışmanın amacı, farklı diş macunlarının kompozit rezin, feldspatik porselen ve zirkonyum materyalleri üzerinde meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğünü değerlendirmektir.

Bu çalışma için 2 mm kalınlığında, 10 mm çapında kompozit rezin, feldspatik porselen ve zirkonyumdan hazırlanmış örnekler kullanıldı (n=20). Gruplar 4 alt gruba ayrıldı (n=5). Başlangıç yüzey pürüzlülükleri, profilometre cihazıyla 3 farklı noktadan ölçüldü ve ortalamaları alındı. Orta sertlikteki diş fırçası (Oral B) kullanılarak farklı içerikteki diş macunları 10 dakika boyunca uygulandı (Colgate Total, İpana Pro-expect, Clinomyn ve Smokers). Fırçalama sonrası yüzey pürüzlülükleri tekrar 3 noktadan ölçülüp ortalamaları yazıldı. İşlem öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasında "Paired Sample t-test", gruplar arası fark ortalamalarının karşılaştırılmasında ise ANOVA ve TUKEY (Post-Hoc) testi kullanılmıştır (p>0.05).

Bu çalışmanın sonucunda gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05). İstatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ifade etmeyecek şekilde en fazla yüzey pürüzlülük değerleri artışı Filtek Z250 mikrohibrit kompozit numunelerinde belirlendi, diğer taraftan en düşük yüzey pürüzlülük değeri artışı ise zirkonyum numunelerinde görülmüştür (p>0.05). Numuneler arasında en fazla aşındırıcı etki Clinomyn diş macununda, en düşük ise Colgate Total diş macununda görülmüştür (p>0.05).

Çalışmada kullanılan tüm diş macunlarının oluşturduğu yüzey pürüzlülüğü kabul edilebilir değerler arasındadır. Bu yüzden klinik açıdan kullanımında sakınca bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diş macunları, fırçalama, yüzey pürüzlülüğü..

Abstract

The purpose of this study is to evaluate different tooth pastes effect of surface roughness on materials the composite resin, feldspathic porcelain and zirconium.

Composite, feldspathic porcelain and zirconium specimens with 2 mm thickness and 10 mm diameter were prepared for this study (n=20). Each group was further divided into 4 subgroups (n=5). The initial surface roughness values were measured by a profilometer device at 3 different points and average of these measurements were calculated. Dentifrices with different compositions (ColgateTotal, İpana Pro-expect, Clinomyn ve Smokers) were applied to the specimens for 10 minutes using a medium hard toothbrush (Oral B). Surface roughnesses following brushing were measured from three points and averages were written again. Paired sample t-test was used in the comparison of values before and after the procedures and ANOVA and TUKEY (Post-Hoc) were used for the comparison of the average of differences between groups (p>0.05).

Statistically significant difference was not found between all groups in scope of this study (p>0.05). While a statistically significant difference was not found between all groups, the material with the highest amount of surface roughness was determined as Filtek Z250 on the other hand zirconium had the least (p>0.05). The Clinomyn dentifrice induced the highest amount of surface roughness whereas Colgate Total had the least between groups (p>0.05).

All toothpastes used in this study caused acceptable surface roughness values. Therefore, the clinical use is unobjectionable.

Key words: Toothpastes, brushing, surface roughness.

Giriş

Ağız diş sağlığının korunmasında diş macunu önemli rol oynamaktadır. Diş macunu

plak ve çürük oluşumunun azaltılmasında, gıda artıklarının uzaklaştırılmasında ve dişlerin beyazlatılmasında kullanılabilir (1). Diş macunu; su, aktif bileşenler, yüzey aktif maddeler (deterjanlar), nemlendiriciler, bağlayıcılar, tatlandırıcılar, koruyucular, renklendiriciler ve aşındırıcılar içerir. Diş macunlarının içerisinde %20–45 kadar aşındırıcı madde mevcuttur. Aşındırıcı maddeler gıda artıklarının ve bakteri plağının kolay ve kısa zamanda uzaklaştırılmasını sağlar (2). Aşındırıcı maddeler dişlerde meydana gelen

*İletişim Adresi

Dr. Mehmet Adigüzel
Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampüsü
Diş Hek. Fak. Endodonti A.D
Antakya / HATAY

Tel: 0544 760 89 20

Faks: (0326)245 56 54

e-mail: mehmet_adiguzel_88@hotmail.com

renklenmelerin giderilmesine yardımcı olur, fakat diş sert dokularında, restoratif ve protetik materyellerde abrazyona ve pürüzlülüğe neden olabilmektedir (3,4). Yüzey pürüzlülüğündeki artış daha fazla plak birikimine, bakteri tutulumuna ve doku iritasyonlarına sebep olabilir. Aşındırıcıların pürüzlendirme miktarı bakteri plağı tutunma indeksini (0.2µm) geçmemelidir (5).

Aşındırıcı maddeler fırçalama işlemi esnasında dentini olduğu kadar kullanılan restoratif ve protetik materyalleri de etkileyebilir (3,4). Diş hekimliğinde gelişmelere paralel olarak kompozit materyallerin resin matris ve inorganik doldurucu kısımlarında estetik ve fiziksel özellikleri artırmak için değişiklikler yapılmaktadır (6). Diş macunlarının özellikle diş dokularına ve restoratif materyaller üzerine olan etkileri konusunda çok sayıda çalışma mevcuttur (7,8,9,10,11). Ancak zirkonyum ve seramik porselenlerin etkilerini araştıran çalışmalar daha sınırlı sayıdadır.

Ülkemizde farklı yapı ve markada diş macunları mevcut olup, bunların bir kısmı dişleri beyazlatma fonksiyonlarıyla diğer diş macunlarından daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bununla beraber dişler üzerinde çay, kahve, sigara ve tütünün oluşturduğu nikotin ve diğer gıda lekelerini çıkartmak amacıyla üretici firmalar tarafından sigara içenler için özel olarak geliştirilmiş çeşitli diş macunlarının da üretimi artmaktadır. Bu tür diş macunları yüzeyde parlama ile bir miktar aşınmayı beraber oluşturabilir. Üretici firmalar diş macunlarının aşındırıcı etkilerini ulusal ve uluslararası standartlar kullanarak belirlemektedirler (BS 5136, 1981, ISO 11609, 1995) (12).

Bu çalışmada ikisi smokers diş macunu olmak üzere birbirlerinden farklı dört diş macununun kompozit rezin, feldspatik porselen ve zirkonyum porseleni üzerindeki yüzey pürüzlülük değerlerini nasıl etkilediğini belirlemek amaçlanmıştır.

Çalışmamızda, günümüzdeki diş macunlarının kompozit rezin materyalleri, feldspatik porseleni ve zirkonyumu pürüzlendirme değerlerinin klinik olarak kabul edilebilir sınır içerisinde olup olmadığının tartışılması amaçlanmıştır. Bu sebeple, farklı tipteki diş macunlarının, feldspatik porselen, zirkonyum ve farklı yapıdaki kompozit resinlerde meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü değerlendirilecektir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, iki farklı kompozit rezin, feldspatik porselen ve zirkonyum örnekler kullanıldı. Her bir materyale ait 20 adet test örneği, 2 mm kalınlığında 10 mm çapında boşluğu bulunan paslanmaz çelikten metal kalıplarda hazırlandı. Örnekler Filtek Ultimate (nanofil), Filtek Z250 (mikrohibrit) kompozit rezinleriyle, Vita (feldspatik) ve ZirkonZahn (zirkonyum) porselen sistemlerinden elde edildi (n=20). Çalışmada kullanılan protetik ve restoratif materyallerin yapısı ve üretici firmaları Tablo 1’de sunulmuştur.

Materyaller	Yapısı	Üretici Firma
Filtek Z250 A2	Mikrohibrit kompozit Organik matris: Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA İnorganik doldurucular: Zirkonia/silika partiküller, hacimce %60, ağırlıkça %66, doldurucu büyüklüğü 0.01-3.5 µm	3M ESPE, St. Paul MN, ABD
Filtek Ultimate	Nanofil Kompozit Organik matris: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, Bis-EMA İnorganik doldurucular: Zirkonia/silika partiküller, hacimce %59.5, ağırlıkça%78.5, doldurucu büyüklüğü 0.6-1.4 µm.	3M ESPE, St. Paul MN, ABD
Düşük ısı porseleni (900° C)	VITA VM 9	Zahnfabrik, Ballyweg 6D-79713 Bad Sackingen, Germany
Zirkonyum	ZirkonZahn	ZirkonZahn Ice, Steger, Bruneck, Italy

Tablo 1. Kullanılan materyaller ve üretici firmalar

Feldspatik porselen örnekler hazırlanırken porselenin likiti ve tozu üretici talimatlarına uygun şekilde karıştırıldı ve porselen hamuru kalıba döküldü. Porselen hamuru bir vibratör ile kondanse edildi ve açığa çıkan fazla sıvı kağıt bir mendil ile alındı. Programlanabilir 900 derecelik bir porselen fırınında (Vita) polimerize edildi. Polimerizasyonu tamamlanan porselen örnekler kalıptan çıkarıldı. Glaze ile polisaj işlemleri yapıldı. Zirkonyum örnekler, Exocad cad programında tasarlanmış (CAD-CAM, mali roland dxv50, Japan) 14×98mm’lik blok (white peaks, Germany) ile frez (union,Japan) kullanılarak her bir disk için 9 dakika da work cam programı kullanılarak hazırlanmıştır. Çıkan diskler sinterleme fırınında (Vita,Germany) 1530 °C de 8 saat sürede sinterlenmiştir. Glaze

(Vita, Germany) işlemi 880 °C de porselen fırınında (Ivoclar,Germany) yapılmıştır.

Porselen sistemlerinin örnekleri hazırlandıktan sonra diğer kalıp içerisine kompozit rezinler yerleştirildi ve ışık gücü ölçülmüş bir halojen ışık (400 mu/cm³) kaynağı ile (Hilux 250, Benlioğlu Medikal, Türkiye) 40 saniye boyunca 1cm uzaklıktan polimerize edildi. Hazırlanan örneklerinin yüzeyi, polisaj disklerinin her biri ile 45 sn uygulanarak parlatıldı. Daha sonra 37 °C'de su içerisinde ölçümler yapıncaya kadar örnekler saklandı. Her bir grup 4 alt gruba ayrıldı (n=5). Her bir örneğin başlangıç yüzey pürüzlülükleri profilometre (Mahr Marsurf PS1, Almanya) cihazıyla 3 farklı noktadan ölçüldü ve ortalamaları alındı (Resim 1).



Resim 1. Profilometre cihazı ve kullanılan bir numune

Yüzey pürüzlülüğü ölçülmüş örnek yüzeyi, silikon kalıbın içindeki yuvada üstte kalacak şekilde yerleştirildi. (Resim 2)



Resim 2. Örneklerin silikonda muhafaza edilmesi

Silikon kalıp içerisine yerleştirilen örnekler, orta sertlikte diş fırçası (Oral B)

kullanılarak diş macunu (Colgate Total, İpana Pro-expert, Clinomyn ve Smokers) uygulandı. Çalışmada kullanılan diş macunlarının içerikleri ve üretici firmaları Tablo 2'de sunulmuştur. Her örnek 10 dakika süreyle fırçalandı. Diş fırçası örnek yüzeyine paralel olarak baskı yapılmadan aynı operatör tarafından uygulandı. Her diş macunu uygulaması için yeni bir diş fırçası kullanıldı. Fırçalanan yüzeylerdeki diş macunu akan su altında uzaklaştırıldı. Fırçalama sonrası yüzey pürüzlülükleri tekrar 3 noktadan ölçüldü ve ortalamaları alındı (Resim 2). Başlangıç ortalama yüzey pürüzlülüğü, diş macunu uygulaması ve fırçalama işleminden sonra ölçülen ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleriyle karşılaştırıldı. İşlem öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılmasında "Paired Sample t-test", gruplar arası fark ortalamalarının karşılaştırılmasında ise ANOVA ve TUKEY (Post-Hoc) testi kullanılmıştır (p>0.05).

Kullanılan Ürünler	Ürünler	Üretici Firma
Colgate Total	Su, Hidrat Silika, Gliserin, Sorbitol, Sodyum Lauryl Sülfat, PVM/MA Kopolimer, Aroma, Selüloz Gum, Sodyum Hidroksit, Propilen Glikol, Carrageenan, Sodyum Florür, Sodyum Sakkarin, Triklosan, Limonen, CI 77891.	Colgate Palmolive
İpana Pro-Expert	Su, Sorbitol, Hidrat Silika, Sodyum Lauryl Sülfat, Selüloz Gum, Aroma, Sodyum Glukonat, Stannus Klorür, Carrageenan, CI 77891, Çinko Sitrat, Hidroksiütselüloz, Sodyum Hidroksit, Sodyum Sakkarin, Sodyum Florür, Fitik Asit/Inositol, Fosfat, Fosforik Asit, Silika, Öjenol, Limonen, Sodyum Florür	Procter&Gamble
Smokers	Su, Sorbitol, Hidrat Silika, Gliserin, Tetrapotasyum Pirofosfat, Sodyum Lauryl Sülfat, Tetrasodyum Pirofosfat, PEG-12, Aroma, Selüloz Gum, Sodyum Sakkarin, Sodyum Florür, CI 77891	Pearl Drops
Clinomyn	Kalsiyum Karbonat, Su, Sorbitol, Gliserin, Alüminyum Silikat, Hidrat Silika, Sodyum Lauryl Sülfat, Aroma, Selüloz Gum, Sodyum mono fluoro-fosfat, Trisodyum Fosfat, Dimetikon, Sodyum Sakkarin, Metilparaben, Propylparaben, CI 77891	CCS, Clean Chemical SwedenAB

Tablo 2. Kullanılan diş macunları ve üretici firmaları

Bulgular

Kullandığımız diş macunları içerisinde rezin ve porselen yüzeylerde yüzey pürüzlülüğü değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark

bulunamamıştır ($P>0.05$). Ancak çalışmamızda kullanılan tüm diş macunlarının yüzey pürüzlülük değerlerinde artış gözlenmiştir. Clinomyn diş macunu istatistiksel olarak anlamlı fark göstermeyecek şekilde diş macunları içerisinde en fazla yüzey pürüzlülüğüne neden olmuştur. En fazla yüzey pürüzlülük değerleri artışı ise Filtek Z250 mikrohibrit kompozit numunelerinde gözlenmiştir ($P>0.05$). Yüzey pürüzlülük değerleri Tablo 3'de belirtilmiştir.

Gruplar	Colgate Total	İpana Pro-expert	Clinomyn	Smokers
Filtek Ultimate	0,020 ± 0,005	0,024 ± 0,007	0,036 ± 0,009	0,038 ± 0,012
Filtek Z250	0,024 ± 0,005	0,032 ± 0,009	0,052 ± 0,012	0,044 ± 0,010
Feldspatik Porselen	0,015 ± 0,003	0,012 ± 0,005	0,022 ± 0,007	0,026 ± 0,006
Zirkonyum	0,009 ± 0,003	0,010 ± 0,005	0,014 ± 0,004	0,012 ± 0,005

Tablo 3. Örneklerin yüzey pürüzlülük farkları ve standart sapmaları

Tartışma

Diş hekimliğinde sık kullanılan restoratif materyaller olan rezin esaslı dental restoratif materyaller ve porselen sistemler çeşitli faktörlerin etkisiyle yüzey pürüzlülüğünde artış gibi istenmeyen bozulmalar meydana getirebilmektedir. Yüzey pürüzlülüğü; oklüzal stresler, travma, diş fırçalama, çeşitli ısılardaki gıdalar gibi faktörlerin etkisiyle artış göstermektedir (11,13).

Aşındırıcı karakterli diş macunları, diş dokusu ve restorasyonların yüzey özelliklerini olumsuz etkileyebilmektedir. Oluşabilecek yüzey pürüzlülüğünde mikroorganizmalar, oral hijyen işlemlerinden ve farklı kuvvetlerden kaçarak saklanabilir. Yüzey alanının artması dental plak ve bakteri adezyonun artmasına neden olabilir. Bu durum çürük oluşumu, estetik ve periodontal sağlık bakımından önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, ikisi smokers diş macunu olmak üzere dört farklı diş macununun; çeşitli rezin, feldspatik porselen ve zirkonyum materyallerinde meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü araştırılmıştır. Çalışmada, literatürde yüzey pürüzlülüğü ölçümü için sıklıkla kullanılan profilometre cihazı ve Ra birimi (RoughnessAverage) kullanılmıştır. Çalışmamızda istatistiksel olarak herhangi

anlamlı bir sonuç elde edilememiş olsada gruplar içinde pürüzlülük değerini en fazla arttıran diş macunu, Clinomyn diş macunu olarak tespit edilmiştir ($p>0.05$). Sigara içenler için özel olarak üretilen Clinomyn diş macununu içerisine diğerlerinden farklı olarak konulan kalsiyum karbonat ve alüminyum silikat içeriklerinin böyle bir etki yapabileceği düşünülebilir. İpana Pro-Expert'in Colgate Total'e göre istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ifade edilmeyecek şekilde pürüzlülük değerini daha fazla artırmasını ise İpana Pro-Expert'in içeriğindeki silika ve fosfat içeriğinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülebilir. En çok pürüzlülen materyal mikrohibrit yapısına sahip Filtek Z250 rezin kompozit olarak gözlemlenmiştir. En az pürüzlülen materyal ise zirkonyum numuneleri olarak gözlenmiştir. Çalışmanın amacı olan pürüzlendirme değerlerinin klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görüşü kabul edilmiştir.

Nanofil kompozitler, mikrohibrit kompozitlere göre daha iyi polisajlı bir yüzey, daha yüksek kırılma ve aşınma direnci ve polimerizasyon büzülmesinde azalma gibi avantajlar sağlayabilmektedir (14,15). Bu çalışmanın sonuçlarında ise nanofil ve mikrohibrit kompozit rezinler arasında yüzey pürüzlülüğü artışı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durum, kompozit rezinlerin partikül boyutlarının benzer olması sebebiyle kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Zirkonyum, üstün fiziksel özellikleri (esneme, gerilme ve basma dayanımı) ve estetiği ile diş hekimliğinde kullanımı artan bir sistemdir. Zirkonyum oksit esaslı seramikler, feldspatik porselene göre yaklaşık altı kat, kırılma ve esneme direnci bakımından ise alüminadan yaklaşık iki kat daha güçlüdür (16). Zirkonyum sisteminin üstün fiziksel özellikleri ile bu çalışmada yüzey pürüzlülük artışından en az etkilenen materyal olduğu söylenebilir.

Özel E ve ark. (17) Pronamel, Colgate Total, İpana 3 Boyutlu Beyazlık Luxe ve Signal Beyaz Güç Karbonat diş macunlarının çeşitli rezin yüzeylerde meydana getirdiği pürüzlülük miktarını değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada Signal Beyaz Güç Karbonat diş macununun akrilik materyalinde istatistiksel olarak anlamlı fark gösterecek şekilde daha fazla yüzey pürüzlülüğüne neden olduğu bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada Signal Beyaz Güç Karbonat diş macunu içerisine kalsiyum karbonat ve sodyum

bikarbonatın ilave edilmesiyle yüzey pürüzlülüğünün arttığı belirtilmiştir. Bu çalışmadaki kalsiyum karbonatın yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı verileri bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Pamir T ve ark. (7) aşındırıcılık değerleri farklı (Rembrandt Whitening, Colgate Tartar Control/Whitening ve Sensodyne Extra Whitening) beyazlatıcı diş macunlarının kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğüne ve mikrosertliğine etkilerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre diş macunlarının kompozit rezinlerde neden olduğu yüzey pürüzlülük miktarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edememişlerdir. Beyazlatıcı diş macunlarının oluşturduğu aşındırma nedeniyle oluşan pürüzlülük miktarının klinik açıdan sakıncalı olmadığı verileri bu çalışma ile uyumludur.

Yüzey pürüzlülüğünün restoratif materyalleri olumsuz yönde etkilemesi sonucu restorasyonun renklenmesi ve plak birikimi oluşumu görülebilir. Bu nedenle diş hekimliğinde kullanılan diş rengi, restoratif materyallerin bitirme ve cila işlemleri hasta memnuniyeti ve restorasyonun başarısı için önemli basamaklardır (18,19).

İyi yapılmamış polisaj işlemleri restorasyonların yüzey pürüzlülüğünde artışa neden olabilmektedir (20,21). Bu nedenle, yüzey pürüzlülüğünü en aza indirgeyebilmek amacıyla, restorasyonların bitirilmelerinin ardından, tüm restorasyon yüzeylerine çok iyi bir şekilde polisaj yapılması önerilmektedir (22).

Marghalani HY. (23) yeni çıkmış posterior kompozitlerde polisaj sistemlerinin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, polisaj sistemleri ve materyaller arasında, yüzey pürüzlülüğü açısından belirgin farklılıkların meydana geldiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda daha yaygın ve etkin kullanımı olması nedeniyle klasik diş fırçaları, pilli diş fırçalarına tercih edilmiştir. Hata olasılığını düşürmek için işlemler aynı operatör tarafından, baskı uygulamadan ve her diş macununda yeni bir diş fırçası kullanılarak yapılmıştır.

Birçok in vitro çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da ağız ortamı tam olarak yansıtılmamıştır. Çalışmada kullanılan diş macunları tükürük ve salyaya maruz kaldığında etkileri değişebilir. Klinik olarak, diş macunuyla beraber, kişinin fırçalama tipi, kişisel fırçalama alışkanlıkları, tükürüğünün nitelikleri, ağızdaki Cilt / Volume 15 · Sayı / Number 1 · 2014

restorasyonların ve apereylerin varlığı sonuçları etkileyebilir. Bu nedenle laboratuvar deneylerin güvenilirliği yeterli olmayabilir. Bu amaçla sonuçların, klinik bir çalışma veya ağız ortamını daha iyi taklit eden bir çalışma ile desteklenmesi gerekmektedir.

Sonuçlar

Uygulanan materyallerde işlem sonrasında yüzey pürüzlülük değerleri (Ra) artmıştır fakat gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır. En fazla yüzey pürüzlülük değerleri artışı restoratif materyal Filtek Z250 mikrohibrit kompozit numunelerinde gözlenmiştir. En düşük yüzey pürüzlülük değerleri artışı ise zirkonyum numunelerinde görülmüştür. Numuneler arasında en fazla aşındırıcı etki Clinomyn diş macununda, en düşük ise Colgate Total diş macununda görülmüştür. Çalışmada kullanılan tüm diş macunlarının bakteri plağı tutunma değerlerinin normal değerleri aşmaması sebebiyle klinik açıdan kullanımında sakınca bulunmamaktadır.

Kaynaklar

1. Soyman M. Diş macunları Klinik Etkinlikleri, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 52-53
2. Forward GC. Role of toothpastes in the cleaning of teeth. Int. Dent J 1991; 41: 164-170.
3. Senawongse P, Pongprueksa P. Surface roughness of nanofill and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. J Esthet Restor Dent 2007; 19: 265-73.
4. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. Dent Mater 1997; 13: 258-69.
5. Teughels W, Van Assche N, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. Clin Oral Implants Res 2006; 2:68-81
6. Combe EC, Burke FJT. Contemporary resin-based composite materials for direct placement restorations: Packables, flowables and others. Dental Update 2000; 27: 326-336.
7. Pamir T, Korkut ZO, Tezel H, Köse T, Özata F. Aşındırıcılık değerleri farklı beyazlatıcı diş macunlarının kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğü ve mikrosertliğine etkilerinin incelenmesi. Gazi Üni Diş Hek Fak Derg 2007; 24: 89-95.
8. Gökay N, Türkün Ş. Farklı kompozit rezin materyallerinin aşınma ve sertlik özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. A.Ü. Diş Hek Fak Derg 2002; 28: 263-70.
9. Da Costa J, Adams-Belusko A, Riley K, Ferracane JL. The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resin composites. J Dent. 2010; 38: 123-8.
10. Wiegand A, Schwerzmann M, Sener B, Magalhaes AC, Roos M, Ziebolz D, Imfeld T, Attin T. Impact of toothpaste slurry abrasivity and toothbrush filament stiffness on abrasion of eroded enamel - an in vitro study. Acta Odontol Scand. 2008; 66(4):231-5

11. Lee YK, Lu H, Oguri M, et al. Changes in gloss after simulated generalized wear of composite resin. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 370-376.
12. Addy M, Hughes J, Pickles MJ, Joiner A, Huntington E. Development of a method in situ study toothpaste abrasion of dentine. Comparison of 2 products. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 896-900
13. Lappalainen R, Yli-Urpo A, Seppä L. Wear of dental restorative and prosthetic materials in vitro. *Dent Mater* 1989; 5: 35-37.
14. Mitra SB, Wu D, Holmes BM. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc* 2003; 134: 1382-90.
15. Dabano_Lu A, Kunzelmann KH, Hickel R, Koray F. Three-body wear resistance of resin composites. DGZ/EFCD-Meeting, Munich, 2003.
16. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin ceramic bonding: A review of literature. *J Prosthet Dent* 2003;89:268-274.
17. Emre Ö, Nuray Ç, Arzu A. Farklı diş macunlarının çeşitli rezin yüzeylerinde oluşturduğu pürüzlülüğün değerlendirilmesi. *SÜ Dişhek Fak Derg* 2011; 20: 9-14
18. Ryba TM, Dun NWJ, Murchison DF Surface roughness of various packable composites. *Oper Dent* 2003; 27: 243-247.
19. McKinney JE, Antonucci JM, Rupp NW. Wear and micro hardness of glassionomer cements. *J Dental Res* 2002; 66: 1134-1139.
20. Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush/dentifrice abrasion. *J Prosthet Dent* 2000; 84: 93-96.
21. Mandikos MN, McGivney GP, Davis E, et al. A comparison of the wear resistance and hardness of indirect composite resins. *J Prosthet Dent* 2001; 85: 386-395.
22. Chung SM, Yap AUJ. Effects of surface finish on indentation modulus and hardness of dental composite restoratives. *Dent Mater* 2005; 21: 1008-1016.
23. Marghalani HY. Effect of finishing/polishing systems on the surface roughness of novel posterior composites. *J Esthet Restor Dent* 2010; 22: 127-138.