



ÇOCUK DIŞ MACUNLARININ SÜT DIŞI MİNE YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİNİN İN VİTRO OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

IN-VITRO EVALUATION OF THE EFFECT OF KIDS TOOTHPASTES ON THE PRIMARY TEETH ENAMEL ROUGHNESS

Uzm. Dr. Eda ARAT MADEN*

Uzm. Dr. Bilal ÖZMEN**

Doç. Dr. Ceyhan ALTUN***

Makale Kodu/Article code: 2361
Makale Gönderilme tarihi: 15.07.2015
Kabul Tarihi: 24.02.2016

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, farklı içerikli çocuk diş macunlarının süt dişi mine yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin in vitro olarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma yeni çekilmiş, çürüksüz ve yüzey kusuru bulunmayan 30 üst çene süt santral dişin bukkal mine yüzeyinde gerçekleştirildi. Dişler rastgele 3 gruba ayrıldı (n=10). Başlangıç yüzey pürüzlülükleri, profilometre cihazıyla 3 farklı noktadan ölçüldü ve ortalamalar alındı. Birinci gruba Sensodyne Pronamel, ikinci gruba Oral B Pro-Expert Stages ve üçüncü gruba Elmex Kinder-Zahnpasta diş macunları şarjlı bir diş fırçasıyla (Oral B Triumph Trizone 5000) 2 dakika, günde iki kez, bir hafta süreyle uygulandı. Fırçalama sonrası yüzey pürüzlülükleri yeniden ölçüldü. Veriler istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Üç grup arasında, başlangıç pürüzlülük değerleri (0,47 µm, 0,48 µm ve 0,52 µm) ve fırçalama sonrası pürüzlülük değerlerinde (0,52 µm, 0,54 µm ve 0,53 µm) istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p>0,05). Grup içi karşılaştırmalarda birinci grup (p=0,059) ve üçüncü grupta (p=0,251) istatistiksel olarak bir fark saptanmazken, ikinci grupta (p=0,005) istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı.

Sonuç: Çalışmada kullanılan tüm diş macunlarının oluşturduğu yüzey pürüzlülüğü kabul edilebilir değerler arasındadır. Bu yüzden üç diş macununun süt dişlerinde kullanımında sakınca bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diş macunu, mine, süt dişi, yüzey pürüzlülüğü

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to in-vitro evaluation of the effect of kids toothpastes with different contents on the primary tooth enamel roughness.

Material and methods: This study was performed on 30 primary maxillary santral teeth buccal enamel surfaces, with newly extracted, non-cariou and without surface defect. The teeth were randomly divided into 3 groups (n=10). Initial surface roughness was measured at three different points with a profilometer and the average was obtained. Sensodyne Pronamel in group 1, Oral B Pro-Expert Stages in group 2 and Elmex Kinder-Zahnpastai in group 3 were applied with charged toothbrush for 2 minutes, twice a day and a week. Surface roughness was again measured after brushing. Data were analyzed statistically.

Results: Statistically significant difference was not found between the three groups in initial roughness values (0.47 µm, 0.48 µm ve 0.52 µm) and in roughness values after from brushing (0.52 µm, 0.54 µm ve 0.53 µm) (p>0.05). Intra-group comparisons were no observed a statistically significant difference in first group (p=0.059) and third group (p=0.251), and was observed a statistically significant difference in second group (p=0.005).

Conclusion: All toothpastes used in this study caused acceptable surface roughness values. Therefore, the use of three toothpastes in primary teeth are unobjectionable.

Key words: Toothpaste, enamel, primary tooth, surface roughness

* Gümüşsuyu Asker Hastanesi, Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi.

** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği AD

*** Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi, Çocuk Diş Hekimliği AD



GİRİŞ

Diş çürüğü, dünya çapında en yaygın enfeksiyöz hastalıklardan biridir¹. Çürük lezyonlarını tedavi edebilmek amacıyla alınan tedbirler, diş çürümelerinde azalmalara neden olsa da diş çürüklerini tamamen ortadan kaldıramamıştır². Çürük oluşumunun temelinde yer alan bakteri plağının uzaklaştırılması amacıyla diş macunu ve diş fırçası kullanımı, yaygın bir yöntemdir³. Diş macunlarının içeriklerinin geliştirilmesi; diş plağı ve diş taşı oluşumunu önleme, başlangıç halindeki diş çürüklerini önleme, beyazlatma gibi çoklu amaçlarla diş macunlarının kullanılmasının önünü açmıştır⁴.

Diş macunlarının içeriğinde, mekanik temizleyiciler, nemlendiriciler, köpürtücüler, koku maddeleri, tat maddeleri, koruyucu maddeler, su, bağlayıcı ve ayırt edici (çürük önleyici, antitartar, beyazlatıcı, hassasiyet giderici vs.) ajanlar bulunur⁴. Diş macunları bakteri plağı ve yüzeyel lekelenmeleri uzaklaştırmalı fakat diş sert dokularında ve restoratif materyallerde çok az abrazyon ve yüzey pürüzlülüğü oluşturmamalıdır⁵. Ancak aşındırıcılara bağlı mine yüzeyinin sertliğinde azalmalar ve pürüzlenmeler bildirilmektedir⁶. Bakteri plağı ve dışsal renklenmeleri uzaklaştırmak amacıyla diş macunlarına katılan aşındırıcıların oluşturduğu pürüzlenmeler, bakteri plağı tutunma indeksini (0,2 µm) geçmemelidir^{7,8}.

Çocukluk ve adolesan dönemlerinde asidik içecekler ve karbonhidrat içeriği yüksek besinlerin tüketimi, yetişkinlere oranla daha sık ve yüksek miktardadır. Meydana gelen erozyonla birlikte diş macunlarının neden olduğu abrazyon üst üste gelerek mineral kaybını arttırmaktadır⁹. Ayrıca mineral kayıpları, diş sert dokularının yapısına, kullanılan diş macununun yapısına, diş fırçasına uygulanan kuvvet ve fırçalama süresine bağlı olarak da değişkenlik göstermektedir^{6,10}. Diş sert dokularının yüzey pürüzlülüğünün değerlendirildiği araştırmalarda, insan daimi ve süt dişlerinde ayrıca sığır süt ve daimi dişlerinde abraziv özellikli materyallerin etkileri gösterilmiş olmasına rağmen^{7,10,11-14}, süt dişlerinin mine yüzey pürüzlülüğüne süt dişlerinde kullanılan diş macunlarının etkisini gösteren araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı: fizyolojik düşme zamanı geldiği için çekilmiş, çürüksüz ve yüzey kusuru bulunmayan üst çene süt santral dişlerde mine yüzey pürüzlülüğüne üç farklı çocuk diş macununun etkisini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya başlamadan önce Gülhane Askeri Tıp Akademisi Komutanlığı, Etik Kurulu'ndan etik onayı alındı (06.02.2013/13). Bu çalışma, yeni çekilmiş, çürüksüz ve yüzey kusuru bulunmayan 30 üst çene süt santral diş mine yüzeyi üzerinde gerçekleştirildi. Gülhane Askeri Tıp Akademisi Çocuk Diş Hekimliği kliniğine başvuran, fizyolojik düşme zamanı gelmiş dişler, çocukların ailelerinden alınan onam formundan sonra çekildi ve araştırmaya dahil edildi. Dişler, lastik fırça ve pomza yardımıyla debrislardan temizlendi ve deiyonize distile su içerisine koyuldu. Dişler, bukkal mine yüzeyi açıkta kalacak şekilde, kendi kendine polimerize olan akrilik rezin içerisine yerleştirildi. Mine yüzeylerinin standart olabilmesi amacıyla açıkta kalan mine yüzeylerine 800 ve 1000 grenli zımparalar kullanılarak, zımparalama ve parlatma cihazı (Metkon Gripo 2V, Bursa) yardımıyla polisaj işlemleri yapıldı. Dişlerde herhangi bir yapısal veya diş faktörlere bağlı deformite olup-olmadığı ışık mikroskobu altında (SZ-PT, Olympus, Japan) incelendi. Daha sonra dişler rastgele 3 grubu ayrıldı (n=10). Yüzey pürüzlülük ölçme cihazı (profilemetre) (Mahr Perthometer M2/M3, Gottingen, Germany) ile her bir mine yüzeyinden farklı alanlarda olmak üzere üç adet başlangıç pürüzlülük değerleri elde edildi. Bir gruptan diğer gruba geçerken cihazın kalibrasyonu gözden geçirildi. Daha sonra birinci gruba Sensodyne Pronamel (GlaxoSmithKline, Brentford, U.K.), ikinci gruba Oral B Pro-Expert Stages (Procter & Gamble, Newbridge, Ireland) ve üçüncü gruba Elmex Kinder-Zahnpasta (CP Gaba GmbH, Hamburg, Germany) (Tablo 1) diş macunları şarjlı bir diş fırçasıyla (Oral B Triumph Trizone 5000) 2 dakika, günde iki kez, bir hafta, süreyle uygulandı¹⁵. Diş fırçalama işlemlerinde basınç farklılıklarını ortadan kaldırmak amacıyla tüm fırçalama işlemleri aynı hekim tarafından gerçekleştirildi. Fırça başı mine yüzeyine paralel ve kılları mine yüzeyine dik olarak temas edecek şekilde kullanıldı. Diş macunlarının birbirine karışmaması için her grupta aynı sertlik ve özellikte farklı bir diş fırça başlığı kullanıldı. Fırçalanan yüzeylerde kalan macunlar akan su altında yıkandı. Diş macunlarının mine yüzeylerine direkt etkisini değerlendirebilmek amacıyla örneklerin saklanması için deiyonize distile su kullanıldı. Fırçalama işlemleri sonrasında mine yüzeylerinin üç farklı alanından tekrar pürüzlülük değerleri elde edildi. Tüm pürüzlülük değerleri ölçüm-



leri aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirildi. İstatistiksel değerlendirmeler SPSS v.15.0 (Chicago, IL, USA) paket programı ile yapıldı. Gruplar arası çoklu karşılaştırmalarda Kruskal Wallis testi, ileri ikili karşılaştırmalarda ise Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U testi kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Tablo 1. Çalışmamızda kullanılan diş macunları

Gruplar	Ürün	Üretici Firma	İçeriği
Grup 1	Sensodyne Pronamel	GlaxoSmithKline	Su, Sorbitol, Hidrat silika, Gliserin, PEG-6, Cocamidopropyl Betaine, Xanthan Gum, Aroma, Sodyum Florid (1450 ppm), Sodyum Sakkarin, Sukraloz, Titanyum dioksit, Sodyum Hidroksit, Limonen.
Grup 2	Oral B Pro-Expert Stages	Procter & Gamble	Su, Sorbitol, Hidrat silika, Sodyum lauryl Sulfat, Cellulose Gum, Aroma, Sodyum Sakkarin, Carbomer, Trisodyumfosfat, Sodyum Florid(500 ppm), Limonen.
Grup 3	Elmex Kinder-Zahnpasta	CP Gaba GmbH	Su, Sorbitol, Hidrat silika, Titanyum dioksit, Hidroksietilselüloz, Cocamidopropyl Betaine, Limonen, Aminflorid (500ppm), Aroma, Sodyum Sakkarin, Hidroklorik asit.

BULGULAR

Her örnekten başlangıç ve fırçalama sonrası elde edilen üçer yüzey pürüzlülük değerinin (Ra1, Ra2, Ra3) aritmetik ortalaması alınarak, örneklerin başlangıç ve fırçalama sonrası yüzey pürüzlülük değerleri elde edildi. Gruplardan elde edilen başlangıç ve fırçalama sonrası ortalama yüzey pürüzlülük değerleri ve standart sapmalar Tablo 2’de verildi. Üç grup arasında başlangıç pürüzlülük değerleri ($p=0,756$) ve fırçalama sonrası pürüzlülük değerlerinde ($p=0,958$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Üç grup arasında başlangıç pürüzlülük değerlerine göre fırçalama sonrası elde edilen pürüzlülük değerlerinin yüzdesel değişimi incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlendi ($p=0,013$). Yapılan ileri ikili analizlerde bu farkın 2.grup (Oral B Pro-Expert Stages) ile 3.grup (Elmex) değerlerinin karşılaştırılmasından kaynaklandığı saptandı.

Grup içi karşılaştırmalarda (başlangıç ve fırçalama sonrası) 1. grup ($p=0.059$) ve 3. grupta ($p=0.251$) istatistiksel olarak fark saptanmazken, 2. grupta ($p=0.005$) istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Tablo 2).

Tablo 2: Gruplardan elde edilen süt dişi mine pürüzlülük değerleri

Gruplar	Başlangıç mine yüzey pürüzlülük değerleri (μm)	Fırçalama sonrası mine yüzey pürüzlülük değerleri (μm)	P değeri**	Başlangıca göre yüzde değişim
	Ortalama \pm SS	Ortalama \pm SS		Ortalama \pm SS
Grup 1 Sensodyne Pronamel	0,47 \pm 0,14aA	0,52 \pm 0,16aA	0,059	11,0 \pm 19,1ab
Grup 2 Oral B Pro- Expert Stages	0,48 \pm 0,23aA	0,54 \pm 0,23aB	0.005	16,3 \pm 13,0b
Grup 3 Elmex Kinder- Zahnpasta	0,52 \pm 0,15aA	0,53 \pm 0,14aA	0,251	3,20 \pm 9,94a
P değeri*	$p=0.756$	$p=0.958$		$p=0.013$

*Aynı sütunda küçük harflerle ifade edilen karşılaştırmalar gruplar arası karşılaştırmaları, **Aynı satırda büyük harflerle ifade edilen karşılaştırmalar grup içi karşılaştırmalarını ifade etmektedir. Aynı harfler arasında istatistiksel fark yoktur ($p > 0,05$).
SS: Standart Sapma



TARTIŞMA

Günümüzde farklı içerikli çok sayıda diş macunu bulmak mümkündür. Macunlarının diş sert dokularında oluşturduğu pürüzlülük miktarları ise merak konusudur. Dental literatürde diş sert dokularının yüzey sertliğini diş macunlarının nasıl etkilediğine dair yapılan çok sayıda araştırma mevcuttur^{12,13,16-18}. Yapılan bu araştırmaların bir kısmı in vitro¹⁶⁻¹⁸ ve bir kısmında in situ^{12,13} çalışmalardır. İn vitro modeller, uygun maliyet ve çok fazla teknik problemler yaşanmadan, standart şartlar altında çeşitli tedavilerin ve ürünlerin karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır¹⁶⁻¹⁸. Sunulan bu çalışma in vitro olarak tasarlanmıştır. Daha önceki çalışmalarda mine yüzeyi olarak sıgır dişleri¹⁷, çekilmiş insan daimi azı dişleri^{16,18} ve süt dişleri¹⁴ kullanılmıştır. Araştırmamızda insan üst çene süt santral dişler tercih edilmiştir. Önceki çalışmalarda farklı içerikli diş macunları¹², farklı pH değerine sahip diş macunları¹⁸, farklı flor konsantrasyonuna sahip diş macunları¹⁸, beyazlatıcı içeren diş macunları⁶ çeşitli aşındırıcılar içeren diş macunları¹⁰ değerlendirilmiştir. Çalışmamızda farklı firmalar tarafından çocuklar için geliştirilmiş diş macunlarının süt dişi mine pürüzlülüğü üzerine etkisi değerlendirilmiştir.

Khalefa ve ark.¹⁴ anterior süt dişi mine yüzeylerinde renklenmelerin ve plağın kaldırılmasında air abrazyon cihazlarının ve sodyum bikarbonat, kalsiyum karbonat ya da glisin gibi aşındırıcı tozların kullanılabileceğini ve kullanılan bu aşındırıcıların süt dişi minesinde bir miktar pürüzlülük oluşturduğunu bildirmiştir. Diş macunlarında ise hidrat silika, kalsiyum karbonat, dikalsiyum fosfat dihidrat, kalsiyum pirofosfat, alumina ve sodyum bikarbonat gibi maddeler abrazyon olarak kullanılmaktadır⁴. Bu maddelerin partikül boyutu ve şekli, dişlerin temizlenmesinde ve abrazyon denilen süreçte etkili olan anahtar komponentlerdir. Abrazyon, mine ve dentinine zarar vermeyecek şekilde diş yüzeyindeki lekelerden daha sert olmalıdır^{19,20}. Abrazyonun sert dokularda oluşturduğu pürüzlülük miktarının, bakteri plağı tutunma indeksini (0,2 µm) geçmemesi gereklidir^{7,8}. Çalışmamızda abrazyon olarak diş macunları içerisine eklenen hidrat silikanın, bakteri plağı tutunma indeksinden daha fazla süt dişi mine yüzey pürüzlülüğü oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Diş macunlarının abrazyon özelliklerini değerlendirmek için çeşitli teknikler (ağırlık ve hacim kaybı gibi)

bulunmaktadır¹². Profilometre adı verilen özel bir cihaz yardımıyla da materyallerin oluşturduğu yüzey pürüzlülüğü ölçülebilir. Yüzey pürüzlülüğünün incelendiği çalışmalarda en çok kullanılan yöntem izleyici uçlu cihazlar (profilometre) yardımı ile yüzey pürüzlülüğünün belirlenmesidir^{10,13}. Bu cihaz yüzey pürüzlülüğü ile ilgili değerleri rakamsal olarak verebilmektedir. Çalışmamızda da farklı içerikli diş macunlarının süt dişi mine yüzeyinde pürüzlülük oluşturup oluşturmadığını ölçmek için profilometre cihazı kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda her bir örnekten birden fazla ölçüm yapılarak ortalamalarının alındığı ve karşılaştırmaların bu ortalamalar üzerinden yapıldığı görülmüş^{8,13}, çalışmamızda örneklerden üçer ölçüm yapılmış ve ortalamalar karşılaştırılmıştır.

Kim ve ark.²¹, yaptıkları çalışmada 20 adet küçük azı dişinin mine yüzeyini incelemişler ve Ra parametresinin ortalama değerini 0,45 µm olarak tespit etmişlerdir. Kim ve arkadaşlarının²¹ çalışmasına benzer şekilde çalışmamızda süt dişi minesini başlangıç pürüzlülük değerleri ortalama 0,49 µm olarak bulunmuştur. Çalışmamızda kullanılan süt dişlerinin başlangıç mine pürüzlülük değerlerinin birbiriyle benzer oluşu, deneysel protokol için hazırlanan örneklerin mine yüzeylerinin benzer standartta hazırlandığını göstermektedir.

Çeşitli çalışmalarda in vivo fırçalama sırasında uygulanan fırçalama kuvvetinin gram cinsinden karşılığı, fırça kıllarının sertliği, fırçanın manuel veya otomatik oluşu gibi faktörlere bağlı olarak 203-1533 gram arasında değişkenlik gösterdiği bildirilmektedir²²⁻²⁴. Buna karşın Azevedo ve arkadaşları¹¹, diş fırçası sertliğinin mine yüzey pürüzlülüğüne etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. In vitro olarak planlanan çalışmamızda fırçalama işlemi, aynı operatör tarafından aynı şarjlı orta sertlikte diş fırçası ile gerçekleştirilmiştir. Şarjlı diş fırçasının aynı operatör tarafından elle kullanımı ile süt dişi mine yüzeylerine önceki çalışmalarda uygulanan kuvvetlere benzer bir kuvvetin uygulandığı düşünülmüştür.

Çeşitli çalışmalarda günde iki kez ve her kereşinde iki dakika yapılan fırçalama işleminin, ağızda bulunan 28 diş üzerine uygulandığında, her bir dişe düşen ortalama fırçalama süresinin yaklaşık olarak 10 saniye olacağı bildirilmiştir^{25,26}. Bu noktadan hareketle her bir diş yüzeyinin bir hafta süreyle günde 2 kez 2 dakikalık fırçalanması işlemi, yaklaşık olarak ağız içerisinde yapılan 6 aylık fırçalamaya tekabül



etmektedir. Bu nedenle çalışmamızda süt dişi mine yüzeylerinden elde edilen pürüzlülük değerlerine, düzenli bir fırçalama yapıldığı takdirde 6 ay gibi uzun bir fırçalama sürecinin sonunda ulaşılacağı düşünülebilir.

Kumar ve ark.nın²⁷ farklı sertlikte diş fırçaları ve diş macunu ile gerçekleştirdikleri çalışmada, mine yüzeyindeki aşınmanın macun kullanımıyla attığını ve sert fırçalarda daha fazla aşınma meydana geldiğini bildirmiştir. Çalışmamızda aynı tip diş fırçası ile birlikte farklı tip diş macunları kullanılmıştır. Çalışmamızda farklı marka çocuk diş macunları ile yapılan fırçalama işlemi sonrası elde edilen mine pürüzlülük değerlerinde artış tespit edilmiş fakat gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Başlangıç pürüzlülük değerlerine göre fırçalama sonrası elde edilen pürüzlülük değerlerinin yüzde değişimleri arasında ise istatistiksel fark saptanmıştır. Bu durum, diş macunu içerik farklılıklarının, mine pürüzlülüğü üzerine etkisinin olabileceği sonucunu düşündürmüştür.

Diş macunlarının diş sert dokularında meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğünü araştırmak için daha kapsamlı, ağız içi ortamı taklit edebilen ve daha uzun süreli laboratuvar çalışmalarına ilave olarak, uzun dönem klinik çalışmaların yapılmasında fayda vardır. Ayrıca, ilerleyen yıllarda çalışmamızda kullanılan diş macunlarının, süt dişlerinde kullanılan çeşitli dolgu materyalleri üzerindeki pürüzlülüğünü araştıran kapsamlı çalışmalar yapılabilir.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki

1- Çocuklar için üretilmiş diş macunları süt dişi minesinde bir miktar pürüzlülük oluşturmaktadır. Fakat gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır.

2- Kullanılan üç diş macunu da bakteri plağı tutunma indeksinden (0,2 µm) daha az oranda mine yüzey pürüzlülüğüne neden olmuştur. Bu nedenle her üç diş macununun da süt dişlerinde kullanımında sakınca bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Saravanan S, Madivanan I, Subashini B, Felix JW. Prevalence pattern of dental caries in the primary dentition among school children. Indian J Dent Res 2005;16:140-6.

2. Sheiham A: Dental caries affects body weight, growth and quality of life in pre-school children. Br Dent J 2006;25:625-6.
3. Rover JA, Leu-Wai-See P. Role of Colgate Total toothpaste in helping control plaque and gingivitis. Am J Dent 2014;27:167-70.
4. Davies R, Scully C, Preston AJ. Dentifrices--an update. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2010;15:e976-82.
5. Senawongse P, Pongprueksa P. Surface roughness of nanofill and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. J Esthet Restor Dent 2007;19:265-73.
6. Hilgenberg SP, Pinto SC, Farago PV, Santos FA, Wambier DS. Physical-chemical characteristics of whitening toothpaste and evaluation of its effects on enamel roughness. Braz Oral Res 2011;25:288-94.
7. 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.
8. Özel E, Çapa N, Aykor A. Farklı diş macunlarının çeşitli rezin yüzeylerinde oluşturduğu pürüzlülüğünün değerlendirilmesi. SÜ Dişhek Fak Derg 2011;20:9-14.
9. Ganss C, Klimek J, Giese K. Dental erosion in children and adolescents - a cross-sectional and longitudinal investigation using study models. Community Dent Oral Epidemiol 2001; 29:264-71.
10. Giles A, Claydon NC, Addy M, Hughes N, Sufi F, West NX. Clinical in situ study investigating abrasive effects of two commercially available toothpastes. J Oral Rehabil 2009;36:498-507.
11. Azevedo AM, Panzeri H, Prado CJ, De-Mello JD, Soares CJ, Fernandes-Neto AJ. Assessment in vitro of brushing on dental surface roughness alteration by laser interferometry, Braz Oral Res 2008; 22:11-7.
12. Addy M, Hughes J, Pickles MJ, Joiner A, Huntington E. Development of a method in situ to study toothpaste abrasion of dentine, Comparison of 2 products, J Clin Periodontol 2002;29:896-900.
13. Macdonald EA, Maggio B, Sufi F, et al. Clinical study investigating abrasive effects of three toothpastes and water in an in situ model, J Dent 2010;38:509-16.



14. Khalefa M, Finke C, Jost-Brinkmann PG. Effects of air-polishing devices with different abrasives on bovine primary and second teeth and deciduous human teeth. *J Ofac Orthop* 2013;74:370-80.
15. Atalı YP, Öksüz M, Topbaşı FB. Fırçalamanın ve beyazlatıcı diş macunların kompozitlerin yüzey özelliklerine etkisi. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak Derg.* 2014;24:22-32.
16. Joiner A, Thakker G, Cooper Y. Evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on enamel and dentine microhardness in vitro, *J Dent* 2004;32:27-34.
17. Dyer D, Addy M, Newcombe RG. Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste, *J Clin Periodontol* 2000;27:99-103.
18. Alves KM, Pessan JP, Buzalaf MA, Delbem AC. Short Communication: In vitro evaluation of the abrasiveness of acidic dentifrices. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009;10:43-5.
19. Maldupa I, Brinkmane A, Rendeniece I, Mihailova A. Evidence based toothpaste classification, according to certain characteristics of their chemical composition. *Stomatologija* 2012;14:12-22.
20. Joiner A. Whitening toothpastes: a review of the literature. *J Dent* 2010;38 Suppl 2:e17-24.
21. Kim SS, Park WK, Ahn HS, Ro JH, Kim YD. Enamel surface evaluations after removal of orthodontic composite remnants by intraoral sandblasting: A 3-dimensional surface profilometry study, *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007;132:71-6.
22. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Reijerse E, Snoek CM, Van der Velden U. Toothbrushing force in relation to plaque removal. *J Clin Periodontol* 1996;23:724-9.
23. Heasman PA, Stacey F, Heasman L, Sellers P, Macgregor ID, Kelly PJ. A comparative study of the Philips HP 735, Braun/Oral B D7 and the Oral B 35 Advantage toothbrushes, *J Clin Periodontol* 1999;26:85-90.
24. Sundell SO, Klein H. Toothbrushing behavior in children: a study of pressure and stroke frequency, *Pediatr Dent* 1982;4:225-7.
25. Adıgüzel M, Tunçdemir MT. Farklı diş macunlarının çeşitli kompozit rezin ve porselen yüzeylerde oluşturduğu pürüzlülüğün değerlendirilmesi. *Dicle Dişhekimliği Dergisi* 2014;15:16-21.
26. Pamir T, Korkut ZO, Tezel H, Köse T, Özata F. Aşındırıcılık değerleri farklı beyazlatıcı diş macunlarının kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğü ve mikrosertliğine etkilerinin incelenmesi. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 2007;24:89-95.
27. Kumar S, Kumar Singh S, Gupta A, Roy S, Sareen M, Khajuria S. A Profilometric Study to Assess the Role of Toothbrush and Toothpaste in Abrasion Process. *J Dent (Shiraz)* 2015;16:267-73.

Yazışma Adresi:

Dr. Bilal ÖZMEN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı,
Samsun, Türkiye
Tel: 03623121919/2784
Fax: +903624576032
Email: bilalozmen@hotmail.com

