

## İKİ FARKLI DİŞ MACUNUNUN KOMPOZİT REZİNLER ÜZERİNDEKİ AŞINDIRICI ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI<sup>1</sup>

Dr. Şükran BOLAY\*, Doç. Dr. Sevil GÜRGAN\*\*, Prof. Dr. İlfer SÖYLEV\*\*\*

### ÖZET

Bu araştırmada, iki farklı diş macununun ('A' - 'B') kompozit rezinler üzerindeki aşındırıcı etkileri, yüzey pürüzlülüğünün değişimi, profilometrik grafikler ve S.E.M. yüzey fotoğrafları değerlendirilerek araştırılmıştır. Fırçalama işlemlerinde Nyffenegger'in deneylerinde tanımlanan makinanın modifiye edilmiş bir şekli olarak yaptırılan mekanik fırçalama makinası kullanılmıştır. Bir anterior (Silux), iki posterior (Herculite ve Charisma) kompozit materyallerinden plexiglas kalıplar içinde hazırlanan 8x2 mm boyutlarındaki örnekler fırçalama makinasına monte edilerek diş macunu-karboksimetilselüloz karışımı ile 20.000 vuruşla fırçalanmıştır. Örneklerin iki farklı diş macunu ile fırçalanmasından önce ve sonraki yüzey pürüzlülük değerleri ölçülmüş ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Diş macunlarından birisinin ('A') kompozit materyallerin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, restoratif materyallerin yüzey pürüzlülükleri arasında fark görülmemiştir. Profilometrik grafikler ve S.E.M. yüzey fotoğraflarının değerlendirilmesinde de bu bulguları doğrulayan gözlemler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Aşındırıcılık, Diş Macunu, Kompozit Resinler.

- (1) Restoratif Dişhekimliği Derneği Uluslararası 1. Bilimsel Kongresinde tebliğ edilmiştir. 28-31 Ekim 1992, Antalya.
- (\*) H.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.
- (\*\*) H.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.
- (\*\*\*) H.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

SUMMARY

ABRASİVİTİY OF TWO DIFFERENT TOOTHPASTES ON  
COMPOSITE RESTORATIVE MATERIALS

In this study, the wear produced on composite restorative materials by two different toothpastes ('A' - 'B') had been evaluated by profilometric tracings and scanning electron microscopy. The brushing process was performed with a modified Nyffenegger brushing machine. Specimens 8 mm diameter - 2 mm thick, made from one anterior (Silux) and two posterior (Herculite and Charisma) composite materials in plexyglass molds, were subjected to brushing in the brushing machine with tooth paste-carboxymethyl-cellulose slurry by 20.000 strokes. The surface roughness of each specimen was determined before and after brushing process and evaluated statistically. No significant differences were found among the surface roughness of composite materials where as one of the toothpastes ('A') showed comparable surface roughness values. Profilometric tracings and S.E.M. photographs also confirmed the results.

Key Words : Abrasivity, Toothpaste, Composite Resins.

GİRİŞ

Periodontal dokuların ve dişlerin sağlıklı kalabilmesi için dişler ve restoratif materyaller üzerinde biriken plak ve eklentilerin düzenli olarak uzaklaştırılması gereklidir. Bilindiği gibi en etkin plak giderme yöntemi fırçalama ile sağlanan mekanik temizliktir. Fırçalama işleminde, diş fırçasının yanısıra diş macununun kullanılması ağız temizliği için gereken süreyi kısaltarak, ağızda hoş bir tat oluşturur (18).

Fırçalama işleminin etkili olabilmesi için diş macunlarının aşındırıcı özelliğe sahip olmaları gereklidir (30). Bu da belirli oranlarda aşındırıcı maddelerin diş macunu bileşimine katılması ile sağlanır. Ancak aşındırıcı özelliğinin fazla olması diş macununun uygulandığı yüzeylere zarar vermesine neden olmaktadır (18). Diş macunlarında aranan başlıca özellik, iyi bir temizleme ve parlatma işleminin yanısıra aşındırma etkisinin en az olmasıdır (18). Bu

amaçla günümüzde birçok araştırma yapılmakta, tüm dünyada en çok kullanılan kozmetik maddelerden biri olan diş macunları ve pastaları çeşitli yönleri ile araştırılmaktadır (13, 16, 19, 30, 31). Ülkemizde diş macunlarının içerdikleri aşındırıcı maddelerin özellikleri, diş sert dokuları ve periodonsiyuma etkileri çok az sayıdaki araştırmalarla incelenmiştir (1, 3, 5, 14). Diş macunlarının dolgu materyalleri üzerindeki aşındırıcı etkilerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda, ülkemizde üretilen iki farklı diş macununun (A ve B) kompozit rezinler üzerindeki aşındırıcı etkilerinin, yüzey pürüzlülüğünün değişimi, profilometrik grafikler ve Tarama Elektron Mikroskobu yüzey fotoğrafları değerlendirilerek incelenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmalarımızda kullanılmak üzere Hacettepe Üniversitesi Teknik Bakım ve Onarım Dairesi Demir Atölyesinde yaptırılan fırçalama makinesi, Nyffenegger'in (25) deneylerinde tanımlanan makinanın değiştirilmiş bir şeklidir (9). Bu makina aynı anda sekiz örneğin fırçalanabildiği yatay olarak arkaya öne hareket eden sekiz kol içermektedir. Fırça ile beraber örneğe yüklenecek toplam ağırlık 600 gram olarak ayarlanmıştır. Fırçalama hareketinin uzunluğu 37 mm.dir. Örnekler koruyucu haznelerin tabanındaki yuvalara vida ile sabitleştirilmiştir. Fırça vuruş sayılarının okunabilmesi için makinanın üzerinde bir sayaç bulunmaktadır.

Deneylerimizde, düz saplı orta sertlikte, yuvarlak uçlu naylon kıllar taşıyan tek tip fırça (Banat-Meda) kullanılmıştır.

Türkiye'de üretilen iki değişik marka diş macunu seçilmiş ve araştırma sonuçlarından üretici firmaların olumlu veya olumsuz yönde etkilenmemeleri amacıyla macunlar 'A' ve 'B' olarak kodlanmıştır.

Tablo 1'de görülen, görünür ışıkla polimerize olan kompozitler 8x2 mm boyutlarındaki plexiglas kalıplara firmaların önerilerine uyularak yerleştirilmiştir. Polietilen band üzerine ince bir cam bastırılarak polimerizasyonu sağlanan her restoratif materyalden 8'er adet olmak üzere toplam 24 örnek hazırlanmıştır. Örnekler, sertleşmeleri sona erdikten 24 saat sonra alüminyum oksit aşındı-

## İKİ FARKLI DİŞ MACUNUNUN AŞINDIRICI ETKİLERİ

rıcı diskler (Sof-lex, 3M Co) kullanılarak polisaj yapılmış ve 37°C da distile su içinde bekletilmiştir.

Fırçalama işleminden önce her örneğin yüzey pürüzlülük değerleri yüzey analiz cihazında (Talysurf - 10 profilometer, Taylor, Habson) ölçülmüştür. Her gruptan rastlantısal olarak seçilen birer örneğin profilometrik grafikleri elde edilmiş ve aynı örneklerin Tarama Elektron Mikroskobu (Leitz AMR-1000) fotoğrafları çekilmiştir.

Örnekler ve sapları kesilmiş fırça başları, fırçalama makinasındaki yuvalara vidalanarak sabitleştirilmiştir. Her örnek, 40 gram diş macununu 120 ml % 5'lik Na Karboksimetilselüloz içeren karışımla kaplanmıştır. Bu karışımların pH (Beckman, Model 3000) ve viskozite (Brookfield Digital Viscometer) değerleri H.Ü. Eczacılık Fakültesinde ölçülmüştür.

Örnekler daha sonra 20.000 tek darbelik fırçalama işlemi uygulanmıştır. Makinadan çıkarılan örnekler yıkanmış, kendi kendine kurumaya bırakılmıştır. Her örneğin yüzey pürüzlülüğü tekrar ölçülmüş, rastlantısal olarak seçilmiş aynı örneklerin profilometrik grafikleri ve S.E.M. yüzey fotoğrafları alınmıştır. Sonuçlar çift yönlü varyans analizi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (28).

## BULGULAR

Çalışmamızdan elde ettiğimiz yüzey pürüzlülük değerleri Tablo 2 ve Tablo 3 de görülmektedir. Tablo 2 de 'A' ve 'B' diş macunları ve Silux, Herculite ve Charisma'nın ortalama, standart sapma, standart hata ve deney sayıları belirtilmektedir. Tablo 3 de ise istatistik çözümlemelere ilişkin çift yönlü varyans analizi değerleri verilmiştir. Bu sonuçlara göre, kompozit rezinler arasında fırçalama sonrası yüzey pürüzlülükleri yönünden fark yoktur ( $p > 0.01$ ).

Diş macunlarının restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi ise önemlidir ( $p < 0.01$ ). Pürüzlülüğe neden olan asıl etken diş macunu tipidir. (Tablo 3). Tablo 2 de görüldüğü gibi 'A' diş macunu kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğünü anlamlı olarak artırmıştır.

**Tablo 1 : Çalışmada kullanılan kompozit rezin tipleri.**

Kompozit Resin	Üretici Firma	Partikül Büyüklüğü (µm)	Tipi
Herculite XR	Kerr U.S.A.	0.5 — 1.0	hibrid
Charisma	Kulzer Co. gmbH FRG	0.02 — 2	hibrid
Silux Plus	3M Co, St. Paul Minn., U.S.A.	0.04 — 0.06	Microfil

**Tablo 2 : Dolgu materyallerinin dış macunları ile fırçalanmasından oluşan yüzey pürüzlülük değişiminin ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri (µm).**

Dış Macunu	Kompozit Resin			
	Silux Plus	Herculite XR	Charisma	Toplam
$\bar{x}$	0.633	1.027	1.054	0.905
Ss	0.281	0.348	0.686	0.493
'A' Sx	0.099	0.123	0.243	0.101
n	8	8	8	24
$\bar{x}$	0.072	0.084	0.114	0.091
Ss	0.025	0.018	0.032	0.031
'B' Sx	0.009	0.006	0.011	0.006
n	8	8	8	24
$\bar{x}$	0.352	0.556	0.584	
Ss	0.358	0.542	0.675	
Toplam Sx	0.087	0.136	0.169	
n	16	16	16	

İKİ FARKLI DIŞ MACUNUNUN AŞINDIRICI ETKİLERİ

**Tablo 3 :** İstatistik çözümlemelere ilişkin çift yönlü varyans analizi tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	P
Diş Macunu	7.966	1	7.966	71.018	0.000 p<0.01
Kompozit Resin	0.512	2	0.256	2.284	0.114 p>0.01
Diş Macunu X Kompozit Resin	0.382	2	0.193	1.722	0.191 p>0.01
Hata	4.711	42	0.112		

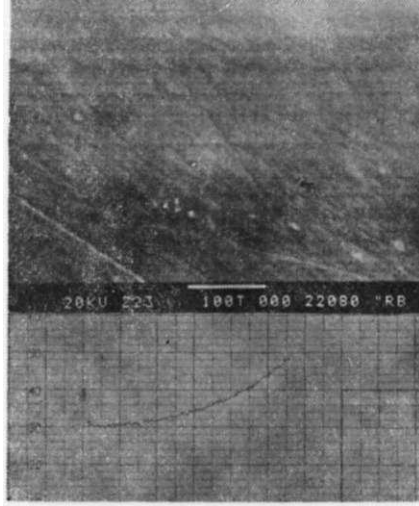
**Tablo 4 :** 'A' ve 'B' diş macunlarının pH ve viskozite değerleri.

Diş Macunu	pH	Viskozite
'A' + Na CMC	5.33	5620 cp
'B' + Na CMC	6.24	122 cp

cp = sentipuz  
CMC = karboksimetilselüloz

Resim 1 de Silux'un, Resim 2'de Herculite'in ve Resim 3 de Charisma'nın fırçalama işlemi öncesi ve sonrası yüzey görüntüleri ve profilometrik grafikleri gözlenmektedir. 'A' diş macunu 'B'ye göre kompozit rezinler yüzeyinde daha fazla düzensizlikler ve çiziklere neden olmuştur. Profilometrik grafikler de daha aşırı sapmalarla bu sonuçları doğrular niteliktedir.

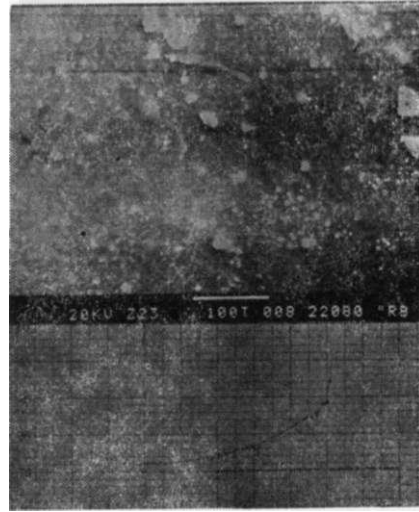
Tablo 4 de 'A' ve 'B' diş macunları + Na karboksimetilselüloz karışımlarının pH ve viskozite değerleri verilmiştir.



**Resim 1 : Silux'un fırçalama öncesi yüzey görünümü (x 500) ve profilometrik grafiği (10x 10.000).**

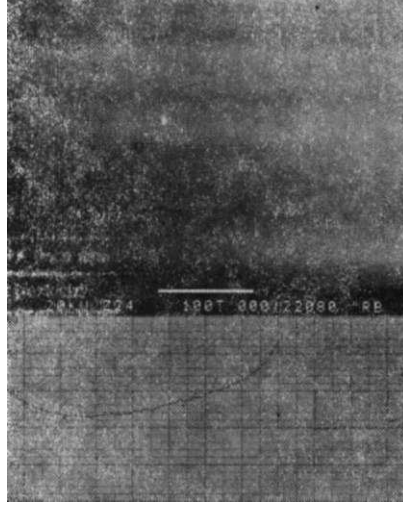


**Resim 1a : Silux'un 'A' diş macunu ile fırçalanmasından sonraki yüzey görünümü (x500) ve profilometrik grafiği (10x 10.000).**

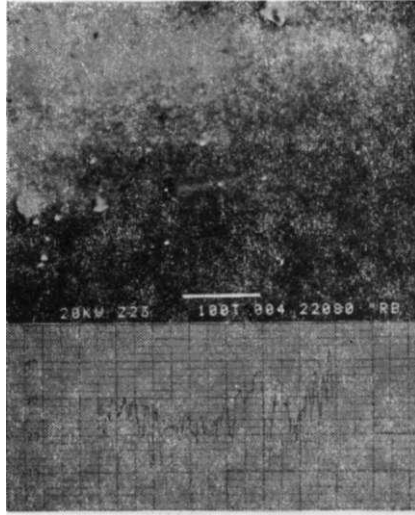


**Resim 1b : Silux'un 'B' diş macunu ile fırçalanmasından sonraki yüzey görünümü (x 500) ve profilometrik grafiği (10x 10.000).**

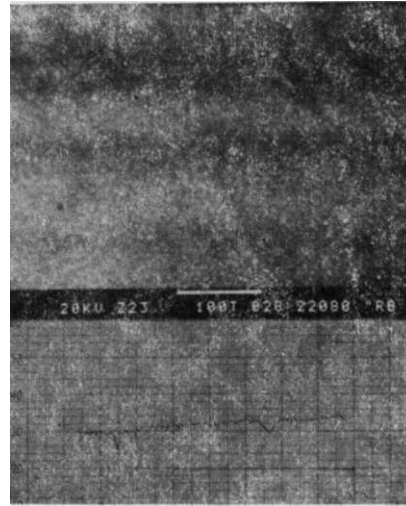
İKİ FARKLI DİŞ MACUNUNUN AŞINDIRICI ETKİLERİ



**Resim 2 : Herculite'in fırçalama öncesi yüzey görünümü (<x 500) ve profilometrik grafiği (10 x 10.000).**

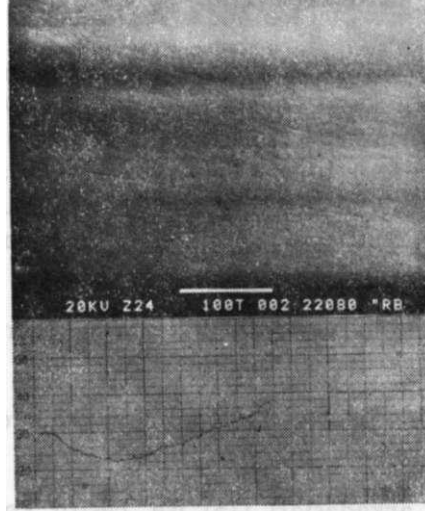


**Resim 2a : Herculite'in 'A' diş macunu ile fırçalanmasından sonraki yüzey görünümü (x 500) ve profilometrik grafiği (10 x 10.000).**



**Resim 2b : Herculite'in 'B' diş macunu ile fırçalanmasından sonraki yüzey görünümü (x 500) ve profilometrik grafiği (10 x 10.000).**





Resim 3 : Charisma'nin fırçalama öncesi yüzey görünümü (x 500) ve profilometrik grafiği (10x 10.000).



Resim 3a : Charisma'nin 'A' diş macunu ile fırçalanmasından sonraki yüzey görünümü (x 500) ve profilometrik grafiği (10x 10.000).



Resim 3b : Charisma'nin 'B' diş macunu ile fırçalanmasından sonraki yüzey görünümü (x 500) ve profilometrik grafiği (10x 10.000).

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Yeni bir materyal geliştirilirken, istenilen en önemli özellik, materyalin aşınmaya karşı dayanıklı olmasıdır (6). Değişik dental materyallerin diş macunları ile fırçalanmadan ne şekilde etkilendiğini araştırmak üzere birçok laboratuvar çalışmaları yapılmıştır (4, 18, 23, 27). Çalışmaların çoğunda ağızda oluşan aşınma olayına benzerlik sağlaması için değişik tipte fırçalama makinası kullanılmıştır.

Fırçalama işleminin restoratif materyaller üzerindeki etkisi birçok değişik tekniklerle incelenebilmektedir.

Kanter (19) adlı araştırmacı 5 değişik kompozit rezinin aşınmasını ağırlık kaybı yüzdesini ölçerek araştırmıştır.

Harrington ve arkadaşları (15) ise, çeşitli kompozit rezin ve cam iyonomer simanlardaki aşınmayı kalınlık kaybını inceleyerek belirlemişlerdir.

Aşınma olayını araştırmada kullanılan diğer metodlar ise hacim kaybı tekniği, yüzey pürüzlülük analizi, radyoaktivite ölçümü, S.E.M. ve lazer yansıma teknikleridir (2, 17).

Diş macunları % 25'den % 60'a kadar değişen oranlarda aşındırıcı maddeler içerirler. Fosfat, karbonat, alüminyum ve silika yapısındaki bu aşındırıcılar gıda artıkları, lekeler ve plağın uzaklaştırılması ile diş yüzeylerinin cilalanma ve parlatılmasını da sağlarlar. Bunun yanısıra diş macunu yapısındaki aşındırıcı partiküllerinin sertliği, boyutu, uygulama basıncı ve uygulanan yüzey üzerinden geçiş hızı da önemlidir (18). Ancak çalışmamızda kullanılan diş macunlarının içeriği bilinmemektedir.

Murray ve arkadaşları (24) akrilik rezinler üzerine diş macunlarının etkisini inceledikleri çalışmalarında kalsiyum karbonat içeren diş macunlarının, dikalsiyum fosfat içeren diş macunlarından daha aşındırıcı olduklarını görmüşlerdir.

Baxter ve arkadaşları (7) ise diş macununun temizleyici gücünün aşındırıcı özelliğine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Lamb ve arkadaşları (20), klinik çalışmalarında, düşük aşındırıcı diş macununun plağı uzaklaştırmada yeterli olabileceğini an-

çak dişler üzerindeki boyanmayı önlemede etkisiz kalabildiğini göstermişlerdir.

Çalışmada kullandığımız, Türkiye'de farklı firmalarca üretilen iki değişik diş macunu ile hazırlanan Na karboksimetilselüloz çözeltisi, macunun ağız ortamında tükürkle karışmasına benzerlik sağlamıştır (26).

Copps ve arkadaşları (11) S.E.M. ile yaptıkları çalışmalarında, asidik pH'lı florid preparatlarının 20 dakikalık uygulama sonucunda porselen yüzeylerinde belirli bir pürüzlenmeye neden olduklarını görmüşler ve diş macunlarının pH'larının da pürüzlenmeye etkili olabileceğini düşünmüşlerdir. Çalışmamızda kullandığımız 'A' diş macununun 'B' diş macununa göre pürüzlenmeyi arttırıcı etkisi pH'sının düşük ve viskozitesinin yüksek olmasına da bağlanabilir.

Bazı araştırmacılar, macunların seyretilme oranına bağlı olarak aşınmanın etkilendiğini belirtmişlerdir (8).

Çalışmamızda kullanılan bir mikrofil, iki hibrid yapısındaki kompozit materyaller arasında, diş macunları ile fırçalanma sonrası yüzey pürüzlülük yönünden istatistiksel olarak fark görülmemiştir.

Bilindiği gibi, kompozit rezinler, rezin matriks ve doldurucu partiküller içerir. Yüzey yapısı, partiküllerin büyüklüğü, şekli, dağılımı ve sertliği kompozit restorasyonların biyolojik dayanıklılığını sağlamakta önemli rol oynarlar. Doldurucular ve matriks arasındaki bağın zayıf olması doldurucu partiküllerin kopmasına neden olarak aşınmaya karşı dirençlerini azaltır (10, 22, 31).

Çalışmamızda kullanılan 3 değişik kompozitin yüzey pürüzlülük değerlerinde benzerlik olması her üç kompozitin içerdiği en büyük partiküllerinin birbirine yakın büyüklükte olmalarına bağlı olabilir. Ayrıca fırçalama işleminin süresi de önemlidir (18). Fırçalama sonucunda macun ne olursa olsun belirli bir süre sonunda benzer yüzey pürüzlülük değerleri verebilir. Bu da, fırçalama süresinin kompozitlerin yüzey bozulmalarında etkili olduğunu göstermektedir.

Waerhaug adlı araştırmacı (29) yüzey karakterinin değişikliğinin, dental materyallerle ilişkili komşu gingival dokularda etki yaratmadığını göstermiştir. Geleneksel, hibrid ve mikrofil anterior kom-

#### İKİ FARKLI DİŞ MACUNUNUN AŞINDIRICI ETKİLERİ

pozitlerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, yüzey karakterinde büyük farklara rağmen gingival iritasyon yönünden fark görülmemiştir.

Değişik anterior kompozit rezinlerin gingival doku üzerine etkilerinin incelendiği bir klinik çalışmada da, hastaların ağız hijyeni ve dolguların adaptasyonu iyi sağlandığında plak birikimi üzerine etkilerinin kısıtlı olduğu bildirilmiştir (12). Ancak posterior bölgede plak daha çabuk ve kolay biriktiğinden, ikinci sınıf restorasyonlar anteriorlara göre daha zor temizlenir (21). Bu nedenle posterior rezinlerin yüzey pürüzlülüğü ağız hijyeninin sağlanmasında önemlidir.

Aker (2), hacim kaybı tekniğini kullanarak geleneksel ve mikrofil yapıdaki kompozitleri karşılaştırdığı çalışmasında, diş macunu aşınmasının mikrofil ve geleneksel kompozitlerde benzer yüzey özelliği gösterdiği sonucuna varmıştır.

Harrington (15), Isopast ve diğer mikrofil kompozitlerin (Silar ve Estilux 60.000 vuruştan sonra dahi, yüzey özelliklerini koruduklarını gözlemiştir. Bunun aksine geleneksel kompozitlerin (Adaptik, Concise, Delphic) yüzeylerinde pürüzlenme artmıştır. Ancak geleneksel kompozitler, mikrofil kompozitlerden daha az kalınlık kaybına uğramışlardır.

Kanter ve arkadaşlarının (19) çalışmalarında ise, mikrofil kompozitlerin aşınmaya daha dirençli olduğu ve daha düzgün yüzey özelliği gösterdiği görülmüştür.

Jones ve arkadaşları (18), mikrofil yapıdaki kompozitin (Orion), geleneksel kompozit (Delphic)'den daha fazla aşındığını bildirmişlerdir. Ancak fırçalama süresi uzatıldığında, diş macunu ne olursa olsun kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü arasındaki fark görülmemiştir.

Çalışmamızda, kompozit rezinlerin diş macunu ile fırçalanmasından sonra görülen yüzey pürüzlülüğünün, yapılarındaki doldurucu partiküllerin büyüklüğüne bağlı olmadığı, yeni geliştirilen hibrid posterior kompozitlerin mikrofil kompozitlere yakın yüzey karakteri gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ancak kompozit restorasyonların yüzey pürüzlülüğünü etkileyen faktörlerin diş macununun içerdiği aşındırıcılar, pH ve viskozitesi olduğunu vurgulayabiliriz.

Araştırmamızda aynı üretici firmalara ait diş macunlarının, diş sert dokuları üzerindeki aşındırıcı etkisinin incelendiği daha önceki çalışmamızın sonuçlarını doğrulayan değerler elde edilmiştir. Diş sert dokularında en fazla aşındırıcı etkiyi gösteren 'A' diş macunu kompozit rezinler üzerinde de aynı etkiyi göstermiştir (9).

#### KAYNAKLAR

1. Akçaboy, C, Suca, S., İmirzalıoğlu, P. : 5 çeşit diş temizleme ajanının vita VMK 68 porselen yüzeyi üzerine aşındırıcı etkilerinin incelenmesi G.Ü. Dişhek. Fak. Der. 3 (2) : 97-108, 1986.
2. Aker, J.R., : New composite resins : Comparison of their resistance to toothbrush abrasion and characteristics of abraded surfaces. J. Amer. Dent. Ass. 105 : 633-635, 1982.
3. Arpak, N., Bostancı, H., Yılmaz, T. : Yurdumuzda üretilen diş macunlarının abraziv içeriklerinin değerlendirilmesi. G.Ü. Dişhek. Fak. Der. 3 (1): 36-49, 1986.
4. Ashmore, H., Von Abbe, N.J., Wilson, S.J. : The measurement in vitro of dentin abrasion by toothpaste. Brit. Dent. J. 133 : 60-66, 1972.
5. Baloş, K. : Abrasivlerin dişlerin sert dokularına ve marjinal periodontiyuma etkileri. Periodontoloji Der. 3 (2) : 135-146, 1978.
6. Bativo, F., Weiner, S., Berendsen, P., Vincent, G.R., Ianzano, J., Harris, W. : The microscopic appearance and effect of toothbrushing on extrinsically stained metal-ceramic restorations. J. Prosthet. Dent. 57 : 47-52, 1987.
7. Baxter, P.M., Davis, W.B., Jackson, J. : Toothpaste requirements to control naturally staining pellicle. The relation of cleaning power to toothpaste abrasivity. J. Oral Rehab. 8 : 19-26, 1981.
8. Bjorn, H., Lindhe, J., Grondahl, H. : The abrasion of dentin by commercial dentifrices. Odont. Revy. 17 : 109-120, 1966.
9. Bolay, Ş., Söylev, İ. : Türkiye'de üretilen diş macunlarının mine ve dentin üzerindeki aşındırıcı etkilerinin profilometrik yöntem ve SEM ile araştırılması. GATA Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi. I, Bilimsel Kongresinde tebliğ edilmiştir. 12-16 Mayıs. 1989 - Ankara.
10. Christensen, G.J. : Microfills v.s. hybrids. J.A.D.A. 122 : 79-80, 1991.

#### İKİ FARKLI DİŞ MACUNUNUN AŞINDIRICI ETKİLERİ

11. Copps, D.P., Lacy, A.M., Curtis, T., Carman, J.E. : Effects of topical fluorides on five low-fusing dental porcelains. *J. Prosthet. Dent.* 52 : 340-343, 1984.
12. Dijken, J.W.V., Sjostrom, S., Wing, K. : Development of initial gingivitis around different types of composite resin. *J. Clin. Periodont.* 14 : 257-60, 1987.
13. Dijken Jan M.W., Ruyher, I.E. : Surface characteristics of posterior compDsites after polishing and tooth brushing. *Acta Odontol. Scand.* 45 : 377-346, 1987.
14. Güven, K.C., Araman, A. : A new method for abrasivity test for tooth pas'es. *Fette. Steifen. Anstrichmittel.* 87 (3) : 128-131, 1985.
15. Harrington, E., Jones, P.A., Fisher, S.A., Wilson, H.J. : Toothbrush dentifrice abrasion. *Brit. Dent. J.* 153 : 135-138, 1982.
16. Hengchang, Xu., Söremark, R., Wiktorsson, G., Wang Tong, Wengyi, L. : Abrasion of acrylic veneers by simulated tooth brushing. *Açta Odontol. Scand.* 42 : 367-370, 1984.
17. Johanssen, G., Redmaim, G., Ryden, H. : Surface changes on dental materials. *Swed. Dent. J.* 16 : 13-20, 1992.
18. Jones, P.A., Fisher, S.E., Wilson, H.J. : Abrasivity of dentifrices on anterior restorative materials. *Brit. Dent. J.* 158 : 130-133, 1985.
19. Kanter, J., Koski, R.E., Martin, D. : The relationship of weight loss to surface roughness of composite resins from stimulated toothbrushing. *J. Prosthet. Dent.* 47 : 505-513, 1982.
20. Lamb, D.J., Hjvvel, R.A., Constable, G. : Removal of plaque and stain from natural teeth by a low abrasivity toothpaste. *Brit. Dent. J.* 157 : 125-127, 1984.
21. Lang, N.P., Cumming, B.R., Löe, H. : Tooth brushing frequency as it relates to plaque development and gingival health. *J. Periodontol.* 44 : 306-405, 1973.
22. Leinfelder, K.F. : Using composite resin as a posterior restorative material. *J.A.D.A.* 122 : 65-70, 1991.
23. Mair, L.H. : Effect of surface conditioning on the abrasion rate of dental composites. *J. Dent.* 19 : 100-106, 1991.
24. Murray, D., Mc Cabe, J.F., Storer, R. : Abrasivity of denture cleaning pastes in vitro and in situ. *Brit. Dent. J.* 161 : 137-141, 1986.
25. Nyffenegger, B. : Methode zur Bestimmung der abrasivitat von Zahnpasten auf dentin in vitro. *Zahnmed. Dissertation, Bern, Switzerland : Universitat Bern, 1984.*

26. Olsson, H., Axell. T. : Objective and subjective efficacy of saliva substitutes containing mucin and carboxymethyl cellulose. Scand J. Dent. Res. 99 : 316-19, 1991.
27. Powel, J.M., Phillips, R.W. Norman, R.D. : In vitro wear response of composite resin, amalgam and enamel. J. Dent. Res. 54 : 1183-1195, 1975.
28. Sümbüloğlu, K. : Sağlık bilimlerinde araştırma teknikleri ve istatistik. Matış Yayınları, Ankara, 1978.
29. Waerhaug, J. : Effects of rough surfaces upon gingival tissue. J. Dent. Res. 35 : 323-325, 1956.
30. Wictorin, L. : Effect of toothbrushing on acrylic resin veneering material. Açta Odontol. Scand. 30 : 383-395, 1972.
31. "Willems, G., Lambrechts, P., Braem, M., Vuylsteke-Wauters, M., Vanherle, G. : The surface roughness of enamel-to-enamel contact areas compared with intrinsic roughness of dental resin composites. J. Dent. Res. 70 (9) : 1299-1305, 1991.