

SABİT PROTEZLERDE KULLANILAN BAZI ESTETİK MATERYALLERİN AŞINMA ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI****

Betül KALIPÇILAR*
Lale KARAAĞAÇLIOĞLU*

Ufuk HASANREİSOĞLU**
Nilüfer DENLİ***

GİRİŞ

Sabit protezlerde estetik materyallerin kullanılması porselen ile başlamış, daha sonraki yıllarda ise yapımı kolay olan metil metakrilatlar geliştirilmiştir. İlk kez 1931 yıllarında kron ve köprülerde uygulanmaya başlanan bu maddelerin kullanımı ileriki senelerde yapılarındaki ve renklerindeki gelişmelerden sonra yaygınlaşmıştır. Ancak metil metakrilatların bir çok dezavantajlarının olduğu bilinmektedir. Bunlardan birisi de çabuk aşınmalarıdır. Son senelerde söz konusu akriliklerin aşınmaya karşı dirençlerinin artırılması yönünde çalışmalar yoğunlaştırılmış ve bu amaçla Bowen'in BIS-GMA resin matrisinde dağılmış olarak bulunan inorganik mikrodoldurucuları içeren çeşitli kompozitler imal edilmiştir (4, 13,2). Ancak günümüzde polimerizasyonun ısı ve basınç altında sağlandığı bu maddelere karşı laboratuvar işlemlerini büyük ölçüde azaltan, ışınla polimerize olan sistemler ortaya atılmıştır. Bunlardan birisi de Kulzer firmasına ait Dentacolor'dır. Bu madde kimyasal bileşim olarak % 50 silisyum dioksit ve % 48.5 çok fonksiyonlu metakrilik asit esterinden oluşmaktadır (5).

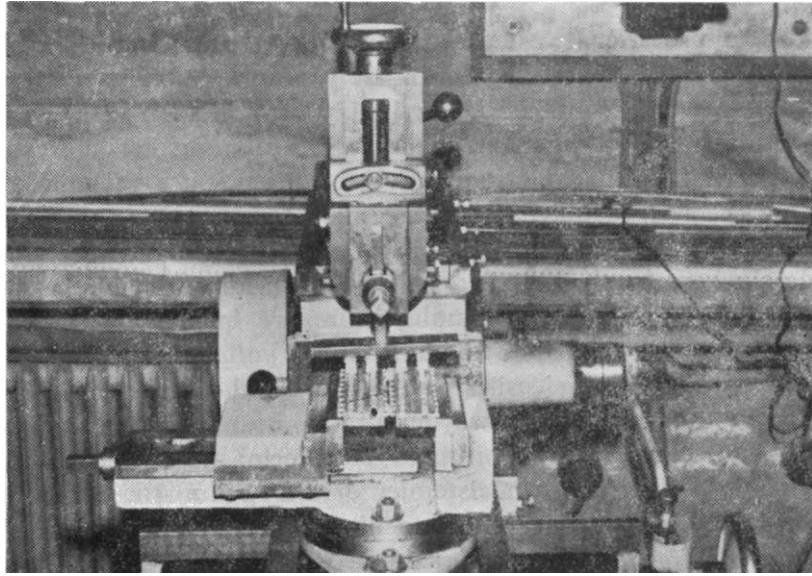
Bu araştırmada, ideal bir sabit protez estetik materyalinde bulunması gereken aşınmaya karşı direnç gösterme özelliği esas alınarak uygulaması son derece kolay ve çabuk olan Dentacolor'ın diğer bazı estetik materyallerle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

- (*) A.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Doç. Dr.
(**) A.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Prof. Dr.
(***) Dicle Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Tedavisi ABD, Yrd. Doç. Dr.
(**•*) Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fak. 2. Bilimsel Kongresinde tebliğ edilmiştir. 6-10 Haziran 1988, Milli Kütüphane, Ankara.

MATERYAL VE METOD

A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı ve ODTÜ Makina ve Metallurji Mühendislik Fakültelerinde gerçekleştirdiğimiz araştırmada, bir metil metakrilat faset materyali olan Biodent (De Trey), Porselen (İvoclar), İsosit (İvoclar) ve polimerizasyonu ışınla sağlanan bir sabit protez faset materyali olan Dentacolor (Kulzer) kullanılmıştır.

Estetik materyallerde aşınmaya yol açan başlıca etkenlerden birisinin, rutin olarak yapılan fırçalama olduğu düşüncesinden hareketle abrazyon testlerinde, amaca uygun olarak değiştirilmiş TB-250 Planya cihazından yararlanılmıştır (Resim 1).

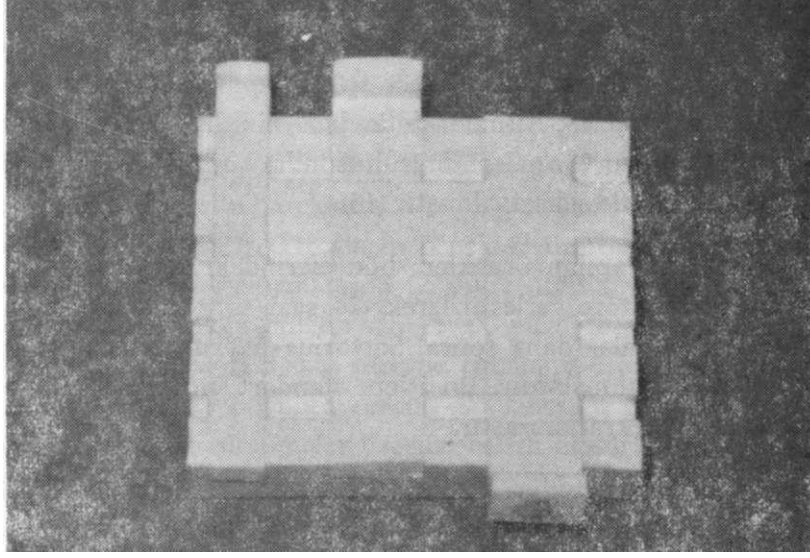


Resim 1 : Abrazyon testinde kullanılan TB-250 Planya cihazı.

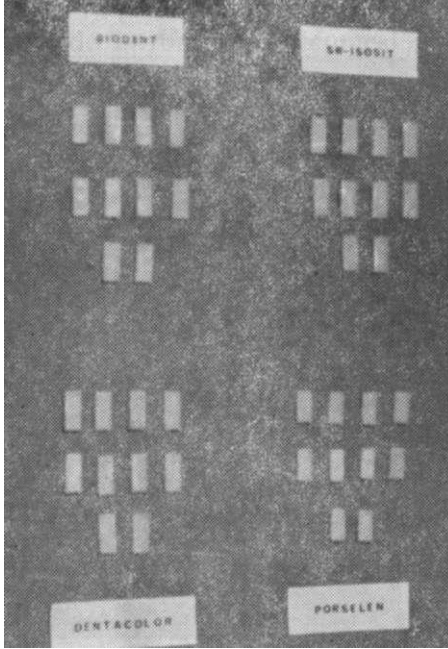
Bu aletin, içerisine örneklerin yerleştirilebileceği bir alt parçası bulunmaktadır. Otomatik olarak hareket eden üst parça ise fırça başlarının örnek üzerinde hareketine imkân vermektedir.

Abrazyon testi için, her madde ile 14x5x3 mm. büyüklüğünde 10 örnek, teflon kalıplardan yararlanılarak hazırlanmıştır (Resim 2, Resim 3).

Betül KALIPÇILAR, Ufuk HASANREİSOĞLU, Lale KARA AĞ AÇLIOĞLU, Nilüfer DENLİ



Resim 2 : Örneklerin hazırlandığı teflon kalıp.



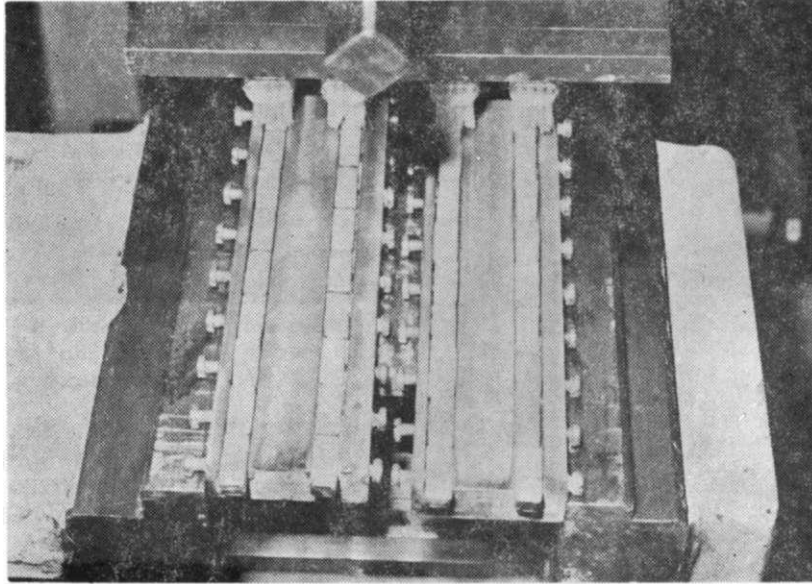
Resim 3 : Dört farklı estetik materyalden elde edilen örnekler.

ESTETİK MATERYALLERİN AŞINMA ÖZELLİKLERİ

Abrazivlerin aşınma üzerindeki etkilerinin de değerlendirilmesi amacı ile bu örneklerin yarısında fırçalamanın macun - su karışımı ile, diğer yarısında ise sadece su ile yapılmasına karar verilmiştir. Abraziv olarak rutinde kullanılan bir diş macunu seçilmiş ve araştırmacıların önerileri doğrultusunda bu macun % 50 oranında distile su ile karıştırılmıştır (16).

Polisajları yapılan örnekler, bünyelerindeki fazla suyun alınması için desikatöre yerleştirilerek 24 saat süre ile 37°C ısıdaki etüvde bekletilmiş, daha sonra Sartorius - Werke elektronik hassas terazide tartılmışlardır. Bu işlem standart bir ağırlık elde edilinceye kadar tekrarlanmıştır.

Örneklerin ağırlıkları belirlendikten sonra, aşınma deneyine geçilmiştir. Bu amaçla Resim 4'te de görüldüğü gibi içerisine örneklerin vidalar aracılığı ile tespit edildiği, aletin alt parçasında sabitleştirilen pirinç test blokları hazırlanmıştır.



Resim 4 : İçerisine örnekler yerleştirilmiş pirinç test blokları.

Bu bloklardan birisinin içerisine macun - su karışımı, diğerine ise sadece su ile fırçalanması düşünülen örnekler ikişer sıra halinde yerleştirilmiştir. Çalışmada Banat firmasına ait orta sertlikte fırçalar kullanılmıştır. Bu fırçaların sapları ayrılarak, fırça kısımları, kollar piring bloklar içerisindeki numune yüzeyleri ile dik açı oluşturacak şekilde aletin hareketli üst parçasına yapıştırılmış ve basınç standardize edilmiştir. Fırçaların örnekler üzerindeki geliş - gidiş hızı, daha önceki araştırmalarda 4.5 yıllık normal bir fırçalama süresine eşdeğer olduğu bulguların 75.000 vuruş esas alınarak ayarlanmış ve örnekler 17.5 saat süre ile fırçalama işlemine tabi tutulmuştur (16). Deney boyunca macun - su karışımı ve distile su, enjektör yardımı ile numuneler üzerine belirli aralarla verilmiş, ayrıca 6 aylık sürelerde fırçalar yenilenmiştir.

75.000 vuruşluk fırçalama periyodunu takiben, örnekler yüzeydeki tüm fazlalıkların temizlenmesini sağlayacak şekilde yıkanmış, bünyelerindeki fazla su deney öncesine benzer işlemlerle alınarak standart ağırlıklar elde edilmiştir. Daha sonra aşınmaya bağlı madde kaybının belirlenmesi amacı ile fırçalama sonrası kaydedilen ağırlık değerleri, fırçalama öncesindeki ağırlık değerlerinden çıkarılarak bulunan ortalamalar istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Ayrıca araştırmada yer alan maddelerin fırçalama öncesi ve sonrası yüzey özellikleri de SEM (Scanning Electron Microscope) ile değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Bulgularımız, çalışmada yer alan maddelerin aşınmaya karşı gösterdikleri direnç ile aşınma öncesi ve sonrasında sergiledikleri yüzey özellikleri esas alınarak iki grup altında değerlendirilmiştir.

Tablo 1'de dört estetik materyal grubuna ait ortalama aşınma miktarları özetlenmiştir.

ESTETİK MATERYALLERİN AŞINMA ÖZELLİKLERİ

TABLO 1 : Estetik materyallerde fırçalama sonrasında belirlenen ortalama aşınma değerleri. (Değerler gr. cinsinden ifade edilmiştir)

| İncelenen Materyaller | Aşınma öncesi ve sonrası farkların ortalamaları $\bar{X} \mp S\bar{x}$ |
|-----------------------|---|
| Porselen | -0.00163 \mp 0.0009 |
| Dentacolor | 0.00114 \mp 0.000431 |
| İsosit | 0.00235 \mp 0.0002 |
| Biodent | 0.00428 \mp 0.00044 |

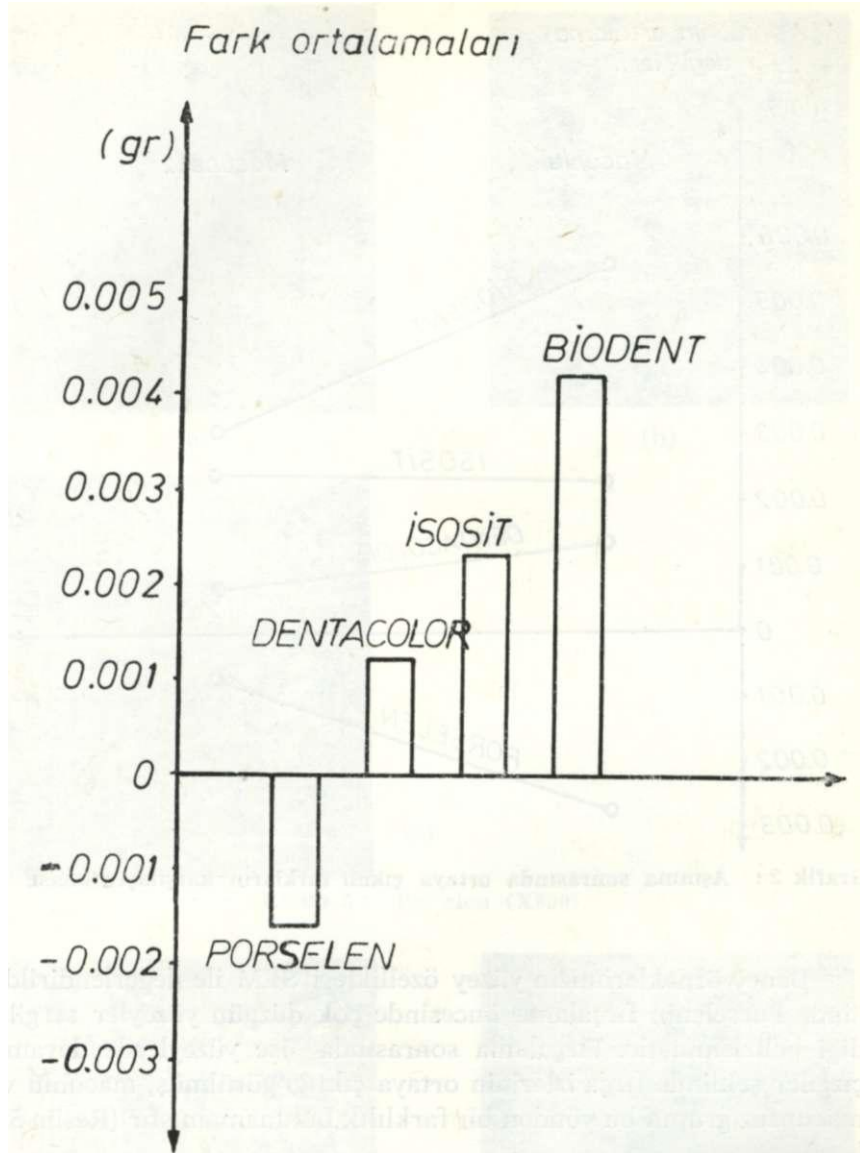
Tabloda da görüldüğü gibi en az aşınma Dentacolor'da bulgulanırken Biodent estetik materyalinin oldukça belirgin abrazyon ortaya koyduğu saptanmıştır (Grafik 1).

Abrazivlerin aşınma üzerindeki etkileri araştırıldığında elde edilen veriler de Tablo 2'de görüldüğü gibidir

TABLO 2: Macunlu ve macunsuz örneklerde aşınma sonrasında ortaya çıkan farkların karşılaştırılması.

| İncelenen Materyaller | n | Macunlu | | Macunsuz | | Fark |
|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|------------|
| | | $\bar{X} \mp \bar{x}$ | n | $\bar{X} \mp \bar{x}$ | n | |
| Porselen | 5 | -0.002725 | 5 | -0.00076 | 5 | -0.001965* |
| Dentacolor | 5 | 0.00146 | 5 | 0.00082 | 5 | 0.00064 |
| İsosit | 5 | 0.00228 | 5 | 0.00242 | 5 | 0.00014 |
| Biodent | 5 | 0.00552 | 5 | 0.00304 | 5 | 0.00248* |

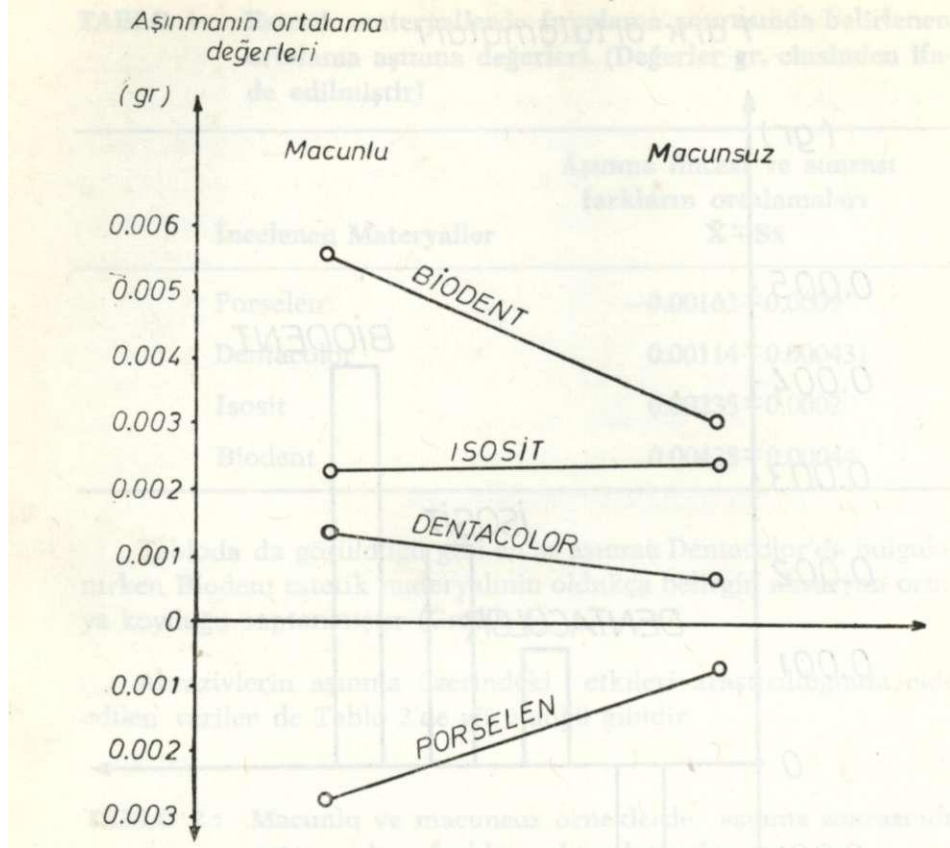
Dentacolor ve İsosit örneklerinde macunlu ve macunsuz gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark saptanamamıştır. Diğer taraftan macunla fırçalanan porselen örneklerinin su ile fırça-



Grafik 1 : Fırçalama sonrasında hesap edilen ortalama aşınma değerleri.

lanalara oranla istatistiksel olarak da önemli sayılabilecek bir ağırlık artışı sergilediği belirlenmiştir. Biodent numunelerinde ise abrazyonun kullanımı ile $p < 0.05$ seviyesinde önemli bir ağırlık kaybının ortaya çıktığı bulunmuştur (Grafik 2).

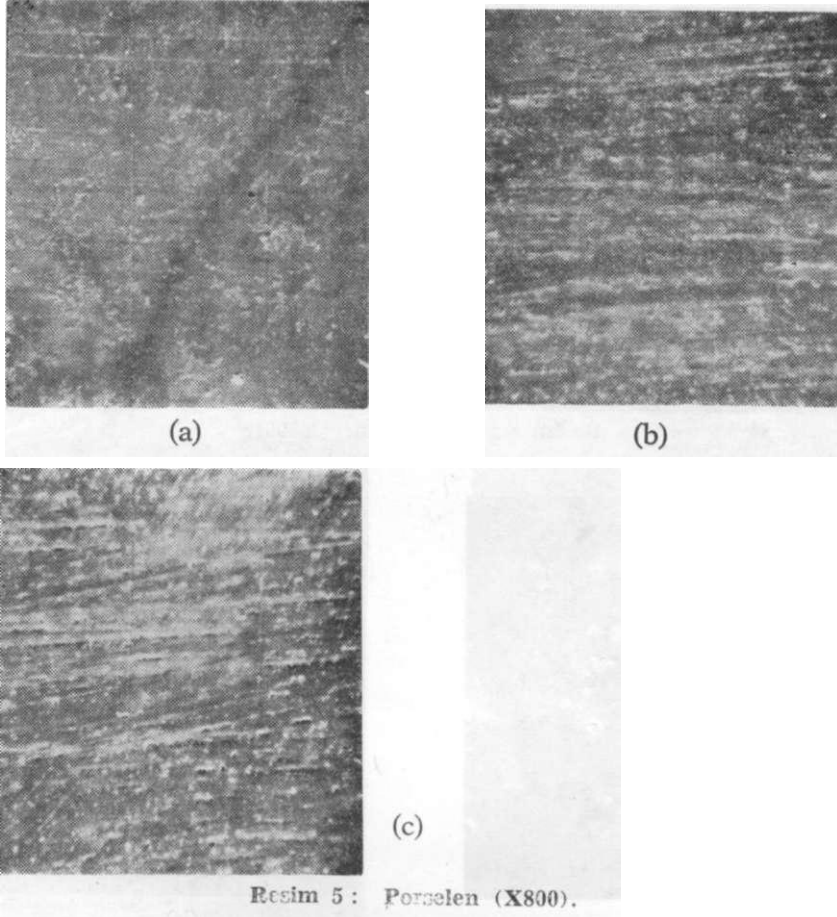
ESTETİK MATERYALLERİN AŞINMA ÖZELLİKLERİ



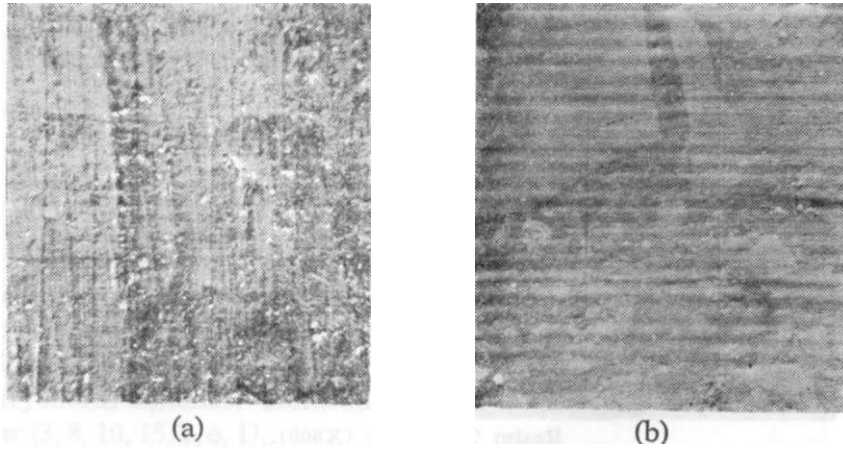
Grafik 2 : Aşınma sonrasında ortaya çıkan farkların karşılaştırılması.

Deney örneklerimizin yüzey özellikleri SEM ile değerlendirildiğinde Porselenin fırçalama öncesinde çok düzgün yüzeyler sergilediği belirlenmiştir. Fırçalama sonrasında ise yüzeylerde devamlı çizgiler şeklinde fırça izlerinin ortaya çıktığı görülmüş, macunlu ve macunsuz grupta bu yönden bir farklılık bulunamamıştır (Resim 5a, b, c).

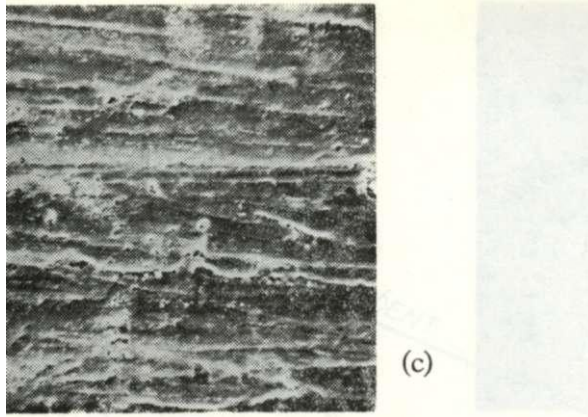
Dentacolor ve İsosit'te de deney öncesinde nispeten düzgün yüzeyler görüntülenmiş, ancak özellikle macun - su karışımı ile fırçalamadan sonra çok daha belirgin olmak üzere tüm örneklerde yine devamlı çizgiler şeklinde beliren fırça izleri tespit edilmiştir (Resim 6a, b, c ve Resim 7a, b, c).



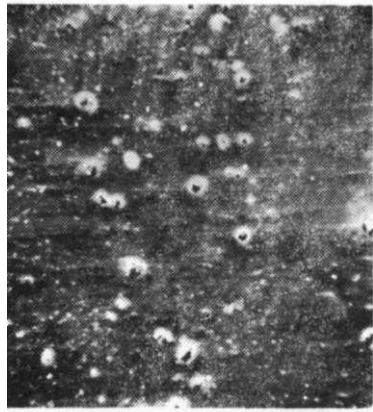
Resim 5 : Porselen (X800).



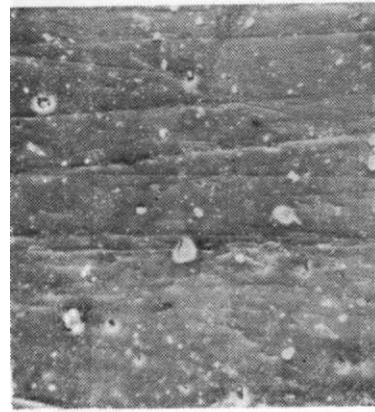
ESTETİK MATERYALLERİN AŞINMA ÖZELLİKLERİ



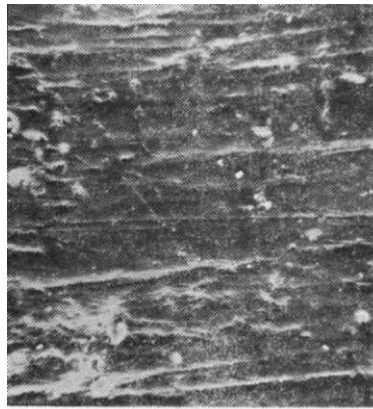
Resim 6 : Dentacolor (X800).



(a)



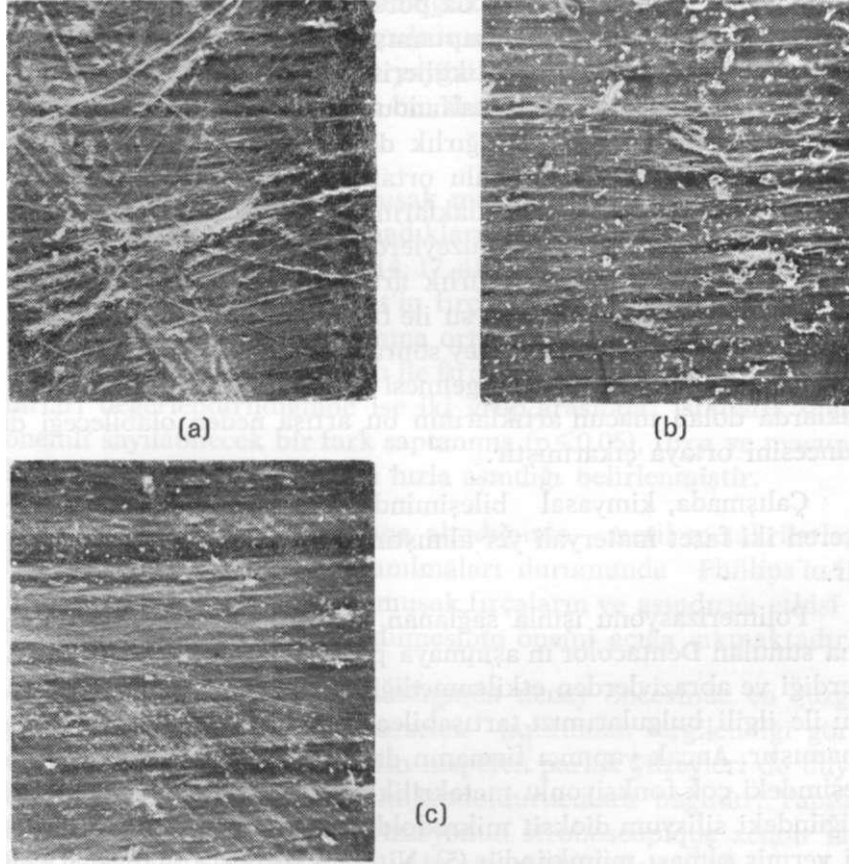
(b)



(c)

Resim 7 : İsofit (X800).

Biodent numunelerinin ise aşınma öncesinde ve sonrasında diğerlerine oranla çok daha pürüzlü yüzeyler ortaya koyduğu, özellikle fırçalama işlemini takiben derin fırça izleri sergilediği gözlenmiştir (Resim 8a, b, c).



Resim 8 : Biodent (X800).

TARTIŞMA

Literatürde aşınma ile ilgili çalışmaların daha çok fırça tipleri, değişik macunlar ve fırçalama tekniklerinin dolgu maddelerine etkileri ile yapay dişlerin aşınma özellikleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (8,1,18,3,4). Sabit protezlerde kullanılan estetik materyallerin aşınması konusundaki araştırmalar ise çok az sayıdadır (3,8,10,15,7,6,1).

ESTETİK MATERYALLERİN AŞINMA ÖZELLİKLERİ

Birçok üstünlüğünün yanısıra aşınma özelliği gözönüne alındığında porselenin günümüzde en ideal faset materyali olduğu yadsınamaz (14,13). Nitekim çalışmamıza benzer olarak sabit protezlerde kullanılan bazı estetik maddelerde aşınma miktarını araştıran Staffanou ve arkadaşları (16) da porselenin minimal düzeyde madde kaybı ortaya koyduğunu saptamışlardır. Çalışmacılar bu madde kaybını yüzeyden küçük partiküllerin ayrılması şeklinde yorumlamışlardır. Araştırmamızda Staffanou ve arkadaşlarının aksine fırçalamayı takiben ortalama ağırlık değerlerinde bir artışın olduğu belirlenmiştir. Porselende, sulu ortamda zamanla stres korozyon olayları ile spontan mikroçatlakların oluştuğu bilinmektedir (11). SEM ile incelediğimiz cilalı yüzeylerde bu tür çatlaklara raslanmamıştır. Ancak söz konusu ağırlık artışının macun - su karışımı ile fırçalanan örneklerde, sadece su ile fırçalananlara göre istatistiksel olarak daha fazla olması, deney sonrasında cilalanmamış diğer porselen yüzeylerinde meydana gelmesi muhtemel bu tip mikro çatlaklarda dolan macun artıklarının bu artışa neden olabileceği düşüncesini ortaya çıkarmıştır.

Çalışmada, kimyasal bileşiminde inorganik mikrodoldurucu içeren iki faset materyali yer almıştır. Bunlar Dentacolor ve İsositir.

Polimerizasyonu ışınla sağlanan ve yakın zamanlarda kullanılan sunulan Dentacolor'ın aşınmaya porselene yakın bir direnç gösterdiği ve abrazyonlardan etkilenmediği görülmüştür. Literatürde konu ile ilgili bulgularımızı tartışabileceğimiz bir çalışmaya raslanmamıştır. Ancak yapımcı firmanın da ifade ettiği gibi kimyasal bileşimdeki çok fonksiyonlu metakrilik asit esterleri ve 0.04 um büyüklüğündeki silisyum dioksit mikrodoldurucuların maddeye bu direnç vermiş olması mümkündür (5). Nitekim birçok araştırmacı kompozit tipi maddelerde ortaya çıkan aşınmanın, yapıda yer alan inorganik doldurucuların partikül büyüklükleri ve dağılımı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (9, 10).

Polimerizasyonu ısı ve basınç ile sağlanan yine partikül hacmi oldukça küçük inorganik mikrodoldurucuları içeren İsosit'in de abrazyona karşı dirençli olduğu ifade edilmektedir (16,18). Staffanou ve arkadaşları (16) İsositin bu özelliğini in vivo olarak araştırmışlar, sonuçta porselene göre çok daha fazla aşındığını ancak metil metakrilat faset materyallerine oranla aşınmaya yaklaşık iki kez

daha dirençli olduğunu ortaya koymuşlardı. Değişik temizleme sistemlerinin protez materyalleri üzerine etkisini araştıran Neill (12) de bu maddenin akrilik resinlerle karşılaştırıldığında daha az aşındığını bildirmiştir. İsosit örneklerinde fırçalamayı takiben saptanan ağırlık kayıpları göz önüne alındığında Staffanou ve arkadaşları (16) ile Neill'in (12) bulguları doğrultusunda porselene göre büyük ölçüde aşınma gösterdiği, rutinde yaygın olarak kullanılan metil metakrilatlara oranla ise % 200'lük bir abrazyon direnci sergilediği görülmüştür.

Metil metakrilatlar yumuşak maddelerdir. Birçok araştırmacının da belirttiği gibi korunmadıkları takdirde hızla aşınarak yüzey özelliklerini kaybederler (13,14,17,4). Nitekim çalışmamızda da bir metil metakrilat olan Biodent'in fırçalamayı takiben diğer üç maddeye oranla çok fazla bir aşınma ortaya koyduğu görülmüştür. Macun - su karışımı ve sadece su ile fırçalanan örneklerin aşınma miktarları değerlendirildiğinde ise iki grup arasında istatistik olarak önemli sayılabilecek bir fark saptanmış ($p < 0.05$), fırça ve macunun kombine etkisi ile maddenin hızla aşındığı belirlenmiştir.

Tüm bu veriler göz önüne alındığında, metil metakrilatların faset materyali olarak kullanılmaları durumunda Phillips'in (13) ifade ettiği gibi hastalara yumuşak fırçaların ve aşındırıcı etkisi olmayan macunların tavsiye edilmesinin önemi açığa çıkmaktadır.

Yüzey özellikleri esas alındığında deney öncesinde en düzgün yüzeyin ümit edildiği gibi porselen tarafından sergilendiği görülmüştür. Dentacolor ve İsosit'in nispeten parlak yüzeyleri de büyük bir olasılıkla yapılarındaki mikrodolduruculara bağlıdır. Yapımcı firma Dentacolor'da polimerizasyonun stroboscopique xenon lambası altındaki ultraviolet ışığında gerçekleşmesine bağlı olarak yüzeyde minimal düzeyde film tabakası oluştuğunu ve bu tabakanın da polisajda ortadan kaldırılarak düzgün bir yüzey sergilendiğini ifade etmektedir. Ancak polimerizasyonun ısı ve basınç altında sağlandığı İsosit'de de benzer görüntülerin elde edilmesi, kimyasal yapının bu özellikte daha etkili olduğu düşüncesini destekler niteliktedir.

Deney sonrasında ise Franz'ın (6) da ifade ettiği gibi yüzeylerde bir matlaşma ortaya çıkmış, fırçanın aynı yöndeki hareketlerine de bağlı olan, uzunlamasına çizgiler özellikle macun - su karışımın-

ESTETİK MATERYALLERİN AŞINMA ÖZELLİKLERİ

da daha belirgin olmak üzere tüm örneklerde değişik derinliklerde görülmüştür. Bu bulgular ve Anderson'un (2) görüşleri beraberce değerlendirildiğinde fırçalama işleminin rotasyonel hareketlerle yapılması yönünde hastaların eğitilmesinin önemi açığa çıkmaktadır.

Sonuç olarak çalışmamızda porselenin birçok üstünlüklerinin yanısıra, aşınma direnci yönünden de en ideal estetik materyal olduğu bir kez daha kanıtlanmıştır. Ancak porselene yakın aşınma miktarları ve düzgün yüzeyler ortaya koyan Dentacolor'ın da, diğer bazı özelliklerinin ideal şartlara uygun olması durumunda, laboratuvar işlemlerini büyük ölçüde azaltması ve manipülasyon kolaylığı nedenleri ile, özellikle muflalama sırasında deformasyon olasılığının fazla olduğu geniş metal köprülerde faset materyali olarak kullanılabilmesi görülmüştür.

ÖZET

Çalışmamızda, aşınmaya karşı direnç gösterme özelliği esas alınarak uygulaması kolay ve çabuk olan Dentacolor'ın diğer bazı estetik materyallerle karşılaştırması yapılmıştır. Bu amaçla hazırlanan örnekler abrazyonun aşınma üzerine etkilerinin de değerlendirilmesi için sadece su veya macun - su karışımı ile fırçalama işlemine tabi tutulmuşlardır. Ayrıca deney öncesi ve sonrasındaki yüzey özellikleri de araştırılmıştır.

Sonuç olarak ideal bir faset materyali olan porselene yakın aşınma direnci gösteren Dentacolor'ın, diğer bazı özelliklerinin de uygun olması durumunda, sabit protezlerde faset materyali olarak kullanılabilmesi görüşü ortaya çıkmıştır.

SUMMARY

ABRASION RESISTANCE OF SOME VENEERING MATERIALS

In our study, the abrasion resistance of Dentacolor, an esthetic material which is easily manipulated and time consuming is compared with other veneering materials. Specimens prepared are

brushed not only with distilled water but also with a dental paste in order to estimate the effect of abrasives on the wear. Also surface characteristics of the materials, before and after the brushing procedure are examined with SEM.

It is concluded that Dentacolor which abraded merely as compared with porcelain, can be used in fixed restoration as a veneering material if its other physical properties meet the requirements.

KAYNAKLAR

- 1 – Albers, H.K. : Untersuchungen zum Einfluss von Zahnpasten auf Füllungskunststoffe, Dtsch. zahnaerztl. Z., 32 : 445-447, 1977.
- 2 – Anderson, J.N. : Applied Dental Materials, 5th ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 1976.
- 3 – Coffey, J.P., Goodkind, R.J., DeLong, R., Douglas, W.H. : In vitro study of the wear characteristics of natural and artificial teeth, J. Prosthet. Dent., 54 (2) : 273-280, 1985.
- 4 – Craig, R.G., Peyton, F.A. : Restorative Dental Materials, 5th ed., The C.V. Mosby Comp., St. Louis, 1975.
- 5 – Dentacolor : Photocuring Crown and Bridge Resin, Kulzer.
- 6 – Franz, G. : Untersuchungen über die Wirkung, von Zahnpasten auf Kunststoffe, Dtsch. zahnaerztl. Z., 29 : 459-465, 1974.
- 7 – Harte, D.B., Manly, R.S. : Effect of toothbrush variables on wear of dentin produced by four abrasives, J. Dent. Res., 54 (5) : 993-998, 1975.
- 8 – Khan, Z., Morris, J.C., Fraunhofer, J.A. : Wear of anatomic acrylic resin denture teeth, J. Prosthet. Dent., 53 (4) : 550-551, 1985.
- 9 – Li, Y., Swartz, M.L., Phillips, R.W., Moore, B.K., Roberts, T.A. : Effect of filler content and size on properties of composites, J. Dent. Res., 64 : 1396-1401, 1985.
- 10 – Mciners, H., Vahi, J., Weisshaar, A. : Elektronenmikroskopische Oberflächenuntersuchungen von Putzeffekten an Kunststofffüllungen. Dtsch. zahnaerztl. Z., 29 : 450-454, 1974.
- 11 – Morena, R., Beaudreau, G.M., Lockwood, P.E., Evans, A.L., Fairhurst, C.W. : Fatigue of dental ceramics in a simulated oral environment, J. Dent. Res., 65 (7) : 993-997, 1986.

ESTETİK MATERYALLERİN AŞINMA ÖZELLİKLERİ

- 12 — Neill, D.J. : A study of materials and methods employed in cleaning dentures, British Dent J., 124 (3) : 107-115. 1968.
- 13 — Phillips, R.W. : Science of Dental Materials, 8th ed., W.B. Saunders Comp., 1982.
- 14 — Roberts, D.H. : Fixed Bridge Prosthesis, Year Book Medical Publishers, Inc., Chicago, 1973.
- 15 — Soltesz, U., Klaiber, B., Schlude, V. : Bürstenabrasion mit 27 handelsüblichen Composites und ihre Oberflächenveränderung im Rasterelektronenmikroskop, Dtsch. zahnaerztl. Z., 35 : 502-505, 1980.
- 16 — Staffanou, R.S., Hembree, J.H., Rivers, J.A., Myers, M.L. : Abrasion resistance of three types of esthetic veneering materials, J. Prosthet. Dent., 53 : 309-310, 1985.
- 17 — Tylman, D.S. : Theory and Practice of Crown and Bridge Prosthodontics, 5th ed., The C.V. Mosby Comp., St. Louis, 1965.
- 18 — Zaimoğlu, A. : Sabit protezlerde İsoisit, A.Ü. Dişhek. Fak. Derg., 10 (1) : 267-276, 1983.