

SABİT PROTEZLERDE KULLANILAN İKİ ESTETİK MATERYALİN AŞINMA ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Prof. Dr. Yüksel TÜRKÖZ, Doç. Dr. Gülay KANSU

Ö Z E T

Bu araştırmada, porselen+kompozit+akrilat yapısında olan iki estetik materyalin aşınma özellikleri zaman ve ağırlığa bağlı olarak incelenmiş, sonuçları tablo ve grafikler halinde verilmiştir.

Sonuçta, ışıkla polimerize olan Dentacolor materyalinin ısı ve basınçla polimerize olan Duropont C+B materyaline göre daha az aşındığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Dentacolor, Duropont C+B, Aşınma.

GİRİŞ

Aşınma, anatomik formun kaybolmasıyla karakterize olan madde kaybı olayıdır (13, 16). Ağız ortamında aşındırıcı gıdalarla fonksiyonel temas, mesleki alışkanlıklar, diş fırçalama veya fonksiyon bozukluğuna bağlı anormal kontaklar aşınmaya neden olabilirler (8,16).

İdeal olarak, genelde bütün diş hekimliği materyallerinin taşıması gereken bir özellik olan aşınma direnci, özellikle akrilik ya da kompozit türü rezinlerde sıklıkla karşılaşılan bir dezavantaj olarak görülmektedir. Akriliklerin aşınma direncinin artırılması amacıyla Bowen'in BIS - GMA rezin matriksinde dağılmış olarak bulunan inorganik mikrodoldurucuları içeren kompozitler üretilmiştir. Bu rezinlerin de, pirojenik silisyum dioksit yapısındaki mikrodoldurucularla başta aşınma direnci olmak üzere çeşitli fi-

SUMMARY

The Evaluation of Abrasion Properties of Two Esthetic Materials Used in Fixed Restorations

In this study, the abrasion properties of two esthetic materials, which are composed of porcelain+composit+acrylic resin are examined in relation to the time and weight, and the results are shown on graphics and tables.

As a result it is found that the light curing material Dentacolor is more resistant to abrasion than the heat and pressure curing material Duropont C+B.

Key Words : Dentacolor, Duropont C+B, Abrasion.

ziksel özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır (2,4, 5, 6, 9, 11,13,14).

Geliştirilen yeni rezin türleri materyalin kimyasal yapısı ile birlikte laboratuvar safhalarında da pek çok yeniliği beraberinde getirmektedir. Bu alanda ışıkla polimerize olan sistemler maliyeti yükseltmekle beraber büyük ilgi odağı olmaktadır. Ancak hazırlama kolaylığı ve düşük maliyeti nedeniyle basınçlı tencerede polimerize olan rezinlerin kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır.

Araştırmamızın amacı, ısı-basınç ve ışıkla polimerize olan iki estetik materyalin aşınma dirençlerinin mukayesesidir.

* A.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Ted. A.B.D. Öğr. Üyesi.

** A.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Ted. A.B.D. Öğr. Üyesi.

MATERİYAL ve METOD

Deney örnekleri 5 mm çapında ve 5 mm yüksekliğinde silindirik boşluklar ihtiva eden teflon kalıp yardımı ile hazırlandı. Kalıp içerisine üretici firmaların tavsiyeleri doğrultusunda Tablo I'deki maddeler yerleştirilerek her maddeden 9 adet olmak üzere toplam 18 adet deney örneği elde edildi.

Deney örnekleri aşındırma işlemine kadar oda ısısındaki suda bekletildi.

TABLO I. Araştırmada kullanılan materyaller.

Rezın Adı	Üretici Firma
Dentacolor	Kulzer GmbH, Wehrheim, Germany.
Duropont C+B	Novodent, Schaan, Switzerland.

Aşındırma işleminde, her bir materyale ait 9 örnek, üçerli 3 gruba ayrılarak Sartorius Research R 200 D (Sartorius GmbH, Goettingen, Germany) marka ve modelinde 10^{-6} hassasiyetli elektronik hassas terazide tartıldı. Bu ölçüm sonuçları örneklerin ilk ağırlıkları olarak kaydedildi. Daha sonra her bir materyalin 3'erlik ilk grubu aşındırma cihazındaki (Wihirliment Polishing Attachment, Buhler Ltd., Illinois, USA) özel yuvalarına oturtuldu. Aşındırmanın hangi ağırlık altında yapıldığının tespiti amacıyla daha önce deney örneklerinin oturduğu yuvaların ağırlıkları belirlendi. Buna göre : 1 no'lu örnek 92.7736 gr, 2 no'lu örnek 95.0473 gr, 3 no'lu örnek 93.1125 gr ağırlık altında, cihazın diskine tespit edilen sıfır numara su zımparası karşısında 30 sn, 1 dak., 2 dak., 3 ve 4 dakika süreyle aşındırıldı. Her süre sonunda örneklerin ağırlıkları yeniden tartıldı.

Aynı materyale ait diğer 3 örnek ise, 1. gruptaki ağırlıklar üzerine eklenen 1390 gr'lık ilave ağırlıkla 15 sn, 30 sn, 45 sn ve 1 dakika süreyle aşındırıldı. Yani, her deney örneğinin 1. aşınma ağırlığına $1390 : 3 = 463$ gr ağırlık ilave edilmiş oldu.

Son grubu oluşturan diğer 3 örnek ise ağırlığın aşınma üzerindeki etkisinin incelendiği göz önüne alınarak 1480 gr'lık daha fazla ağırlık altında (Her bir örneğin oturtulduğu yuva ağırlığına $1480 : 3 = 493$ gr ilave edilmiş olarak) 15 sn, 20 sn, 25 sn ve 30 saniye süreyle aşındırıldı. Her süre sonunda ağırlıkları kaydedildi.

Aynı işlemler diğer materyale ait örnekler için de tekrarlandı.

Bu işlemler ODTÜ Mühendislik Fakültesi Metallurji Mühendisliği bölümünde gerçekleştirildi.

Daha sonra her bir örneğin tartımları arasındaki farklardan hareketle zamana bağlı aşınma yüzdeleri (ağırlık olarak), aşağıdaki bağıntı yardımıyla hesaplandı.

$$\text{Aşınma yüzdesi} = \frac{X-Y}{X} \times 100$$

Burada : X = İlk ağırlık, Y = Aşınma sonrası ağırlıktır.

Zaman ve aşınma yüzdeleri koordinatlar olarak bilgisayara yüklendi ve her bir örneğin aşınmasına ait en uygun grafik eğrileri (Best fitting curves) en uygun polinom derecelerine göre çizdirildi ve bu derecelere ait eğri denklemleri elde edildi. Elde edilen grafiklerden her grup için materyaller arası aşınma farkı zamana bağlı olarak değerlendirildi. Daha sonra eğri denklemlerinden yararlanılarak her bir materyalin belirli ağırlıklar altında belirli oranda (% 50) aşınması için geçecek süreler hesaplandı ve bu hesaplamalardan elde edilen sonuçlara göre de ağırlığa bağlı aşınma süreleri hesaplandı ve bu sonuçlarla da her iki materyale ait ağırlığa bağlı aşınma süresi grafikleri çizdirildi ve her iki materyale ait aşınma olayı bu yönüyle de incelendi.

BULGULAR

Deney örneklerinin belirli sürelerde aşındırılmasından sonra yapılan ölçümlerde elde edilen değerlere göre hesaplanan ağırlık kaybı yüzdeleri Tablo II'de verilmiştir. Bu değerlerden

f.M.J'de II: A' ilmi;- tu i, i' C J' it* C v ö t l l IF11 n a' ifi+Lı 1sır

Materyal Cinsi	Deney Grubu	Örnek No.	A Ş İ N M A					S Ü R E L E R (S a n t y e)					
			0	15	20	25	30	45	60	120	180	240	
D U R O P O N T C + B	I	1	0.0000				9.4847	16.8473	25.0187	40.4714			
		2	0.0000				10.8285	17.7745	27.1018	39.6226			
		3	0.0000				9.8097	17.0125	26.1817	42.1669			
	II	1	0.0000	14.4916			38.0304	55.6445	79.0232				
		2	0.0000	4.0348			32.5949	52.2152	71.9937				
		3	0.0000	6.4611			29.1483	52.1292	75.9912				
	III	1	0.0000	28.0891	67.2414	96.1925							
		2	0.0000	(**)	(**)	(**)							
		3	0.0000	33.2615	53.6638	94.6339							
D E N T A C O L O R	I	1	0.0000				2.4572	4.0953	6.2547	17.6471	20.6999		
		2	0.0000				2.3272	3.7977	6.4880	12.6294	17.9891		
		3	0.0000				2.7465	4.3662	7.2535	14.5070	18.9437		
	II	1	0.0000	5.8471			11.2444	15.4423	23.9880				
		2	0.0000	2.4718			6.5678	13.2062	22.7401				
		3	0.0000	2.0395			7.8591	16.1324	22.4255				
	III	1	0.0000	8.3871	21.5054	29.8925	42.3656						
		2	0.0000	4.0513	11.9487	20.3077	27.4872						
		3	0.0000	4.2192	13.1911	24.3938	31.3773						

(*) : Aşınma süreleri, örnekler farklı hacim kayıpları gösterdiği için aynı olamamıştır

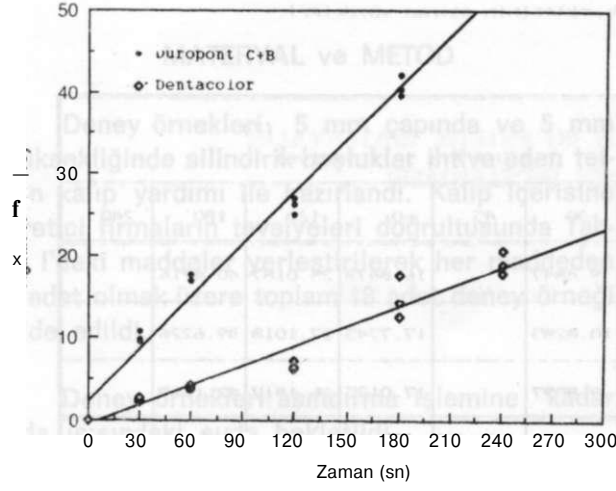
(**) : Bu örnek deney başlangıcında kırıldığı için değerlendirilmeye alınmamıştır

elde edilen en uygun grafik eğrileri ise Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'te gösterilmiştir.

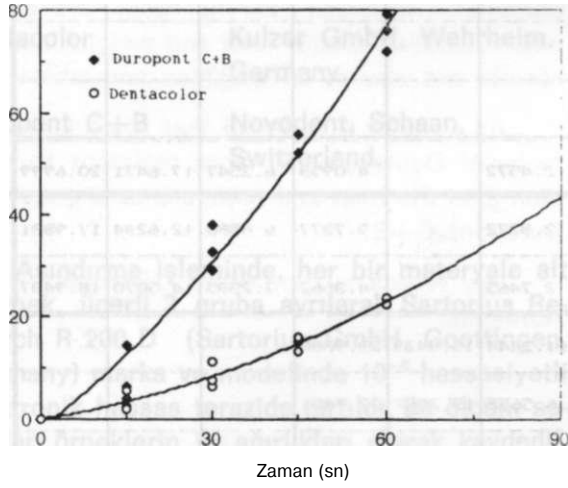
Her iki materyalin kıyaslanmasında, bütün ağırlıklar için Duropont C+B materyalinin Dentacolor materyaline göre daha çok aşındığı gözlenmiştir. Ağırlık artışı her iki materyalde de aşınma artışına neden olmuştur.

Eğri denklemlerinden yararlanılarak hesaplanan, değişik ağırlıklar altında belirli miktar (% 50) materyalin aşınması için gereken süreler Tablo III'te verilmiş, Şekil 4'te kıyaslamalı olarak gösterilmiştir.

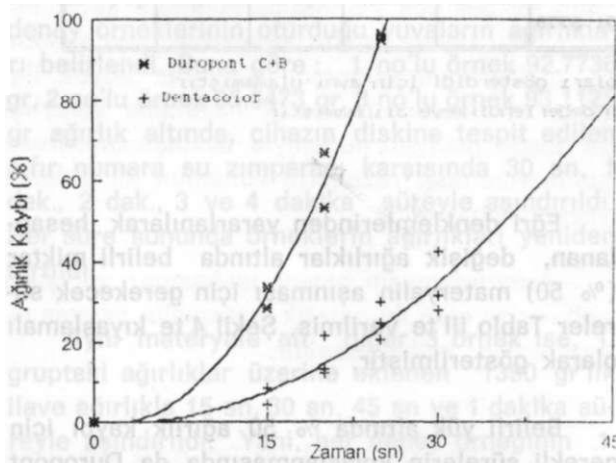
Belirli yük altında % 50 ağırlık kaybı için gerekli sürelerin kıyaslanmasında da Duropont



ŞEKİL 1. Sadece tutucu ağırlığı altında aşındırılan gruplardaki deney örneklerinin en uygun grafik eğrileri.



ŞEKİL 2. Tutucu ağırlığı + 1390 gram ağırlık altında aşındırılan gruplardaki deney örneklerinin en uygun grafik eğrileri.

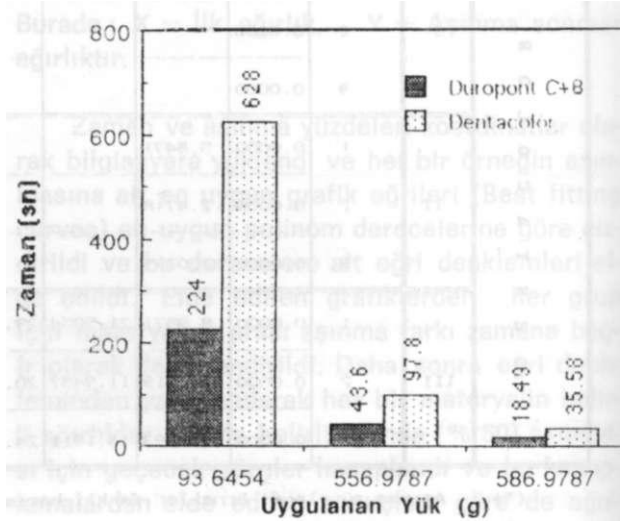


ŞEKİL 4. Tutucu ağırlığı + 1480 gram ağırlık altında aşındırılan gruplardaki deney örneklerinin en uygun grafik eğrileri.

TABLO III. Ağırlığın % 50'sinin kaybı için hesaplanan süreler.

Aşındırma ağırlığı (gram)*	Materyalin Cinsi	Ağırlığın % 50'sinin kaybı için geçen süre (saniye)
93.6454	Duropont C+B	224
	Dentacolor	628
556.9787	Duropont C+B	43.6
	Dentacolor	97.8
586.9787	Dentacolor	18.49
	Dentacolor	35.58

Ağırlıklar, üç örnek üzerindeki ağırlığın 3'e bölünmesi sonucu ortalama olarak elde edilmiştir.



ŞEKİL 4. % 50 ağırlık kaybı için gereken süreler (sn)

C+B materyali daha kısa sürede ağırlığının % 50'sini kaybederken, yükün artması Dentacolor ile Duropont C+B arasındaki aşınma süre farkının kapanmasına neden olmuştur. Şöyleki, 93.6454 gramlık yük altında Dentacolor örnekleri Duropont C+B örneklerine göre yaklaşık 3 kat (*2.8) daha fazla zamanda ağırlığının % 50'sini kaybederken, bu oran 556.9787 gramlık yük altında 2.2 kat, 586.9787 gramlık yük altında ise 1.9 kat fazla zaman gerektirmiştir. Bir başka

ifade ile yük arttıkça iki materyal arasındaki gerekli süre farkı azalmıştır.

TARTIŞMA

Aşınma özelliklerini mukayese ettiğimiz Dentacolor ve Duropont C+B materyalleri, değişik oranlarda inorganik ve organik mikrodoldurucu içeren porselen + kompozit + akrilat ihtiva eden estetik maddelerdir. Her ikisi de özel bir kron köprü akriliğidirler (4, 5).

Fotopolimerizan bir madde olan Dentacolor, % 51 seramik doldurucu (silisyum dioksit) ve % 48 çok fonksiyonlu metalik asit esterlerinden oluşmaktadır (4).

Isı ve basınçla polimerize olan Duropont C+B materyalinde ise alkali alüminyum silikat % 16'nın altındadır (5).

Son yıllarda fiziksel özellikler açısından porselene alternatif olarak sunulan bu materyallerin aşınma özelliklerini mukayese etmek üzere yürüttüğümüz bu çalışmamızda, hem ağırlık hem zaman arttıkça Duropont C+B materyalinin Dentacolor materyaline oranla daha fazla aşındığı gözlenmiştir.

Seramik doldurucu oranı fazla (% 51) olan Dentacolor materyalinin daha az aşınması literatürle bağdaşmaktadır. Zira porselenin estetik materyaller arasında en az aşınan madde olduğu bilinmektedir.

Bilindiği gibi sertlik, malzemenin aşınmaya karşı olan direncidir (3,12, 17). Bu iki materyalin sertlik ve yüzey özelliklerini incelediğimiz bir başka çalışmamızda (17), Dentacolor maddesi Duropont C+B'ye oranla çok daha yüksek sertlik değeri göstermiştir. Bu sonuç, bu materyalin aşınmasının daha az olduğu şeklindeki bulgumuzla paraleldir*.

Kalıpçılar ve arkadaşları (6) tarafından yapılan bir çalışmada da aşınma özelliği yönünden Dentacolor'ın diğer estetik materyallerle mukayeseleri yapılmış ve sonuçta Dentacolor'ın aşın-

maya karşı porselene yakın bir direnç gösterdiği bulgulanmıştır. Biz de bulgularımızla onların fikirlerine katılmaktayız.

Kompozitlerde ortaya çıkan aşınmanın yapılarında yer alan doldurucu partiküllerin büyüklük ve oranları ile ilgili olduğu da ifade edilmektedir (1,9, 10, 15, 16).

Nitekim Dentacolor materyalinin içerisindeki pirojenik silisyum dioksitin partikül büyüklüğü 0.04 um olarak bildirilmektedir. Bu büyüklük, geleneksel doldurucu partiküllerin çapından yaklaşık 200 defa daha küçüktür. Kanımızca, bu küçük partikül büyüklüğü nedeniyle doldurucular, materyal içerisinde daha homojen olarak dağılmakta ve aşınmaya karşı direncin temelini oluşturmaktadırlar.

Matsumura ve arkadaşları da (9) sabit protezlerde kullanılan 6 tip ışınla polimerize olan dolduruculu estetik materyalleri doldurucusuz estetik materyallerle mukayese etmişler, sonuçta dolduruculu kompozit rezinlerin aşınmaya karşı daha dirençli olduğunu saptamışlardır.

Türköz(16) ile Can ve ark. (1) tarafından yürütülen başka araştırmalarda ise araştırmacılar, zaman ya da ağırlık arttığında doldurucu büyüklük ve oranı fazla olan kompozit reçinelerde aşınmanın arttığını saptamışlardır. Onların bu bulguları da bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir. Zira doldurucu büyüklüğü küçük olan Dentacolor, Duropont C+B'ye oranla daha az aşınmıştır.

Kanter ve ark. (7) ise diş fırçası aşınmasında kompozit dolgudaki doldurucu faktörünü araştırarak mikrodolduruculu reçinelerin daha az aşındığını bulgulamışlardır. Bizim de aynı sonuçta vardığımız açıktır.

Yaptığımız bütün bu seri araştırmamızın ışığı altında fiziksel özellikler açısından Dentacolor materyalinin iyi bir estetik materyal olduğu ve veneer materyali olarak rahatlıkla kullanılabilceği, Duropont C+B materyalinin ise teknolojisinin biraz daha geliştirilmesi gerektiği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Can, G., Türköz, Y., Bilir, ö.G.: Hareketli bölümlü protez kroşelerinin destek dişe uygulanan farklı restorasyon yüzeyleri üzerindeki aşındırıcı etkileri. A.Ü. Dişhek. Fak. Derg., 15 (1): 53-57, 1988.
2. Chung, K.H.: The relationship between composition and properties of posterior resin composites. J. Dent. Res., 69 (3) : 825-856, 1990.
3. Craig, R.G., Peyton, F.A.: Restorative Dental Materials. 5th ed., The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1975.
4. Dentacolor : Photocuring Microfill C+B Composite Kulzer & Co. GmbH, Wehrheim, Germany.
5. Duropont C+B el kitapçığı. Novodent, Dental Forschung, Entwicklung. Schaan, Switzerland.
6. Kalıpçılar, B., Hasanreisioğlu, U., Karaağaçlıoğlu, L., Denli, N.: Sabit protezlerde kullanılan bazı estetik materyallerin aşınma özelliklerinin araştırılması. G.Ü. Dişhek. Fak. Der., 6 (1) : 131-146, 1989.
7. Kanter, J., Koski, R.E., Martin, D.: The relationship of weight loss to surface roughness of composite resins from simulated tooth brushing. J. Prosthet. Dent., 47(5) : 505-513, 1982.
8. Khan, Z., Moris, J., von Fraunhofer, J.A.: Wear of nonanatomic (monoplane) acrylic resin. J. Prosthet. Dent., 52 (2) : 172-174, 1984.
9. Matsumura, E., Leinfelder, K.F.: Localized three-body wear of six types of composite resin veneering materials. J. Prosthet. Dent., 70 (3): 207-213, 1993.
10. McLundie, A.C., Patterson, C.J.W., Stirrups, D.R.: Comparison of the abrasive wear in vitro of a number of visible-light-cured composite resins. Br. Dent. J., 159 : 182-185, 1985.
11. Mısil, R., Tiller, H.J.: The adhesion of dental resins to metal surfaces. The Kulzer Silicoater Technique. 1st ed., Kulzer & GmbH Co., 9-53, Wehrheim, 1984.
12. Phillips, R.W.: Skinner's Science of Dental Materials. 8th ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, 1982.
13. Smalley, W.M., Nichools, J.I.: In vitro two-body wear of polymeric veneering materials. J. Prosthet. Dent., 56(2) : 175-181, 1986.
14. 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 (3): 309-310, 1985.
15. Swartz, Y.LI. 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(2): 1396-1401, 1985.
16. Türköz, Y.: Muhtelif dental reçinelerde aşınma özelliklerinin karşılaştırılması. A.Ü. Dişhek Fak. Derg., 15 (3) : 267-273, 1988.
17. Türköz, Y., Kansu, G.: Sabit protezlerde kullanılan iki estetik materyalin sertlik ve yüzey özelliklerinin incelenmesi. G.Ü. Dişhek. Fak. Derg., 11 (1) sayısında yayınlanmak üzere kabul edilmiştir.