

## PAPER DETAILS

TITLE: Sabit Protezlerde Kullanılan İki Estetik Materyalin Sertlik ve Yüzey Özelliklerinin İncelenmesi

AUTHORS: Yüksel TÜRKÖZ, Gülay KANSU

PAGES: 67-72

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/278812>

## SABİT PROTEZLERDE KULLANILAN İKİ ESTETİK MATERYALİN SERTLİK VE YÜZEY ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Doç. Dr. Yüksel TÜRKÖZ\*, Dr. Dt. Gülay KANSU\*\*

### Ö Z E T

Bu araştırmada, seramik doldurucu oranları farklı, değişik yöntemlerle polimerize olan iki estetik materyalin sertlik ve yüzey özelliği yönünden mukayeseleri yapılmıştır.

Sonuçta, ışıkla polimerize olan Dentacolor materyalinin ısı ve basınçla polimerize olan Duropont C + B estetik materyaline göre daha fazla yüzey sertliğine sahip olduğu bulgulanmıştır.

SEM ile yapılan yüzey incelemeleri ise sertlik bulgularını doğrulamış; Dentacolor'a ait örneğin yüzey yapısının, Duropont C + B materyalinin yüzey yapısına göre daha homojen olduğunu ve daha az por içerdiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler : Dentacolor, Duropont C + B, sertlik, yüzey özelliği.

### GİRİŞ

Günümüzde kron-köprü çalışmalarında veneer materyali olarak porselen veya akrilik rezinler kullanılmaktadır.

Klinik kullanım sonucunda ortaya çıkan problemler, araştırmacıları daha üstün özelliklere sahip materyaller bulmaya yöneltmektedir. Fiziksel özellikler arasında yer alan sertlik, klinik uy-

### SUMMARY

Evaluation of Hardness and Surface Properties of Two Esthetic Materials Polymerized By Different Techniques in Fixed Prosthodontics

Two esthetic materials having different ceramic filler loadings were polymerized by different techniques and were compared in terms of hardness and surface properties in this investigation.

The results of this investigation showed that light cured Dentacolor had higher surface hardness values than those of Duropont C + B in which polymerization was achieved by heat and pressure.

The results of the surface properties determined by SEM were also in accordance with the surface hardness values. Dentacolor specimen exhibited more homogeneous and less porosity while the Duropont C + B specimen presented a granular surface texture and extensive porosity.

Key Words : Dentacolor, Duropont C + B, Hardness, Surface Properties.

gulamalarda renk değişiminden restorasyonun uzun ömürlülüğüne, kesicilik özelliğinden oklüzyona kadar pekçok durumlara etki eden önemli bir faktördür.

\* A.Ü. Dişhek. Fak., Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı; Öğretim Üyesi.

\*\* A.Ü. Dişhek. Fak., Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.

Sabit protezlerde kullanılan estetik materyallerin çeşitli yönlerdeki kuvvetler altında form ve yapılarını koruyarak fonksiyon görebilmeleri için diğer bazı fiziksel özelliklerin yanısıra yüksek sertlik değerlerine de sahip olmaları arzu edilir (12). Yüzey sertliği çeşitli özellikler arasında meydana gelen etkileşimlerden kaynaklanır. Bir malzemenin sertliğini etkileyen özellikler arasında dayanıklılık, orantı sınırı, çekilebilirlik, dövülebilirlik, aşınma ve kesilmeye olan direnç sayılabilir (24). Maddenin sert bir cisim karşısında sürekli deformasyona karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanan sertlik aynı zamanda malzemenin aşınmaya karşı olan direncidir (6, 12,20,24).

Bu özellik açısından en ideal estetik materyalin porselen olduğu şüphesizdir. Ancak yüksek maliyeti, destek dişlere aşırı yük iletimi gibi bazı dezavantajları nedeniyle son yıllarda porselene alternatif olacak yeni rezin türleri geliştirilmiştir (1,3, 9, 17, 20, 21).

Bunlar ısı-basınç ve ışıkla polimerize olmak tadırlar. Isı ve basınçla polimerize olan akrilik rezinler, metal alt yapıya mekanik olarak tutunmakta ve bunlarda % 6-7 oranında polimerizasyon büzülmesi meydana gelmektedir. Bu durum, tutuculuklarında azalmaya neden olmaktadır. Bu önemli dezavantajlarının yanında ucuz olmaları ve manipulasyon kolaylığı avantajlarıdır (16, 18,20).

Son yıllarda polimetil metakrilat veya akrilik rezin kopolimerlerinin yanı sıra mikrodoldurucu BIS-GMA kompozit kökenli, laboratuvar da ışıkla polimerize olan yeni estetik materyaller kullanıma sunulmuştur (1, 3,12,16, 17,18, 21).

Akrilik rezinlerin yüzey kısımlarını olduğu kadar iç kısımlarını da etkileyebilen porozite oluşumu, materyalin direncini ve sertliğini azalttığı gibi çeşitli mikroorganizmaların yerleşmesini, rezin yüzeylerinin renklemesini ve kalkulusların tutunmasını sağlayarak bir çok sorunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır (8, 14,15).

Araştırmamızın amacı; ısı-basınç ve ışıkla polimerize olan iki estetik materyalin sertlik ve yüzey özelliklerinin mukayesesidir.

## MATERYAL ve METOD

Araştırmamızda kullanılan akrilik rezinler Tablo I'de görülmektedir.

TABLO I : Araştırmada Kullanılan Akrilik Rezinler.

| Rezin adı    | Üretici Firma                     | Polimerizasyon Şekli |
|--------------|-----------------------------------|----------------------|
| Dentacolor   | Kulzer GmbH,<br>Wehrheim, Germany | Işık                 |
| Duropont C+B | Novodent, Schaan,<br>Switzerland  | Isı ve basınç        |

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 (7, 9).

Fotopolimerizan bir madde olan Dentacolor, % 51 seramik doldurucu (silisyum dioksit) ve % 48 çok fonksiyonlu metalik asit esterlerinden oluşmaktadır. Özel enjektörler içerisinde tek bir pat şeklinde bulunan bu madde; kole, dentin ve kesici kenara ait geniş bir renk serisine sahiptir. Polimerizasyon özel pişirme ünitesinde xenon lambaları ile sağlanmaktadır. Materyalin tam polimerizasyonu için 90 saniyelik sürenin yeterli olduğu bildirilmektedir (7).

Isı ve basınçla polimerize olan Duropont C+B maddesinde ise alkali alüminyum silikat % 16'nın altındadır. Kondanse hamur halinde kole, dentin, kesici kenara ait renk tonları bulunmaktadır. Polimerizasyon işlemi, basınçlı tencerede 5-6 bar basınç altında 100°C de 12-13 dakikada tamamlanmaktadır (9).

Sertlik ölçümleri için deney örnekleri, 5 mm çapında 5 mm yüksekliğinde silindirik boşluklar ihtiva eden teflon kalıp yardımıyla hazırlanmıştır. Kalıp içerisine, üretici firmaların tavsiyeleri doğrultusunda Tablo I'deki maddeler yerleştirilerek her gruptan 30 olmak üzere toplam 60 örnek hazırlanmıştır. Hazırlanan tüm örneklerin yüzeylerinin çok düzgün olmasına özen gösterilmiştir.

Fotopolimerizan rezinlerde ışık uygulamasını takiben bir süre daha çapraz zincirleme reaksiyonlarla polimerizasyon devam etmektedir (2, 12,25). Ayrıca yüzey sertliğinin ısı ve su emilimi ile yakın ilgisi bulunmaktadır (2, 12).

Çalışmamızda bu iki husus gözönüne alınarak örneklerimiz 37°C'deki saf su içinde 10 gün bekletildikten sonra, deney örneklerinin sertlik cihazındaki basınç uygulaması sırasında dengeli durması ve deney sonuçlarını etkilememesi için, bütün deney örnekleri sertlik ölçümünün yapılacağı yüzey açıkta kalacak ve bu yüzey yatay düzleme paralel olacak şekilde, polyester içine gömülmüş ve sertlik ölçümleri yapılmıştır.

Çalışmamızda sertlik ölçümleri için Barber-Colman (Barber-Colman Co., Rockford Illinois, USA) sertlik ölçüm cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz, yayla yüklenen bir bastırıcı ile sertliğin direkt olarak okunduğu bir gösterge ihtiva eder. Sertlik değeri de, baskı ucunun malzemeye nüfus etme derinliğine dayanarak bulunur.

Herbir örneğin 5 ayrı bölgesinden ölçüm yapılarak ortalamaları alınmıştır.

Materyallerin sertlik değerlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında ise t testinden yararlanılmıştır.

Her iki materyale ait yüzeyin incelenmesi için, üreticilerinin önerileri doğrultusunda, kenar uzunlukları 3 mm, kalınlığı 1.5 mm olan kareler halinde birer örnek hazırlanmıştır. Hazırlanan bu örneklerin üst yüzeyleri, 150-200 Angstrom kalınlığında altınla kaplanarak tarama elektron mikroskopunda (Scanning Electron Microscope-SEM) incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

## BULGULAR

Araştırmada kullanılan estetik materyallerin ortalama sertlik değerleri (Barcol) Tablo II'de verilmiştir.

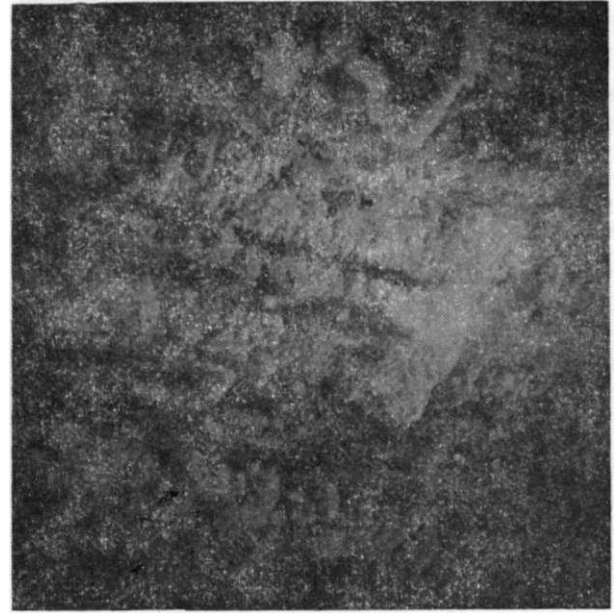
Bu iki estetik materyalin, ortalamalar arası farkın önem kontrolü istatistiksel olarak t testi ile yapılmıştır. Sonuçta ortalamalar arası farkın önemli oranda anlamlı olduğu saptanmıştır

TABLO II : Deney Örneklerinden Elde Edilen Ortalama Sertlik Değerleri (Barcol).

| Rezin        | n  | $\bar{X} \pm S_x$ | Sd   | min. | max. |
|--------------|----|-------------------|------|------|------|
| Duropont C+B | 30 | $75.33 \pm 1.5$   | 6.31 | 55   | 88   |
| Dentacolor   | 30 | $100.9 \pm 1.05$  | 5.52 | 90   | 110  |

( $t = -16.699$ ,  $p < 0.001$ ). Farklılık Dentacolor grubunun ortalamasının yüksekliğinden kaynaklanmaktadır.

Her iki estetik materyalin, SEM'de X1000 büyütme ile yapılan yüzey incelemelerine ait bulgular da Resim -1 ve Resim-2'de görülmektedir.



Resim 1 : Dentacolor Materyal Yüzeyi (x 1000).

Rezinlerin gerek SEM ile incelenmesinde ve gerekse örneklerden elde edilen fotoğrafların kontrolünde şu sonuçlar elde edilmiştir :

Dentacolor'a ait örneğin X 1000 büyütme ile incelenmesinde (Resim-1); yüzey yapısının daha homojen olduğu, ancak yüzeyde bu homojen yapı üzerinde cilalama sırasında oluşmuş az miktarda smear tabakasının bulunduğu anlaşılmıştır. Yüzey üzerindeki porların az sayıda olduğu saptanmıştır.



Resim 2 : Duropont C+B Materyal Yüzeyi (x 1000).

Duropont C+B'ye ait örneğin X 1000 büyütme ile incelenmesinde (Resim -2) ise; yüzey yapısının gayrimuntazam, granüler bir yapı sergilediği ve Dentacolor'a göre daha az homojen olan yüzey üzerinde çok yoğun bir smear tabakası bulunmuştur. Ayrıca yüzeyde çok sayıda por oluştuğu dikkati çekmiştir.

### TARTIŞMA

Son yıllarda porselene alternatif olarak sunulan, değişik oranlarda inorganik ve organik mikrodoldurucu içeren, porselen + kompozit + akrilat ihtiva eden iki farklı estetik materyalin sertlik ve yüzey özelliklerinin mukayesesi amacıyla yürüttüğümüz çalışmamızda, ışıkla polimerize olan Dentacolor'ın Tablo - II'de görüldüğü gibi oldukça yüksek sertlik değeri ortaya koyduğu saptanmıştır.

Fotopolimerizan olan Dentacolor, % 51 seramik doldurucu (silisyum dioksit) ihtiva etmektedir. Oysa ki, ısı ve basınçla polimerize olan Duropont C+B ise % 16'nın altında alkali alüminyum silikat ihtiva etmektedir. Bu durumda, seramik doldurucu oranı daha fazla olan Dentacolor'ın daha fazla sertlik değeri vermesi doğaldır.

Hasanreisioğlu ve ark. (12)'da değişik sabit protez estetik materyallerinin sertlik özelliklerini inceledikleri bir araştırmalarında, en sert materyalin porselen olduğunu ve Dentacolor'ın porselene yakın sertlik değerine sahip olduğunu ifade etmektedirler. Biz de sertlik bulgularımızla onların fikrine katılmaktayız.

Mikrodoldurucu içeren rezinlerde ana maddedeki inorganik partiküllerin büyüklük ve miktarının da sertliği etkileyen faktörlerin başında geldiği bilinmektedir (11).

Çalışmamızda da yüksek sertlik değeri sergileyen Dentacolor içindeki, 0.04 um boyutlu olduğu bildirilen pirojenik silisyum dioksit partikülleri, geleneksel doldurucu partiküllerinden daha küçüktür. Bu durum, bulgumuzun doğruluğunu ortaya koymaktadır. Nitekim Germain ve ark. (11) da aynı sonuca ulaşmışlardır.

Diğer taraftan ışıkla polimerize edilen sistemlerde polimerizasyon derinliği, renk tonu ve ışık uygulama süresine bağlı olmaktadır (5, 22, 25). Cook (5), Kanca (13), Türköz ve ark. (22) ve Zaimoğlu (25) koyu renkli materyalde polimerizasyonun daha yetersiz olduğunu ve ışık uygulama süresinin uzatılmasının da polimerizasyon derinliğini arttırdığını göstermişlerdir. Ayrıca ana maddedeki inorganik partiküllerin çap ve yoğunluklarının da ışığın dağılma sahasını genişleterek derin tabakalarda etkili polimerizasyon sağlandığı belirlenmiştir (11). Friedman ve Hassan (10)'da yürüttükleri bir çalışmada, ışık kaynağının çapının genişlemesiyle polimerizasyon derinliğinde artış olduğunu bulgulamalarıdır.

Bu çalışmalar doğrultusunda, sertlik değerleri fazla bulunan Dentacolor'da ışık uygulama süresinin uzun olması (90 saniye), işlemin kapalı bir sistem içerisinde yapılmasından dolayı ışık kaynağının geniş tutulabilmesi ve materyalin çok sayıda küçük partikülleri içeren mikromoleküler yapısı gibi özellikler gözönüne alındığında etkin bir polimerizasyonun sağlanabildiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bunlar da sergilediği yüksek sertlik özelliğinin sebeplerindendir.

Dentacolor ve Duropont C+B materyallerinin yüzey özelliklerini mukayese etmek amacıyla yapılan SEM çalışmalarının bulguları incelendiğinde ise; Dentacolor'a ait örneğin yüzey ya-

pisinin daha homojen olduğu ve bu yüzey üzerinde çok az sayıda porlar bulunduğu saptanmıştır (Resim-1). Bu durum materyalin sertliğinin fazla olduğunu göstermektedir. Nitekim yapılan sertlik testlerinde de bu özellik doğrulanmıştır.

Duropont C+B'ye ait örneğin incelenmesinde ise yüzey yapısının gayrimuntazam, granüler bir yapı sergilediği ve Dentacolor'a göre daha az homojen olan yüzey üzerinde çok sayıda porların varlığı dikkati çekmiştir (Resim-2). Bu da, materyalin daha az kırılğan ve Dentacolor'a göre daha az sert olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan sertlik ölçümlerine ait bulgular da bu sonucu vermiştir.

Dentacolor'a ait örneğin daha homojen ve daha az porsuz olmasını, içerisindeki pirojenik sisliyum dioksit partikül büyüklüğünün 0.04  $\mu$ m olması nedeniyle geleneksel rezinlerdeki dolurucuların çapından yaklaşık 200 defa daha küçük olmasına ve bu küçük partikül büyüklüğü nedeniyle materyal içerisinde daha homojen olarak dağılmalarına bağlamaktayız.

Nitekim, mikrodolduruculu kompozitlerde partikül büyüklüğünün yüzey düzgünlüğü üzerine önemli etkilerinin olduğu bir çok araştırıcı tarafından gösterilmiştir (19, 23).

Karaağaçlıoğlu ve ark. (14), enjeksiyon akrilikleriyle sıcak akriliklerin yüzey özelliklerini mukayese etmek amacıyla SEM ile yaptıkları bir araştırmalarında, sıcak akriliklerin gayrimuntazam ve yer yer porözlü bir yapı sergilediğini bulgulamışlardır. Bu bulguları, ısı ve basınçla polimerize olan Duropont C+B materyaline ait bulgularımızla aynı doğrultudadır.

Ayrıca bu konuda Phillips (20) ve Combe (4)'un oda ısısında, basınç altında polimerize olan akıcı reçinelerin daha poröz bir yapı göstereceklerine ilişkin fikirlerine katılmaktayız.

#### K A Y N A K L A R

1. Barzilay, I., Myers, J.L., Cooper, L.B., Grasser, G.N. : Mechanical and chemical retention of laboratory cured composite-to-metal surfaces. J. Prosthet. Dent., 59 (2) : 131-137, 1988.
2. Bassiouny, M.A., Grant, A.A.: Physical properties of a visible light-cured composite resin. J. Prosthet. Dent., 43 (5) : 536-541, 1980.
3. Chung, K.H.: The relationship between composition and properties of posterior resin composites. J. Dent. Res., 69 (3) : 852-856, 1990.
4. Combe, E.C. : Notes on Dental Materials. 4th. ed., Churchill, Livingstone, Edinburgh, London, Melbourne, New York, 1981.
5. Cook, W.D. : Factors affecting the depth of cure of UV-polymerised composites. J. Dent. Res., 59 (5) : 800-808, 1980.
6. Craig, R.G., Peyton, F.A. : Restorative Dental Materials. 5th. ed., The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1975.
7. Dentacolor: Photocuring Microfill C+B Composite. Kulzer&Co. GmbH, Wehrheim, Germany.
8. Donovan, T.E., Hurst, R.G., Campagni, W.V. : Physical properties of acrylic resin polymerized by four different techniques. J. Prosthet. Dent., 54 (4) : 522-525, 1985.
9. Duropont C+B el kitapçığı. Novodent, Dental Forschung, Entwicklung, Schaan Svitzerland.
10. Friedman, J., Hassan, R. : Comparison study of visible curing lights and hardness of light-cured restorative materials. J. Prosthet. Dent., 52 (4) : 504-506, 1984.
11. Germain, H.ST., Svartz, M.L., Phillips, R.W., Moore, B.K., Roberts, T.A. : Properties of microfilled composite resins as influenced by filler content. J. Dent. Res., 64(2) : 155-160, 1985.
12. Hasanreisioğlu, U., Kalıpçılar, B., Karaağaçlıoğlu, L. : Değişik sabit protez estetik materyallerinin sertlik özellikleri yönünden değerlendirilmesi. A.Ü. Dişhek. Fak. Derg., 15(1) : 65-69, 1988.
13. Kanca, J. : Visible light-activated posterior composite resins- A comparison of surface hardness and uniformity of cure. Quint. Int., 16 (5): 345-347, 1987.
14. Karaağaçlıoğlu, L., Kalıpçılar, B., Hasanreisioğlu, U. : Oda ısısında polimerize olan enjeksiyon akriliklerinin su emilimi-çözünürlük ve yüzey özelliklerinin değerlendirilmesi. A.Ü. Dişhek. Fak. Derg., 15 (1): 59-63, 1988.
15. Keller, J.C., Lautenschlager, E.P. : Porosity reduction and its associated effect on the diametral tensile strength of activated acrylic resins. J. Prosthet. Dent., 53 (3) : 374-379, 1985.
16. Musil, R., Tiller, H.J.: The adhesion of dental resins to metal surfaces. The Kulzer Silicoater Technique. 1st. ed., Kulzer&GmbH Co. 9-53, VWehrheim, 1984.
17. Musil, R. : Clinical verification of the silicoater technique : Results of three-years' experience. Dental Labor., 35(12) : 1709-1715, 1987.

18. Nalbant, L, Nalbant, D.: Işıkla ve ısıyla polimerize olan üç ayrı veneer materyalinin metal alt yapıya tutunma kuvvetlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. G.Ü. Dişhek Fak. Derg., 7 (2): 155-163, 1990.
19. Noort, R.V., Davis, L.G. : The surface finish of composite resin restorative materials. Br. Dent. J., 157: 360-364, 1984.
20. Phillips, R.W. : Skinner's Science of Dental Materials. 8 ih. ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, 1982.
21. Strohaver, R.A., Mattie, D.R. : A scanning elecron microscope comparison of microfilled fixed prosthodontic resins. J. Prosthet. Dent., 57 (5) : 560-565, 1987.
22. Türköz, E.G., Kınöğlu. T., Türköz, Y.: Renk tonu ve ışınlama süresinin ışınla sertleşen komposit dolgu sertliği üzerindeki etkileri. A.Ü. Dişhek. Fak. Derg., 14 (2) : 165-168, 1987.
23. van Dijken, J.W.V . Ruyter, I.E. : Surface characteristics of posterior composites sfter polishing and tooth-brushing Açıta Odontol. Scand., 45: 337-346, 1987.
24. Zaimoğlu, A., Can, G., Ersoy, E., Aksu, L.: Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi. A.Ü. Dişhek. Fak. Yayınları, Yayın no : 17, Ankara, 1993.
25. Zaimoğlu, L.: Görünür ışınla polimerize olan bir kompozit reçinede yüzey sertliğinin tespiti. A.Ü. Dişhek. Fak. Derg., 15 (1) : 59-63, 1988.