

İKİ FARKLI RESTORATİF MATERYALİN YÜZEY SERTLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

THE COMPARISON OF THE SURFACE HARDNESS OF TWO DIFFERENT RESTORATIVE MATERIALS

Semih Taşveren*

ÖZET

Diş hekimliğinde kullanılan materyallerin fiziksel ve mekanik özellikleri restorasyonların başarısını etkilemektedir. Sertlik maddenin dayanıklılığını, kırılma ve aşınma direncini arttırdığı gibi, kuvvet altında orijinal şeklini kaybetmemesine de yardımcı olur. Çalışmamızda dental restorasyonlarda kullanılan ArtGlass ve Charisma kompozit materyallerinin bazı fiziksel özelliklerini değerlendirmek için sertlik testi uygulandı. Her bir materyalden test için 7'şer örnek hazırlandı. Çalışmanın sonuçlarına göre Artglass ve Charisma kompozit materyallerinin sertlik değerleri arasındaki fark anlamlı bulundu ($p<0.05$).

Anahtar kelimeler: Sertlik testi, kompozit.

SUMMARY

The physical and mechanical properties of materials that used in dentistry defect the success of the restorations. Hardness increases the mechanical strength, resistance of fracture and wear of the material, and provides the protection of the original shade under forces. In this study, hardness test was used in order to evaluate some physical characteristics of the materials used in the restorations. Seven samples were prepared for tests from each material. According to the results of this study there was statistical significant difference between ArtGlass material and Charisma composite material in the hardness values ($p<0.05$).

Key words: Hardness test, composite.

GİRİŞ

Klinik olarak diş hekimliğinde kullanılan materyallerin fiziksel ve mekanik özellikleri restorasyonların başarısını direkt olarak etkilemektedir.¹ Restoratif materyaller ağız içerisinde pek çok etkiye maruz kalmaktadırlar, bu etkilere başarılı bir şekilde karşı koyabilmeleri yüksek düzey sertlik değerlerine sahip olmaları ile mümkündür. Düşük yüzey sertliği ya da yüzeydeki yumuşama materyalin aşınmasını arttırmaktadır.²⁻⁴

ArtGlass bir organik/inorganik silika vitroid polimer cam restoratif materyaldir. Bu materyal poliglas olarak da adlandırılmaktadır. Heraeus Kulzer Firması tarafından imal edilen bu materyal, birkaç yıldır Avrupa'da sabit protezlerde veneer materyali olarak ve metal desteksiz kuron yapımında kullanılmaktadır. Matris yapısında % mikrocamlar bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar ArtGlass materyalini geçici kuron köprü materyalleri arasında ikinci jenerasyon indirekt rezin restorasyon materyali olarak adlandırırken, bazı araştırmacılar bu materyali ne kompozit ne de porselene

benzemeyen polimerklas rezin materyal olarak adlandırmaktadırlar.⁵⁻⁸

Diş hekimliğinde kullanılan kompozit rezin esaslı restoratif materyallerin yüzey sertlik ölçümlerinde Brinell, Knoop, Barcol, Rockwell ve Vickers en fazla kullanılan test metotlarıdır. Bu testlerden hangisinin seçilmesi gerektiği test edilecek materyale bağlıdır.^{9,10}

Yüksek yüzey sertlik değerlerinin daha yaygın polimerizasyon gösterdiği¹¹ ve sertlik testlerinin kompozit rezinler için polimerizasyon derecesini değerlendirmede direkt bir yöntem olduğu bildirilmiştir.¹² Kompozit rezinler 30-55 kg/mm² Knoop sertlik (KHN) değerlerine sahiptir. Minenin 343 kg/mm² KHN, dentinin 68/mm² KHN ve amalgamın 110 kg/mm² KHN sertlik değerleri olduğu göz önünde bulundurulursa, kompozitlerin fonksiyonel kuvvetlerle oluşan streslere dayanabilme yeteneklerinin orta düzeyde olduğu görülür. Bis-GMA organik matrisli

*Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, SİVAS.

rezinlerin yüzey sertlik değeri hidrofilik olan ürean dimetakrilattan fazladır. Işıklı polimerize olan kompozitler karıştırma işlemi yapılmadığı, dolayısıyla iç pörözite oluşmadığı için daha dirençlidirler.¹³ Doldurucusuz rezinlere göre dolduruculu rezinlerin sertliği artmaktadır.¹⁴ Resin sistemlerin yüzey sertliğinin ve basınca dayanımının doldurucu içeriği yükselmesiyle arttığı belirtilmektedir.¹⁵

Bu çalışmada iki farklı estetik restoratif materyal olan; polimer glas esaslı Artglass materyali ile Charisma kompozit resin materyalinin yüzey sertlik değerlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

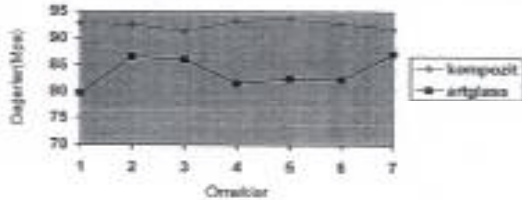
MATERYAL ve METOT

ISO 4049¹⁶ ve ADA 27¹⁷ nolu standartlara uygun olarak çalışmada kullanılmak üzere 3 mm yükseklikte ve 6 mm çapında teflon kalıplar yardımıyla Charisma (Kulzer, Almanya) ve ArtGlass (Kulzer, Almanya) materyallerinden 7'şer test örneği hazırlandı. Üretici firmanın önerisine göre materyallerin polimerizasyonu inkremental yöntemlerle yapıldı, daha sonra ışık görmeyen tarafı ters çevrilerek tekrar 90 sn süre ile ışınlanarak son polimerizasyonları gerçekleştirildi. Örnekler distile su içerisinde 24 saat 37°C de bekletildi. Daha sonra hazırlanan bu örneklerin universal sertlik ölçüm cihazında Rockwell F sertlik değerleri ölçüldü. Ölçüm sırasında her an bir örnekten üç değer alınarak aritmetik ortalamaları ana değer olarak kaydedildi ve bu değerler istatistiksel olarak incelendi.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi kullanıldı.

BULGULAR

Sertlik testi örneklerinin ortalama sonuçları Grafik 1 ve Tablo I'de verilmiştir.



Grafik 1. Sertlik değeri bulguları

Charisma'nın sertlik ortalaması 92.58 ± 0.83 olup, ArtGlass'ın sertlik değeri olan 83.07 ± 2.45 'e göre daha büyük bulunmuştur. Sertlik testi istatistiksel sonuçların iki materyalin sertliği arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir ($p < 0.05$).

Tablo I. Kompozit ve artglass materyallerinin sertlik değerleri

ÖRNEK	n	Ortalama	Std.sapma	Std.hata
Kompozit	7	92,585	70,8315	0,3143
Artglass	7	83,0714	2,4568	0,9286

TARTIŞMA

Diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerin kendi yapısal özelliklerinin restorasyonun başarısında önemli yer aldığı bilinmektedir.¹⁸ Restoratif materyallerin diş hekimliğini en çok ilgilendiren özelliklerinden biri, kullanılan materyalin sertlik derecesidir.^{19,20} Sertlik ile ilgili çalışmalarda çeşitli metodların kullanıldığı görülmektedir.^{8,14,16,20-23} Rockwell ve Vickers testi en çok kullanılan test yöntemleridir.

Poskus ve ark.²⁴ yaptıkları çalışmada resin kompozitlerdeki Knoop ve Vickers sertlik değerlerini karşılaştırmışlar ve her iki sertlik ölçümünün birbiriyle pozitif korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Biz bu çalışmamızda metodun pratikliği ve laboratuvar olanakları doğrultusunda Rockwell sertlik ölçme yöntemini kullandık. Bilindiği gibi metot ne olursa olsun değişen sadece sertlik değerinin birimidir. Bir sertlik ölçme metodunda sert olarak çıkan materyalin başka bir metotla yapılan çalışmada yumuşak olarak değerlendirilmesi mümkün değildir.²⁵ Kompozitlerin sertlik ölçümünde batıcı ucun matrisi ya da doldurucu üzerine düşmesine bağlı olarak sertlik değerlerinde anlamlı farklılıklar oluşabilmektedir. Bu sebeple yüzey sertliği ölçümleri yapılırken örneklerin üzerinden 1'den fazla sayıda ölçüm yapılması tavsiye edilmektedir.^{14,25} Çalışmamızda her örnekten 3'er ölçüm yapıp ortalamaları alındı. Ölçüm sırasında çok yüksek değer elde edildiğinde batıcı ucun doldurucu üzerine geldiği düşünülerek ortalamaya dahil edilmedi. Çalışmamızda Charisma'nın Rockwell F sertlik değeri 92.8 olarak tespit edilmiştir. Üretici firma ArtGlass'ın Vickers sertlik değerini 39 olarak bildirirken,²⁶ araştırmamızda Rockwell F sertlik değeri ise 82 olarak tespit edilmiştir. Üretici firmanın hangi standardı ve laboratuvar şartlarını kullandığı bilinmediğinden, bu farklılığın kullanılan standartlar ya da laboratuvar şartlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Demirel ve ark.²⁵ indirekt ve direkt kompozit resin materyallerin mekaniksel özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, Vickers sertlik değerlerini büyükten küçüğe sırasıyla Belleglass HP>Artglass>Targis olarak bulmuşlardır. Her üç kompozit materyalin doldurucu

içeriği ile miktarının ve partikül büyüklüklerinin benzer olmasına rağmen sertlik değerlerindeki farklılığı polimer matris içeriklerindeki farklılığa bağlamışlardır.

Li ve ark.¹⁵ mikro dolduruculu materyallerin içinde bulunan inorganik partiküllerin büyüklüğünün ve miktarının sertliği etkileyen faktörlerin başında geldiğini bildirmektedirler. Araştırmamızın sonucunda bu görüşü destekler nitelikte 0.02µm boyutunda partiküller bulunduran Charisma kompozit rezin, ArtGlass'tan daha yüksek sertlik değeri vermiştir.

Kwon ve ark.²⁷ kompomeler üzerinde yaptıkları çalışmada doldurucu içeriğinin oranı ile mikrosertlik arasında doğru orantı bulunduğunu belirtmişlerdir.

Kim ve ark.²⁸ doldurucu partikül içeriği ve kompozitin mekaniksel özellikleri arasındaki olası doğrusal ilişkiyi farklılığı, üreticilerin ürünler hakkında verdikleri bilginin şüpheli olabileceği konusuna bağlamışlardır.

Freiberg,²⁹ ArtGlass ve Charisma'nın sertliklerini ve in vitro aşınmalarını karşılaştırmış, ArtGlass'ın Knoop sertlik değerinin Charisma'dan daha düşük olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızın sertlik deneyi sonuçlarında Charisma'nın sertlik değeri ArtGlass'ın sertlik değerinden daha büyük bulunmuştur. Bu yönüyle çalışmamızın sertlik deneyi sonuçları Freiberg'in bulguları ile paralellik göstermektedir.

Bu çalışmanın sonuçları, kompozit rezin materyali ile ArtGlass materyali arasında sertlik değerlerinde önemli bir istatistiksel farklılık göstermiştir.

SONUÇ

Sertlik testi sonucunda Rockwell F sertlik testine göre Charisma daha sert olarak bulgularlandı. Bu sonuçta Charisma'nın içindeki mikro doldurucu miktarının daha fazla olmasının rolü olduğu düşünüldü.

KAYNAKLAR

1. Wilson, NHF. The Evaluation of Materials: Relationships Between Laboratory Investigations and Clinical Studies, Oper Dent, 15:149-155,1990.
2. Bayne S, Taylor DF, Heyman HO. Protection Hypothesis for Composite Wear, Dent Mater, 8:305-309,1992.
3. Drexler P, Garcia G F, Doj JR. Surface Hardness of A Resin Composite Cured with A Transparent Cone, Pediatr Dent, 19: 419-420,1997.
4. Me Kinney JE, Wu W. Chemical Softening and Wear of Dental Composites, J Dent Res, 64:1326-1331,1985.

5. Matsumura H, Tanoue N, Atsuta M. Depth of Cure of Prosthetic Composite Materials Polymerized With Laboratory and Handheld Photo – Curing Units, J Oral Rehabil, 26:698-703,1999.

6. Watanabe I, Kurtz K, Kabcenell JL. Effect of Sandblasting and Silicoating on Bond Strength of Polymer-Glass Composite to Cast Titanium, J Prosthet Dent, 82:462-467,1999.

7. Noort RV. Introduction to Dental Materials. London: Mosby, 1994.

8. Türköz Y, Kansu G. Sabit Protezlerde Kullanılan İki Estetik Materyalin Sertlik ve Yüzey Özelliklerinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Diş Hek Fak Derg 11: 67-72,1994.

9. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L. Diş hekimliğinde Maddeler Bilgisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi; 1993.s. 25-54.

10. Zaimoğlu L. Görünür Işınla Polimerize Olan Bir Kompozit Reçinede Yüzey Sertliğinin Tespiti. Ankara Üniversitesi Diş Hek Fak Derg 1985, 12;2:427-437.

11. Watts DC, Amer OM, Combe EC. Surface Hardness Development in Light Cured Composites, Dent Mater, 3:265-269,1987.

12. Raptis CN, Fan PL, Powers JH. Properties of Microfilled and Visible Light Cured Composite Resins, JADA, 99: 631-639,1979.

13. Dayangaç B. Kompozit Rezin Restorasyonlar, Ankara, Güneş Kitabevi, 2000.

14. Mandikos MN, McGivney GP, Davis E. A Comparison of the Wear Resistance and Hardness of Indirect Composite Resins, J Prosthet Dent, 85:386-395, 2001

15. Li Y, Swartz MLL Philips, RW, Moore BK, Roberts TA. Effect of Filler Content and Size on Properties of Composites, J Dent Res, 64:1396-1401,1985.

16. ISO: Dentistry–Resin–Based Filling Materials, ISO 4049:1988

17. ADA: New American Dental Association Specification no. 27 for Direct Filling Resins, JADA, 94:1191-1194,1977.

18. Zaimoğlu L. Mikrodoldurucu Oranı Farklı İki Kompozit Dolgunun Mekanik Özellikleri, Ankara Üniversitesi Diş. Hek.Fak. Derg., 12: 601-615,1985.

19. Cho GC, Kaneko LM, Donovan TE, White SN. Diametral and Compressive Strength of Dental Core Materials, J Prosthet Dent, 82: 272-276,1999.

20. Combe EC, Shaglouf MS, Watts DC, Wilson NHF. Mechanical Properties of Direct Core Build - up Materials, Dent Mater, 15:158-165,1999.

21. Manthart J, Kunzelmann K, Chen HY, Hickel R. Mechanical

Properties of New Composite Restorative Materials, J Biomed Mater Res, 53: 353-361, 2000.

22. O' Brien WJ. Biomaterials Properties Database, First Ed., Michigan Quintessence Pub., 1996.

23. Pagniano RP, Johnston WM. The Effect of Unfilled Resin Dilution on Composite Resin Hardness and Abrasion Resistance, J Prosthet Dent, 70: 214-218,1993,

24. Poskus LT, Placido E, Cardoso PEC. Influence of Placement Techniques on Vickers And Knoop Hardness of Class II composite Resin Restorations. Dent Mater 2004;20(8);726-32.

25. Demirel F, Saygılı G, Şahmalı S. Comparative Mechanical Property Characterization of three Indirect Composite Resin Materials Compared With Two Direct Composites. Polym Adv Technol. 2003;14;380-386.

26. Kulzer, H.: Art Glass: Available from [http:// www.kulzer.com/msdsinfo/SdI032.htm](http://www.kulzer.com/msdsinfo/SdI032.htm)

27. Kwon YH, Kwon TY, Ong JL, Kim KH. Light-polymerized Compomers: Coefficient of Thermal Expansion and Microhardness. J Prosthet Dent 2002: 88:396-341.

28. Kim KY, Ong JL, Okuno O. The Effect of Filler Loading and Morphology on the Mechanical Properties of Contemporary Composites. J Prosthet Dent 2002;87; 642-649.

29. Freiberg RS, Ferracane JL. Evaluation of Cure, Properties and Wear Resistance ArtGlass Dental Composite, Am J Dent, 11: 214-218,1998.

Yazışma Adresi:

Dr. Semih TAŞVEREN

Cumhuriyet Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

58140 Kampüs / SİVAS

Tel : 0 346 2191010 / 2783

Fax : 0 346 2191240

E-posta : tasveren@cumhuriyet.edu.tr