

FARKLI SIVILARIN AKRİLİK REZİNLERİN YÜZEY SERTLİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT SOLUTIONS ON SURFACE HARDNESS OF ACRYLIC RESIN

Arş.Gör.Dt. Alper ÖZDOĞAN*
Arş.Gör.Dt. Esra İNCESU*

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ**
Arş.Gör.Dr. Yasemin KAYA***

Makale Kodu/Article code: 2544
Makale Gönderilme tarihi: 07.01.2016
Kabul Tarihi: 22.02.2016

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, farklı sıvıların akrilik rezinlerin yüzey sertlik değişimlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Üç farklı akrilik rezinden hazırlanan 75 adet örnek rastgele beş gruba ayrılarak değişik sıvılarda yedi gün bekletildi. Daha sonra Vickers sertlik cihazı ile yüzey sertlik ölçümleri yapıldı. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde iki yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı.

Bulgular: En fazla yüzey sertlik değeri (184.62 VHN) herhangi bir sıvıda bekletilmeyen ısı ile polimerize edilen akrilik rezin örneklerde, en az yüzey sertlik değeri ise (132.24 VHN) ağız gargarasında bekletilen otopolimerizan akrilik rezin örneklerde tespit edildi.

Sonuç: Farklı sıvıların akrilik rezinlerin yüzey sertliğini istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilemediği görüldü.

Anahtar Kelimeler: Yüzey sertliği, farklı sıvılar, akrilik rezin

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to investigate the effect of different solutions on surface hardness of acrylic resin.

Material and Methods: 75 specimens were prepared from three different acrylic resins randomly divided into five groups and stored in different solutions for seven days. The surface hardness test was performed with Vickers hardness test machine. The statistically analysis of obtained data were performed by two-way analysis of variance test (ANOVA).

Results: The result of two-way analysis of variance test showed that the highest Vickers Hardness value (184.62 VHN) was identified in control group for heat-curing acrylic resin, the lowest Vickers Hardness value (132.24 VHN) was identified stored in mouthwashes for self-curing acrylic resin.

Conclusion: The different solutions were not statistically affect the surface hardness of denture base materials.

Key Words: Surface hardness, different solutions, acrylic resin

GİRİŞ

En yaygın kullanım alanı protez kaide maddesi olan akrilik rezinler, ayrıca yapay dişlerin üretilmesinde, kırık protezlerin tamirinde, geçici kuron köprü yapımı gibi değişik uygulamalarda protetik diş tedavisinde tercih edilmektedir.^{1, 2} Akrilik rezinler, piyasada genellikle toz ve likit şeklinde bulunurlar. Tozun bileşiminde, (polimetilmetakrilat)-PMMA mikro partikülleri

ve polimerizasyon reaksiyonunun başlatıcısı olan benzoil peroksit bulunmaktadır. Likit ise, temel madde olarak metil metakrilat (MMA) monomeri içerir. Ayrıca likit içerisinde genellikle %1-2 oranında çapraz bağlantı ajanı ve saklanma koşullarında kendiliğinden polimerize olmasını engellemek amacıyla eser miktarda hidrokinon bulunur.^{3, 4}

Akrilik rezinlerin polimerizasyonu; ısı yoluyla, kimyasal yolla, görülebilir ışıkla ve mikro dalga enerjisiyle yapılabilmektedir.² Polimerin içinde bulunan

* Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı,

** Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD

*** Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü



benzol peroksit'in serbest kökler oluşturabilmesi için parçalanmasını sağlamaya yönelik bu yöntemler arasında, günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntem, polimetilmetakrilat hamurunun alçı kalıp içerisine yerleştirildikten sonra, muflaların bir su banyosu içinde ve açık alev aracılığı ile kaynatılması şeklinde olmaktadır.³⁻⁹

Otopolimerizan akrilikler yaygın olarak kullanılan diğer bir akrilik türüdür. Isı ile polimerize olan akrilik rezinlerle karşılaştırıldığında; daha fazla artık monomer oranına ve su absorpsiyonuna sahiptir, boyutsal stabilitesi ise daha azdır.⁵ Şeffaf akrilikler olarak isimlendirilen akrilik türü ise renk pigmentleri içermeyen, otopolimerizan veya ısı ile polimerize olan akrilik türüdür ve genellikle ortodontik apareylerde, splint ve gece plağı yapımında kullanılır. Allerjik durumlarda tam veya bölümlü protezlerde kaide maddesi yapımında da kullanılabilir.

Tüketilen içecekler protezler de renklenme yapabildiği gibi yüzey özelliklerinde de değişikliğe yol açabilmektedir. Kahve, meşrubatlar, alkollü içecekler, çay, kırmızı şarap hatta su, restoratif materyallerin, mikro sertlik, yüzey pürüzlülüğü, geçirgenlik ve renk ile ilgili özelliklerini etkileyebilir ve buna bağlı olarak da restorasyonun kalitesini düşürür.⁶

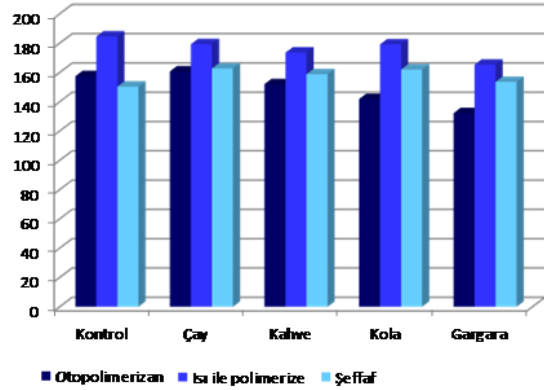
Bu çalışmanın amacı değişik akrilik rezinlerin yüzey sertliği üzerine farklı sıvıların etkisinin incelenmesidir. Çalışmanın hipotezi, farklı sıvıların akrilik rezinlerin sertliklerini değiştireceği yönündedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada; 40 mm çapında ve 2 mm kalınlığında disk şeklinde hazırlanan mum örnekler, laboratuvar alçısı kullanılarak rutin yöntemlerle muflaya alındı. Mum eliminasyonu işleminden sonra oluşan boşluklara üretici firmaların önerileri doğrultusunda hazırlanan akrilik rezinler yerleştirildi. Hidrolik pres ile 3000 PSI basınç altında fazla akrilik rezinler uzaklaştırıldı. Isı ile polimerize olan akrilik rezinler (QC 20, De Trey, Dentsply, Addlestone, Birleşik Krallık) 5 dakika preste bekletildikten sonra kısa kaynatma yöntemi (25 dakika) ile açık havada polimerize edildi. Otopolimerizan akrilik rezin (Takilon, cold-curing dental polymer, Rodont, İtalya) örnekler ise pres altında polimerizasyon tamamlanincaya kadar (20 dakika) bekletildi. Şeffaf sıcak akrilik rezin (Vertex, Vertex Dental B.V., Zeist, Hollanda) örnekler ise kısa kaynatma yöntemiyle

(25 dakika) polimerize edildi. Her bir gruptan 25 örnek olacak şekilde toplam 75 örnek hazırlandı.

Rutin yöntemlerle tesviye ve cila işlemleri yapılan örnekler rastgele 5 gruba (n=5) ayrıldı. Her bir akrilik rezin türünden bir grup kontrol grubu olarak ayrıldı ve hiçbir işleme tabi tutulmadı. Diğer gruptaki örnekler ise dört farklı sıvıda; çay (Lipton Yellow Label Tea, Unilever, İstanbul, Türkiye), kahve (Nescafe Classic, Nestle, İstanbul), kola (Coca Cola, Coca Cola Co., Türkiye), ağız gargarasında (Listerine, Johnson& Johnson, ABD) ağız kapalı kaplar içerisinde yedi gün boyunca bekletildi. Yedi gün sonunda çıkartılan örnekler akar su altında iyice yıkandı, kurutuldu. Yüzey sertlik testi Vickers Hardness test cihazı (TMTeck HV-1000B, TMTeck Manufacturing Limited, Pekin, Çin) kullanılarak 15 s boyunca 200 gram yük uygulanarak yapıldı (Şekil 1) ve veriler kaydedildi. Verilerin istatistiksel analizi iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ile, gruplar arası çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD testi kullanılarak yapıldı.



Şekil 1. Gruplara ait ortalama yüzey sertlik değerlerini gösteren grafik.

BULGULAR

İki yönlü varyans analizi testi (ANOVA) sonuçlarına göre sertlik değerleri üzerinde; akrilik rezin türünün anlamlı ($p<0.01$) olduğu, bekletilen sıvıların ve etkileşimlerin anlamlı olmadığı ($p>0.05$) istatistiksel olarak saptandı. Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre; ısı ile polimerize olan akrilik rezinden hazırlanan örneklerin, diğer örneklerden farklı sertlik değerleri gösterdiği, değişik ortamlarda bekletilen örneklerin yüzey sertlik değerleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı istatistiksel olarak saptandı (Tablo 1).

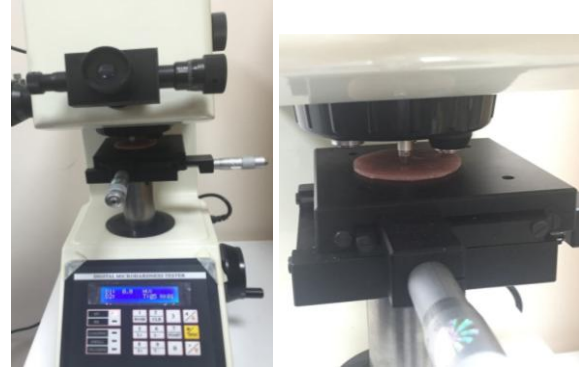
En yüksek yüzey sertlik değerleri herhangi bir sıvıda bekletilmeyen (kontrol grubu) ısıyla polimerize edilen akrilik rezin örneklerde (184.62 ± 4.46 VHN), en düşük yüzey sertlik değerleri ise (132.24 ± 13.01 VHN) ağız gargarasında bekletilen otopolimerizan akrilik rezinden hazırlanan örneklerde saptandı (Tablo 2) (Resim 1).

Tablo 1. İki yönlü varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Akrilik Resin	2	4958.417	26.196	.001
Sıvı	4	624.247	3.298	.016
Akrilik Resin * Sıvı	8	239.534	1.265	.279
Hata	60	189.281		
Toplam	75			

Tablo 2. Gruplara ait ortalama yüzey sertlik değerleri

Akrilik Resin	Sıvı	Ortalama	Standart Sapma
Şeffaf	Çay	162.72	26.89
	Gargara	153.58	15.57
	Kahve	158.82	18.59
	Kola	162.00	7.07
	Kontrol	150.30	9.64
	Toplam	157.48	16.33
Otopolimerizan	Çay	160.76	15.33
	Gargara	132.24	13.01
	Kahve	152.02	3.81
	Kola	141.88	8.04
	Kontrol	157.52	4.08
	Toplam	148.88	14.08
Isı ile polimerize	Çay	179.36	7.51
	Gargara	165.34	27.40
	Kahve	173.54	5.94
	Kola	179.20	4.60
	Kontrol	184.62	4.46
	Toplam	176.41	13.85
Toplam	Çay	167.61	19.09
	Gargara	150.38	23.09
	Kahve	161.46	14.12
	Kola	161.02	16.97
	Kontrol	164.14	16.45
	Toplam	160.92	18.63



Resim 1. Sertlik ölçüm cihazı.

TARTIŞMA

Değişik sıvı ortamlar farklı tip akrilik rezinlerin yüzey sertliklerini istatistiksel olarak etkilemediğinden başlangıçta kurmuş olduğumuz hipotez desteklenmemiştir.

İdeal bir kaide maddesinin, yeterli dirence sahip olması, kimyasal bakımdan stabil olması, ağız sıvılarında çözünürlüğünün az olması, tadı ve kokusunun olmaması, doğal görünmesi ve renk değiştirmemesi gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir.⁷ Akrilik rezinler, manipülasyonlarının kolay olması,^{8,9} pahalı olmaması, fiziksel ve mekanik özelliklerinin ve biyoyumluluklarının iyi olması nedeniyle uzun yıllardan beri protez kaide maddesi yapımında kullanılmaktadır.^{10,11} Ancak zamanla ağız ortamında kullanımlarına bağlı olarak elastiklik kaybı, abrazyon, porozite ve renk değişikliği gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır.^{12,13}

Farklı ortam, ajan ve yüzey işlemlerinin polimerlerin mekanik ve yüzey özelliklerine etkilerinin incelenmesinde sertlik testleri yaygın olarak kullanılmaktadır.^{2,14-16} Dental materyallerin sertliklerinin belirlenmesinde Vickers, Brinell, Knoop, Rockwell, Shore A ve H. Mayer Wegelin sertlik testleri uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin birçoğu, farklı şekillerdeki uçların, belli bir yük altında materyal yüzeyine uygulanmasıyla, materyalin gösterdiği direncin ölçümüne dayanmaktadır. Bu testlerden hangisinin seçileceği test edilecek materyale bağlıdır. Akrilik rezinler için uygun olması nedeniyle bu çalışmada Vickers sertlik testi kullanılmıştır. Vickers testinde, yüzeyleri arasındaki açı 136 derece olan, elmas piramit kullanılır. Çökme izi rom - boid şekilli olup, Vickers sertlik değeri (VHN), uygulanan yükün, çökme alanına bölünmesi ile elde edilir.

Sertlik değeri arttıkça materyalin sertliği artmaktadır.¹⁷

Kullanılan akrilik türlerinden ısı ile polimerize olan akrilik rezinlerin en yüksek sertlik değerine sahip olup, otopolimerizan ve şeffaf akrilik rezinlerden istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gösterdikleri saptandı. Bu bulgu Lee ve ark.,¹⁵ Braun ve ark.,¹⁸ ve von Fraunhofer ve ark.,¹⁹'nın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Isı ile polimerizasyon polimerizasyonunun derecesini arttırmakta ve daha sağlam ve sert bir yapı elde edilmesini sağlamaktadır. Otopolimerizan akrilik rezinler muflaya yerleştirildikten sonra pres altında uzun süre bekletildiğinde daha sağlam bir yapı oluşmakta buna karşın elde edilen sertliğin ısıyla polimerize edilen akrilik rezinlerden az olması sertliğin artması için farklı uygulamaların yapılması gerektiğini düşündürmektedir.

Farklı kimyasal ajanlar akrilik kaide maddelerinin yüzey sertliklerini etkileyebilmektedir. Neppelenbroek ve ark.²⁰ ile Machado ve ark.²¹ sodyum perborat solüsyonunun akrilik rezinlerin yüzey sertliğini azalttığını ifade etmişlerdir. Ayrıca etanolün akrilik rezinler üzerinde yumuşatıcı bir etkiye sahip olduğu yapılan çalışmalar sonucunda saptanmıştır.²²⁻²⁴ Farklı içeceklerin kaide maddelerinin renk değişimine etkisini inceleyen çok sayıda çalışma yapılmış^{9, 23-26} olmasına karşın yüzey sertlik değişimlerine etkisini inceleyen çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada günlük hayatta sık tüketilen içecekler ve ağız bakımında önemli bir yere sahip olan ağız gargarasının etkinliği incelendi. Elde edilen veriler ışığında farklı sızılarda bekletilen örneklerin yüzey sertlik değerlerinin farklı olmasına karşın, farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Ağız gargarasında bekletilen örneklerin yüzey sertliğinin azaldığı ancak kontrol grubu ile kıyaslandığında farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Çayda bekletilen örneklerde yüzey sertliğinin artması sıcak ortama bağlı olarak artık monomerin uzaklaşmasına yani polimerizasyon derecesinin artmasına bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir.

SONUÇ

Bir maddenin sertliğinin artması o maddeyi daha kırılabilir hale getirir. Özellikle kaide maddelerinin yüzey sertliklerinin fazla olması alveol kreti ve çevre dokulardaki baskıyı artırabilir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre farklı sızıl akrilik rezinlerin yüzey sertlik-

lerini istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilememiştir. Alınan içeceklerin ve ağız gargaralarının protez yüzeylerinde herhangi bir değişiklik meydana getiremeyeceği bu bulgulara dayanılarak ifade edilebilir.

KAYNAKLAR

1. McCabe JF. Applied Dental Materials (7 th Ed), London, Mass Publishing Co, pp 200. 1994.
2. Craig RG, Ward ML. Restorative Dental Materials, St.Louis Mosby Co, pp 120. 1997.
3. Klemper D, Sperling LH, Utracki LA. Interpenetrating polymer networks. Washington, DC: American Chemical Society; pp 3–11. 1994.
4. Craig RG, Powers JM. Restorative Dental Materials, 11 ed. St. Louis, MO, Mosby, pp 636-689. 2002.
5. Phillips RW. Skinner's Science of Dental Materials. 11th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co, pp 505-53. 1991.
6. Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. Dent Mater 1994; 10: 353-62.
7. Çalikkocaoğlu S. Tam protezler. 3. Baskı, İstanbul, Protez Akademisi ve Gnatoloji Derneği Yayını, 1998; 532–49.
8. Goiato MC, Zuccolotti BC, Moreno A, dos Santos DM, Pesqueira AA, Dekon SF. Colour change of soft denture liners after storage in coffee and coke. Gerodontology 2011; 28: 140-5.
9. Imirzalioglu P, Karacaer O, Yilmaz B, Ozmen Msc I. Color stability of denture acrylic resins and a soft lining material against tea, coffee, and nicotine. J Prosthodont 2010; 19: 118-24.
10. Robinson JG, McCabe JF, Storer R. Denture bases: the effects of various treatments on clarity, strength and structure. J Dent 1987; 15: 159-65.
11. Smith LSA, Saver JA. Sorbed water and mechanical behaviour of poly(methyl methacrylate). Plast Rubber Process Appl. 1986; 6:57-65.
12. Hong G, Murata H, Li Y, Sadamori S, Hamada T. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. J Prosthet Dent 2009; 101: 205-13.
13. Goiato MC, Dos Santos DM, Baptista GT, Moreno A, Andreotti AM, Bannwart LC, Dekon SF. Effect of thermal cycling and disinfection on colour stability



- of denture base acrylic resin. Gerodontology 2013; 30: 276-82.
14. Dunn WJ, Bush AC. A comparison of polymerization by light-emitting diode and halogen-based light-curing units. J Am Dent Assoc 2002; 133: 335-41.
15. Lee SY, Lai YL, Hsu TS. Influence of polymerization conditions on monomer elution and microhardness of autopolymerized polymethyl methacrylate resin. Eur J Oral Sci 2002; 110: 179-83.
16. Rueggeberg FA, Craig RG. Correlation of parameters used to estimate monomer conversion in a light-cured composite. J Dent Res 1988; 67: 932-7.
17. Phillips RW, Swartz ML, Lund MS, Moore BK, Vickery J. In vivo disintegration of luting cements. J Am Dent Assoc 1987; 114: 489-92.
18. Braun KO, Mello JA, Rached RN, Del Bel Cury AA. Surface texture and some properties of acrylic resins submitted to chemical polishing. J Oral Rehabil 2003; 30: 91-8.
19. von Fraunhofer JA, Suchatlampong C. The surface characteristics of denture base polymers. J Dent 1975; 3: 105-9.
20. Neppelenbroek KH, Pavarina AC, Vergani CE, Giampaolo ET. Hardness of heat-polymerized acrylic resins after disinfection and long-term water immersion. J Prosthet Dent, 2005, 93: 171-6.
21. Machado AL, Breeding LC, Vergani CE, da Cruz Perez LE. Hardness and surface roughness of relined and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. J Prosthet Dent 2009; 102: 115-22.
22. Pavarina AC, Machado AL, Giampaolo ET, Vergani CE. Effects of chemical disinfectants on the transverse strength of denture base acrylic resins. J Oral Rehabil, 2003, 30: 1085-9.
23. Goiato MC, Nobrega AS, dos Santos DM, Andreotti AM, Moreno A. Effect of different solutions on color stability of acrylic resin-based dentures. Braz Oral Res 2014; 28:1.
24. Öngül D, Mim A, Şahin H, Değer S. Ağız gargaralarının restoratif materyallerin renk stabilitesine olan etkisi, İstanbul Üniv Dış Hek Fak Derg 2012; 46: 13-20.
25. Aysan İ, Uçar Y, Üşümez A. Üç farklı kaide materyalinin farklı solüsyonlardaki renk stabiliteilerinin karşılaştırılması, Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg 2011; 21:219-25.
26. Singh SV, Aggarwal P. Effect of tea, coffee and turmeric solutions on the colour of denture base acrylic resin: an in vitro study. J Indian Prosthodont Soc 2012; 12: 149-53.

Yazışma Adresi:

Arş. Gör. Dt. Alper ÖZDOĞAN
Atatürk Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesi,
Protetik Dış Tedavisi AD
Erzurum
Tlf; 5392018440
e-mail: alprozdgn@gmail.com

