

ÇEŞİTLİ POSTERİOR KOMPOZİT DOLGULARIN YÜZEY SERTLİKLERİNİN İNCELENMESİ

THE INVESTIGATION OF THE SURFACE HARDNESS OF VARIOUS POSTERİOR COMPOSİTES

Taner Yücel (*), Tevfik Akıncı (**), Feyzi Batur (***), Hatice Gümüş (****)

Anahtar sözcükler : Yüzey sertliği, Posterior Kompozit.

Bu araştırmada 2 farklı sistemli (kimyasal ve görünen ışık) sertleşen 4 adet posterior kompozit dolgu materyali yüzey sertlikleri ve ışınlanma uniformluğu açısından incelenmiştir. Yüzey sertlik değerlerinin zamana bağlı olarak arttıkları ve ışınlama süresi ile ışın mesafesinin polimerizasyonu etkilediği ortaya konmuştur.

Key words : Micro hardness, Posterior composites.

The surface hardness of visible light cured and two chemically polymerized posterior composite materials was measured at a series of time intervals up to 1 month. The micro-hardness steadily increased with time. The other factors by the increasing of the surface hardness are the exposure time of the light and the distance between light source and resin surface. The uniformity of cure was also evaluated.

GİRİŞ

Son senelerde posterior kompozit dolguların kullanılmasında hızlı bir artış görülmektedir. Bir çok üretici firma küçük ve büyük azı dişlerin çiğneme basıncına maruz kalan bölgelerinde kullanılabilen Hybrid-kompozitleri piyasaya sürmektedir. Bu tür maddelerin polimerizasyon reaksiyonları kimyasal olabildiği gibi ışın ile (UV) ultraviyole veya (VL) görünen ışın ve de ısı ile olabilmektedir.

Çeşitli çalışmalar, ister ışın veya kimyasal yolla sertleşen maddeler olsun, isterse akrilik veya geleneksel kompozitler olsun, bunların sertleştikten sonraki yüzey sertliklerinin zamana bağlı olarak arttığını ortaya koymaktadır (Harrison ve Draughn (1976) (5), McLean (1961) (8), Wilson ve ark. (1980) (14) ve Hansen (1983) (4)). Işınlama olayının etkisi bir taraftan kompozitin kendisine, diğer taraftan da ışık

kaynağının işgücüne (kapasitesine) bağlıdır. Ayrıca ışığın kuvveti ve ışınlama süresi de önemli faktörlerdir (Viohl (1982) (10) Watts ve ark. (1984) (12) kompozitlerin yüzey sertlik özelliklerini ayrıca ısı, bulunduğu ortamla temas süresi ve su absorpsiyonu gibi faktörlerin yakından etkilediğini ortaya koyan çalışmaları da bulunmaktadır, Hausen (1983) (4), Greener ve ark. (1984) (3).

Yüzey sertlik değerleri ve ışınlamanın uniformluğu, dolgu maddelerinin basınca karşı dirençleri ve form kalıcılıkları hakkında bilgi veren parametrelerdir. Kompozitin optimal özelliklerini etkileyen bu çalışmanın amacı kimyasal ve ışın ile sertleşen 4 posterior kompozit dolgu maddesinin yüzey sertlik gelişmelerini zamana bağlı olarak karşılaştırmak; ışınlama süresi ve ışık kaynağı ile dolgu maddesi yüzeyi arasındaki mesafenin yüzey sertliği değerleri üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

(* Doç. Dr., İ. Ü. Dişh. Fak. Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

(**) Doç. Dr., İ. Ü. Dişh. Fak. Pedodonti Anabilim Dalı

(***) Prof. Dr., İ. Ü. Dişh. Fak. Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

(****) Öğr. Gör., Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fak. Metalurji Mühendisliği Bölümü

TABLO 1			
Yüzey Sertlikleri İncelenen Posterior Kompozit Dolgu Maddeleri			
Kompozit Dolgular	Madde Kodu	Üretici Firma	İnorganik Oranı (% Hacim)
Estilux Posterior, Rx	EST (P)	Kulzer Co. GmbH Wehrheim, BRD	66
Ful Fil	FUL	L. D. Caulk Co. Milford, DE USA	53
P-10	P10	3M Co, St. Paul MN, USA	67
Brilliant	BRİL	Coltene AG CH-9450 Altstatten Switzerland	54

MATERYAL VE METOD

Yüzey sertlik ölçümleri yapılan dolgu maddeleri hakkında bilgi Tablo 1'de verilmiştir.

FUL, Watts ve ark. (1986) (13) bildirdiğine göre etilen glikol dimetakrilat (EGDMA) ile üretilen BIS-GMA reçinesi karışımıdır. EST (P), etilen glikol dimetakrilat (düşük viskoziteli monomer) ve trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) karışımı ile aromatik dimetakrilat ihtiva eder.

BRİL, modifiye edilen BIS-GMA ile buna ağırlık olarak yaklaşık % 50 oranında ilave edilen alifatik diakrilat ihtiva etmektedir.

P-10, BIS-GMA ile buna belirli oranda katılan trietilen glikol dimetakrilat (MEGDMA) karışımıdır.

Işın ile sertleşen dolgu maddeleri FUL ve EST (P) için diğer ışık kaynaklarında olduğu gibi ışık spektrumun mavi bölgesinde yer alan dalga boyu 472.5 nm olan Translux aleti kullanılmıştır. Işın çıkış çapı 5.8 mm gücü 150 W-15 V ve 4 mm mesafeden ışık gücü 1100 dür. Kırmızı ötesi ışınlama olmaması için seçici filtre monte edilmiştir.

Kimyasal sertleşen dolgu maddeleri, üretici firmanın önerdiği şekil ve zamanda karıştırılarak plastik yüzük içerisine kondu, üzerlerine 500 gr. ağırlık gelecek şekilde cam lamel uygulandı. Işınlamadan ve de üretici firmanın önerdiği kimyasal polimerizasyon süresinden 20 dak. sonra, hazırlanan örnekler 20 °C'lik sabit ısıda saklandı. Vickers sertlik

apareyinde 2 kg'lık yük 15 sn. süre ile uygulandı, yüzey üzerinde oluşan iz büyütme ile özel mikroskopunda ölçüldü. Materyallerin ışına olan hassasiyetleri nedeniyle, saklama ve ölçümler sırasında pencereler sarı kağıtlar ile kaplandı ve mavi rengi veren dalga boyları önlenmeye çalışıldı. Her kompozit materyalden 2 örnek aynı şartlar altında hazırlandı ve test edildi. Örnekler yapıldıkları 1. gün, 7. gün ve 30. günde olmak üzere Vickers sertliğine göre hem ön ve hem de arka yüzeylerinin (sadece ışınla sertleşen kompozitlerde) her seferinde 3 iz alınarak ölçüldü.

BULGULAR

Her materyalin farklı ışınlama süresi ve mesafesinde elde edilen ön yüz ve arka yüz ortalama sertlik değerleri Tablo 2, 3, 4, 5'de gösterilmiştir. ΔH olarak belirtilen ışınlama üniformluğu sonuçları ise Tablo 6 ve 7'de gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Yüzey sertlikleri araştırılan 4 değişik posterior kompozit dolgu maddesinin yüzey sertlik değerlerinin birbirlerinden farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu maddelerin ΔH olarak belirtilen ışınlamanın üniformluğu veya maddenin her ışından ne şekilde etkilendiğini gösteren değerler farklılık göstermektedir.

Genel olarak ΔH değerleri, ışınlama süresi arttıkça (ışınlamanın madde içindeki dağılımı iyileştikçe) düşmekte ve ışık kaynağı ile örnek arasındaki mesafe arttıkça (ışınlamanın madde

içindeki dağılımı azaldıkça) artmaktadır (Tablo 6 ve 7).

Sertlik derecesi ve ışınlama süresi ve ışık kaynağı ile dolgu maddesi arasındaki mesafe arasındaki ilişkiler, Schwartz ve ark. (9), J. Kanca (6) tarafından yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir.

Yüzeyin altındaki bölgelerde, ışının daha düşük güçte penetre olması nedeniyle reçinenin polimerizasyon derecesi daha düşük olmaktadır Viohl, 1982 (10). Bizim çalışmamızda da ışınla sertleşen Hybrid-Kompozitlerin arka yüzeylerinden elde edilen sertlik değerleri, ön yüze oranla düşük bulunmuştur. 30 günlük zaman içerisinde sertlik değerlerindeki değişimleri reçine fazında meydana gelen değişikliklere bağlamak doğru olur kanısındayız. Bu değişikliklerin nedeni, organik faz içerisinde bulunan artık metakrilat grupların zamanla çapraz bağlamaya girmeleridir. Görünen ışın ile materyallerin ışınlanmasında, fotoaktif moleküllerden yararlanılmaktadır. Dişhekimliğinde kullanılan ışık kaynaklarının dalga boyları 470-500 nm arasında değişmektedir (j. De Bacher ve ark. 1985) (1). Bu dalga boylarına hassas olan kamforoquinon molekülleri ki, yüksek enerji yüküdür, serbest uçlar halinde bulunan aminler ile polimerizasyonu başlatırlar. Zaman içerisinde yüzey sertlik değerlerinin artış göstermesi, ışınlanmanın durmasından sonra da, sistem içerisinde serbest radikallerin konsantrasyonunun yüksek olduğunu göstermektedir. Bu serbest radikallerin Bassiouny 1980 (2) ve Watts ve ark. 1986 (13) yaptıkları çalışmaların sonuçları gibi bizim çalışmamızda 1 aya kadar varan sürede çapraz bağlantılar kurmağa devam ettiği ve yüzey sertliğini arttırdığı gözlenmiştir.

Sadece ışın ile sertleşen kompozitlerde değil, kimyasal yolla sertleşen P-10 ve Bril materyallerinde de zaman içerisinde yüzey sertlik değerlerinde artış görülmüştür. Geleneksel peroksid/amin mekanizması ile olan polimerizasyonda da artık radikaller bulunmaktadır. Bu nedenle geleneksel kompozitlerin yüzey sertliklerinin zamana bağlı olarak arttığını von Fraunhofer (1971) (11) ve Lee ve Orłowski (1977) (7) gibi araştırmacılar da çalışmalarında göstermişlerdir.

Ancak çalışmamızda P-10 ve BRİL gibi kimyasal sertleşen materyallerin, ışın ile sertleşen EST (P) ve FUL gibi materyallerden daha yüksek yüzey sertlik değerleri vermeleri konusu tartışmaya açık kalmıştır. Çalışmamızda 2 farklı sistemle polimerizasyona giren kompozitlerin seçilmesi, bizi, basılmış çalışmalarla sonuçlarımızı karşılaştırmamızı bir hayli zorlaştırmış-

tir. Zira çalışmaların çoğunluğu aynı sistem içerisinde materyallerin birbirleriyle olan karşılaştırmalarını kapsamaktadır. Sadece Bassioumy ve Graut 1980 (2) deki araştırmalarında sonuçlarımıza benzer bulgular elde etmişlerdir. Çalışmalarımızda kimyasal sertleşen kompozitin başlangıçtaki yüksek olan yüzey sertlik değerleri, 1 hafta içerisinde ışın ile sertleşen kompozitin lehine değişmiştir. Bizim çalışmamızda ise böyle bir değişim olmamıştır.

Çalışmamızdan çıkarabileceğimiz bir diğer sonuçta, tüm-üretici firmaların 2 mm kalınlıktaki bir dolgu için önerdikleri 20 sn. ışınlama süresinin, 40 sn. olarak uygulanması durumunda kompozitin polimerizasyonunun çok daha olumlu etkileneceği gerçeğidir. Tablo 3 ve 4'de görüldüğü gibi 40 sn. ışınlama sürelerinde materyallerin yüzey sertlikleri arttığı gibi, arka yüzeylerin sertlik değerlerinde de yüksek artışlar olmuştur. Aynı polimerizasyon artışı, ışık kaynağının materyal yüzeyinden 4 mm uzaklaştırdığı örneklerde de gözlenmektedir. Ayrıca Tablo 6 ve 7'de görülen ΔH değerleri 40 sn'lik ışınlama sürelerinde azalma göstermiştir ki, bu ışın süresinin artmasıyla dolgunun ön ve arka yüzeyleri arasındaki polimerizasyon farkının azalacağı anlamına gelir.

		EST.	FUL.	P.10.	BRİL.
1. gün	Ön yüz	(2.34) 52	(2.73) 49	(2.12) 74	(1.80) 69
	Arka yüz	(2.29) 39	(3.27) 26	- -	- -
7. gün	Ön yüz	(2.59) 53	(1.87) 50	(1.66) 76	(1.67) 69
	Arka yüz	(2.69) 42	(1.73) 28	- -	- -
30. gün	Önyüz	(4.40) 55	(1.50) 51	(1.87) 78	(1.73) 73
	Arka yüz	(3.10) 45	(1.41) 30	- -	- -

Tablo 2 : 0 mm mesafeden 20 sn. süreli ışınlamadan sonra elde edilen yüzey sertlikleri. Standart sapma değerleri parantez içinde verilmiştir.

		EST.	FUL.	P.10.	BRİL.
1. gün	Ön yüz	(1.22) 55	(2.38) 49	74	66
	Arka yüz	(1.87) 49	(2.54) 38	-	-
7. gün	Ön yüz	(1.41) 53	(1.22) 52	76	69
	Arka yüz	(2.54) 50	(1.87) 44	-	-
30. gün	Önyüz	(3.70) 61	(1.22) 57	78	73
	Arka yüz	(1.76) 51	(1.65) 45	-	-

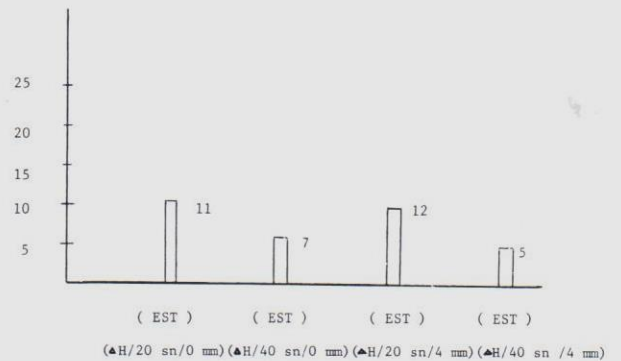
**Tablo 3 : 0 mm mesafeden, 40 sn. süreli ışınlanma-
dan sonra elde edilen yüzey sertlikleri. Standart sapma
değerleri parantez içinde verilmiştir.**

		EST.	FUL.
1. gün	Ön yüz	(2.00) 48	(1.13) 48
	Arka yüz	(1.41) 40	(1.48) 37
7. gün	Ön yüz	(2.12) 52	(1.87) 57
	Arka yüz	(1.73) 43	(2.06) 39
30. gün	Önyüz	(1.93) 56	(2.12) 59
	Arka yüz	(1.41) 49	(1.50) 45

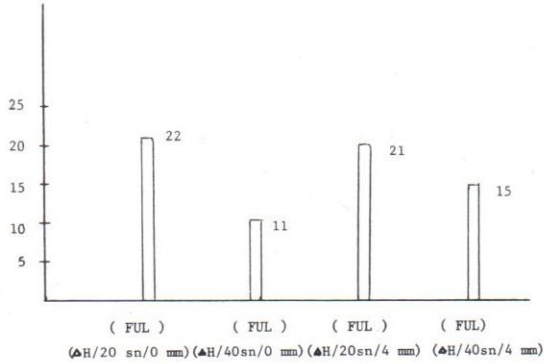
**Tablo 5 : 4 mm mesafeden, 40 sn süre ile ışın uygula-
masından sonra elde edilen yüzey sertlik değerleri.
Standart sapma değerleri parantez içindedir.**

		EST.	FUL.
1. gün	Ön yüz	(2.60) 44	(1.22) 36
	Arka yüz	(3.39) 35	(2.29) 22
7. gün	Ön yüz	(1.87) 53	(3.24) 48
	Arka yüz	(2.29) 39	(2.69) 25
30. gün	Önyüz	(2.03) 54	(1.05) 50
	Arka yüz	(1.66) 41	(1.22) 26

**Tablo 4 : 4 mm mesafeden 20 sn süreli ışın uygula-
masından sonra elde edilen yüzey sertlikleri. Standart
sapma değerleri parantez içinde verildi.**



Tablo : 6



Tablo : 7

KAYNAKLAR

1- Backer, J. De., Dermaut, L. and Bruynooghe, W. : The depth of polymerization of visible light-cured composite resins, Quintes. 10, 693-701, 1985.

2- Bassiouny, M. A. and Grant, A. A. : Physical properties of a visible ligh-cured composite resins. J. Prosthet. Dent. 43, 536-541, 1980.

3- Greener, E. H., Grener, C. S. and Moser, J. B. : Microhardness of composites as a function of temperature. J. Oral. Rehab. 11, 335-340, 1980.

4- Hansen, E. K. : After polymerisation of visible light activated resins. J. Dent. Res. 91, 406-410, 1983.

5- Harrison, a. and Draughn, R. A. : Abrasive wear, tensile strength and hardness of dental resins. Is there a relationship? J. Prosthet. Dent. 36, 395-398, 1976.

6- Kanca, J. : Visible light activated posterior composite resins Quintes. 5, 345-347, 1985.

7- Lee, H. and Orlowski, J. : Differences in the physical properties of composite dental restoratives. J. Oral. Rehab. 4, 227-236, 1977.

8- McLean, J. W. : Some physical properties of a cross-linked plastic filling material. Br. Dent. J. 110, 375-380, 1961.

9- Swartz, M., Philips, R. and Rhodes, B. : Visible light activated resins. J.A.D.A 106 (5) : 634-637, 1983.

10- Viohl, J. : Polymerisationstiefe von photopolymerisierenden Füllungskunststoffen. Dtsch. Zahnarztl. Z. 37, 194-196, 1982.

11- vonFraunhofer, J. A. : The surface hardness of polymeric restorative materials. Br. Dent. J. 130, 243-245, 1971.

12- Watts, D. C., Amer, O. and Combe, E. C. : Characteristics of Visible light-cured composite system. Br. Dent. J. 156, 209-215, 1984.

13- Watts, D. C., McNaughton, V. and Grant, A. A. : The development of surface hardness in visible light-cured posterior composites. J. Dent. 14, 169-174, 1986.

14- Wilson, G. S., Davies, E. H. and von Traunhofer, J. : Microhardness characteristics of anterior restorative materials. Br. Dent. J. 48, 37-40, 1980.

YAZIŞMA ADRESİ :

DOÇ. DR. TANER YÜCEL

İ. Ü. DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

KONSERVATİF DİŞ HAST. VE

TEDAVİSİ BİLİM DALI

34390 ÇAPA - İSTANBUL

DİŞ HEKİMLİĞİ
FAKÜLTESİ
Kütüphanesi