

CAM İYONOMER SİMANLARININ YÜZEY SERTLİKLERİNİN İNCELENMESİ (☆)

M. ÜÇÜK (☆☆)

Cam iyonomer simanları bir aluminyumsilikat tozu ve bir poliakrilik asit likidinden oluşur. Bu toz ve likidin karıştırılması sonunda elde edilen siman aluminyumsilikat-poliakrilat yapısındadır.

Dişhekimliğinde cam iyonomer simanlarının çeşitli amaçlarla fissur örtücü, sürekli dolgu, kaide maddesi, yapıştırma simanı) kullanılabileceği belirtilmektedir (1,2,3,4). Böyle çok amaçlı kullanılabilen bir maddenin belirli fiziksel özellikler içermesi gerekir. Bu özelliklerden biri de, bize o maddenin yapısal düzeni hakkında fikir verebilecek olan yüzey sertliği özelliğidir.

(☆) Prostodonti ve İmplantoloji Derneği IV. Uluslararası Bilimsel Kongresi, İstanbul 20-25 Mayıs 1984'de bildiri olarak sunulmuştur.

(☆☆) İ.Ü. Dişhekimliği Fak. Diş Hastalıkları ve Tedavisi Ana Bilim Dalı

Araştırmamızda da cam iyonomer simanının yüzey sertliği değerlerinin ve bu değerlerin belli bir zaman periyodu içinde gösterdiği değişimlerin saptanması amaç olarak alınmıştır.

Gereç ve Yöntem

Yüzey sertliğinin saptanmasında kullanılacak deney kitlerinin hazırlanmasında, 1.5 mm kalınlığında ve iç çapı 2mm olan yuvarlak pirinç halkalardan yararlanıldı. Deneyden önce bu kalıpların iç duvarlarına, benzolde % 3 oranında çözünmüş mikrokristalin mum sürüldü.

Cam iyonomer simanı standart toz/likit oranına (3/1) uygun şekilde 0.9 mg toz ve 0.1 ml likit kullanılarak karıştırıldı. Karıştırmaya başlamadan önce siman camı üzerindeki toz iki eşit parçaya ve bu parçalardan biri de yine iki eşit parçaya bölündü.

Karıştırma işlemi 1 dakika süreyle yapıldı. İlk 15 saniyede toplam toz miktarının yarısı likide verildi ve homogen olarak karıştırıldı, ikinci 15 saniyede geri kalan toz miktarının yarısı ve üçüncü 15 saniyede de toplam toz miktarının 1/4'ü olan son toz kitlesi likide verildi ve son 15 saniyede ise tüm kitle homogen bir şekilde karıştırıldı. Karıştırma işlemi tamamlandıktan sonra 2 dakika içinde siman kitlesi standart kalıplara yerleştirildi. Kalıp her iki tarafından birer cam ile kapatılarak preslendi ve 37 °C de-ğişmez ısıdaki ve % 30 nemdeki bir fırına kondu.

Deney kitlesi kalıplardan, ilk yüzey sertliği ölçümü yapılmadan bir dakika önce çıkartıldı. Yüzey sertliği ölçümleri karıştırma süresinin başlangıcından itibaren 15 dakika, 1 saat, 24 saat, 1-12 hafta sonunda ve her zaman biriminde aynı deney kalıbında üçer kez yapıldı.

Sertlik ölçümleri Durimet (Leitz/Wetzlar) sertlik ölçücü aygıtında gerçekleştirildi (Res.1). Ölçüm yapılacak deney kitlesi aygıtın ölçme tablosuna kondu. İz bırakacak Vickers olması bir deklanşör yardımı ile serbest bırakıldı ve piramidin 10-30 saniye içinde deney kitlesi yüzeyine dokunması sağlandı. Vickers olması ile kitle yüzeyine 300 g'lık bir yük 15 saniye süreyle uygulandı, bu süre sonunda

yük kaldırıldı ve iz yapılan bölge okülerde incelendi. Ölçüm sonrasında deney kitlesi tekrar fırına kondu.

Vickers elmasının deney kitlesi üzerinde bıraktığı kare biçimindeki iz, izin alt ucu okülerde görülen göstergeden "0" çizgisine gelecek şekilde ayarlandı (Res 2 a) İzi üst ucundan önce kesen en son çizgi değeri bulundu. Sonra okülerin alt kenarındaki yardımcı gösterge, izin üst ucu izi kesen en son çizgiye gelinceye kadar kaydırıldı ve yardımcı göstergedeki değer okundu (Res. 2 b). Bu değer ile ilk bulunan değerın toplanması sonucu kare şeklindeki izin karşılıklı iki köşesi arasındaki uzunluk bulundu ve

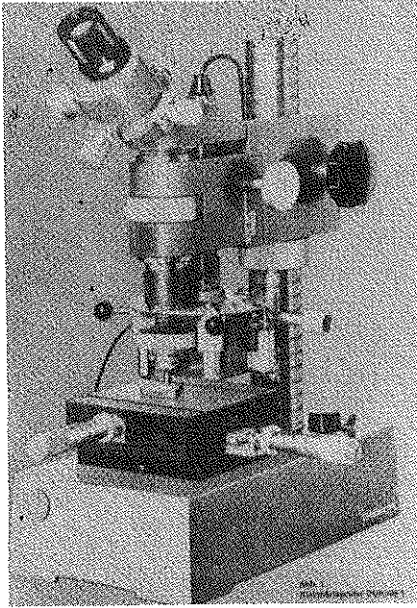
$$HV = \frac{1845 \times p}{d^2}$$

HV: Vickers sertlik değeri (kg/mm²)

p : Uygulanan kuvvet (g)

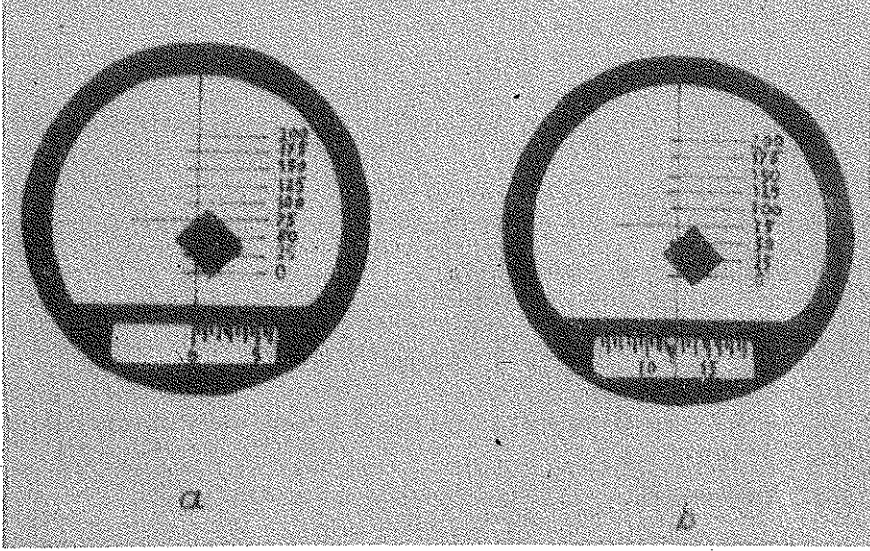
d : Vickers olmasının karşılıklı iki ucu arasındaki uzunluk değeri (mm)

formülü ile Vickers sertlik değeri elde edildi.



Resim 1: Durimet sertlik ölçücü aygıtı.

Aynı deney kitlesinde yapılan üç ölçümün ortalaması alınarak yüzeyin ortalama sertlik değeri hesaplandı. Tüm test süresi sonunda da, her zaman birimi için elde edilen değerler yardımıyla, toplam test süresi boyunca her deney kitlesi yüzeyindeki sertlik değişimleri bulundu.



Resim 2: Vickers elmasının bıraktığı izin karşılıklı iki ucu arasındaki uzaklığın hesaplanması.

Bulgular:

Vickers elması ile elde edilen izlerin uzunluğu (d) ve buna göre bulunan Vickers sertlik değerleri (HV) Tablo 1'de görülmektedir. Bu bulgulara göre ortalama sertlik değerleri karıştırma süresinin başlangıcından

a) 15 dakika sonra	1. deney kitlesinde	18.4
	2. "	37.8
	3. "	18.9
b) 1 saat sonra	1. deney kitlesinde	33.1
	2. "	37.3
	3. "	35.5

c) 24 saat sonra 1. deney kitlesinde 67.1

2. " " 66.4

3. " " 67.5

d) 1-12 haftalar boyunca 1. deney kitlesinde 83.9 - 91.5

2. " " 87.0 - 91.2

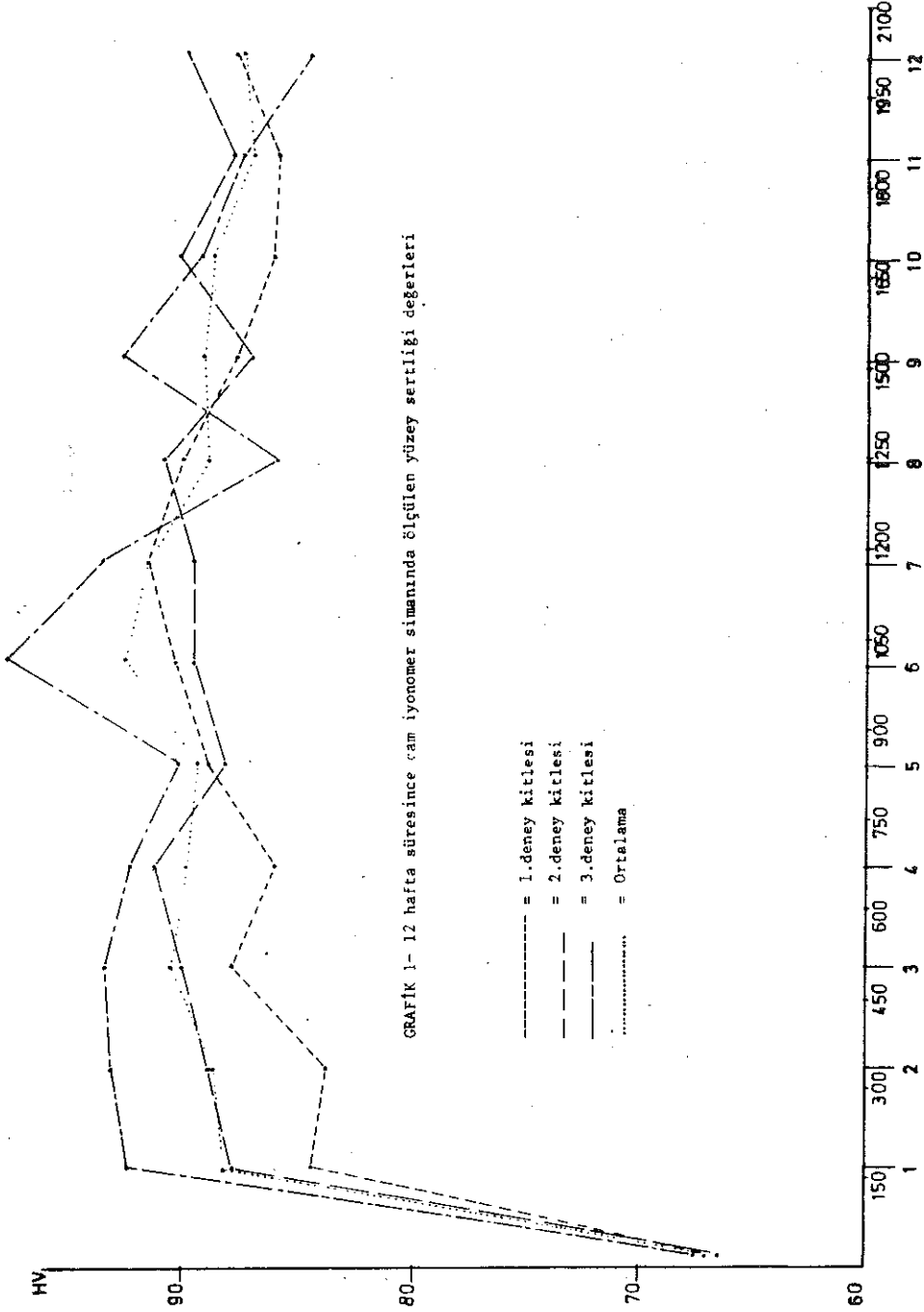
3. " " 84.5 - 94.6

olarak bulundu.

Toplam test süresi boyunca sertlik değişimleri incelendiğinde (Grafik 1), yüzey sertliğinin 1. haftaya kadar arttığı, 1. haftadan sonra bu artmanın durduğu ve 1-12 haftalar arasında da büyük bir farklılık göstermediği izlendi.

Tablo 1: Deney kitlelerinden elde edilen sertlik ölçümleri değerleri

Ölçmenin Yapıldığı Süre	1. Deney Kütlesi			2. Deney Kütlesi			3. Deney Kütlesi			Toplam O_{HV}
	d	HV	O_{HV}	d	HV	O_{HV}	d	HV	O_{HV}	
15 dakika	201	13.8		119.5	39.0		203	13.5		25.0
	165,5	20.3	18.4	124	36.2	37.8	156	22.9	18.9	
	162	21.2		120.5	38.3		165	20.4		
1 saat	131	32.4		126	35.0		130	32.9		35.3
	132	31.9	33.1	124	36.2	37.3	124	36.2	35.5	
	126	35.0		117	40.6		122	37.4		
24 saat	95	61.6		89	70.2		93	64.3		67.0
	88.5	71.1	67.1	96	60.4	66.4	89	70.2	67.5	
	90	68.7		90	68.7		90.5	68.0		
1.hafta	84.5	78.0		77.5	92.7		78	91.4		88.1
	78.5	90.4	84.4	80.5	85.9	87.8	78	91.4	92.2	
	81.0	84.8		81	84.8		77	93.8		
2.hafta	79.5	88.1		80	86.9		77.5	92.7		88.6
	82	82.7	83.9	79	89.1	88.8	77	93.8	93.1	
	83	80.8		78.5	90.4		77.5	92.7		
3.hafta	82.5	81.8		77.5	92.7		77	93.8		90.4
	77.5	92.7	87.9	78.5	90.4	90.0	77	93.8	93.4	
	79	89.1		80	86.9		77.5	92.7		
4.hafta	79	89.1		78.5	90.4		77.5	92.7		89.8
	80.5	85.9	85.9	79.5	88.1	91.2	78.5	90.4	92.3	
	82	82.7		76.5	95.2		77	93.8		
5.hafta	80	86.9		78	91.4		77	93.8		89.3
	78	91.4	88.8	79	89.1	89.1	79	89.1	90.1	
	79.5	88.1		80	86.9		78.5	90.4		
6.hafta	79	89.1		78.5	90.4		76	96.3		92.3
	78.5	90.4	90.3	79	89.1	89.5	75	98.9	97.6	
	78	91.4		79	89.1		75.5	97.7		
7.hafta	78.5	90.4		79	89.1		78	91.4		91.5
	77	93.8	91.5	79.5	88.1	89.5	77	93.8	93.5	
	78	90.4		78	91.4		76.5	95.2		
8.hafta	79.5	88.1		80	86.9		79	89.1		88.9
	78	91.4	90.0	77.5	92.7	90.8	81.5	83.8	85.9	
	78.5	90.4		77.5	92.7		81	84.8		
9.hafta	81.5	83.8		80.5	85.9		77.5	92.7		89.1
	78	91.4	87.7	78.5	90.4	87.0	78	91.4	92.6	
	79.5	88.1		81	84.8		77	93.8		
10.hafta	79.5	88.1		79	89.1		79	89.1		88.7
	78.5	90.4	86.1	75	98.9	90.9	78.5	90.4	89.2	
	83.5	79.8		81	84.8		79.5	88.1		
11.hafta	81.5	83.8		78	91.4		80.5	85.9		87.0
	81	84.8	85.9	79.5	88.1	87.8	79.5	88.1	87.4	
	79	89.1		81.5	83.8		79.5	88.1		
12.hafta	79.5	88.1		79	89.1		82.5	81.8		87.4
	79.5	88.1	87.7	79	89.1	89.9	80	86.9	84.5	
	80	86.9		78	91.4		81	84.8		



Tartışma

Sertlik değişimlerinin ilk bölümünü erken yüzey sertliği olarak da adlandırabileceğimiz 15 dakika ve 1 saat sonunda elde edilen değerler oluşturmaktadır. Siman yüzeyinin ilk bir saat içinde sert sayılamayacak bir özellikte olduğu görülmektedir. 24 saat sonunda ise yüzey sertliğinin, başlangıçtaki düşük değerlerin iki katına ulaştığı söylenebilir. Bir hafta sonunda sertliğin artmağa devam ettiği ve 1-12 haftalar arasında yapılan ölçümlerde de artık yükselmenin durduğu ve değerlerin belli sınırlar içinde değiştiği izlenmiştir. Simanın sertleşmesi sırasında oluşan reaksiyonlar ve sertleşme mekanizması hatırlandığında, bulguların bu olaylara uygunluk gösterdiği görülecektir. Nitekim iki evreli olan sertleşme reaksiyonunun ilk aşamasında kalsiyumpoliakrilat oluşması ilk sertliği meydana getirmektedir. Bu reaksiyon 10-15 dakika içinde tamamlanmaktadır (5,6). Simanın gerçek sertliğine ulaşmasını sağlayacak olan alüminyumpoliakrilat oluşması ise bu süreden sonra başlayacaktır. Bu nedenle, 15 dakika ve 1 saat sonra elde edilen sertlik değerlerinin düşük olması normaldir. 24 saat sonunda alüminyumpoliakrilat oluşumu artık büyük ölçüde tamamlanmıştır ve bu nedenle sertlik değerlerinin de yaklaşık iki kat arttığı görülmektedir.

Yapılan mikroanaliz çalışmalarına göre cam iyonomer simanının yapısı, içinde gömülü düzensiz cam partikülleri bulunan bir metal poliakrilat matris şeklindedir ve ayrıca sertleşmiş siman, büyüklükleri 10-40 m arasında değişen hava kabarcıkları da içermektedir (7,8). Bu özelliklere bağlı olarak simanın yüzeyinin değişik bölgeleri farklı sertlikte olmaktadır ve bu durum ölçümlerimizde de gözlenmiştir.

Sonuç olarak yüzey sertliği ölçümleri, cam iyonomer simanının homogen bir yapıda olmadığını ortaya çıkarmıştır.

Ö Z E T

Bu çalışmada camiyonmer simanlarının yüzey sertliği özelliği ve bu özelliğin zaman içinde gösterdiği değişimler incelendi. Yapılan ölçümlerde 1-12 haftalar arasında genellikle belirli sınırlar içinde kalan, fakat birbirine oranla küçük farklılıklar gösteren yüzey sertlik değerleri bulundu. Simanın yüzey sertliğinin zamanla arttığı ve siman kitlesinin homogen bir yapı göstermediği saptandı.

S U M M E R

In dieser Arbeit wurde die Mikroharte der Glas-Ionomer Zemente und die Variationen dieser Eigenschaft in einer bestimmten Zeitperiode untersucht. Die 1-12 Wochen-Messungen ergaben Werte, die in bestimmten Grenzen bleiben aber kleine Unterschiede gegeneinander zeigen. Es wurde festgestellt, dass die Oberflächenharte mit der Zeit zugenommen hat und der Zement keine homogene Struktur zeigt.

K A Y N A K L A R

- 1- Kent, B.E. ve Wilson, A.D.: Development of a new translucent dental cement, J.Dent.Res.51, Suppl. 5:1252, Abstr.57, 1972.
- 2- McLean, J.W. ve Wilson, A.D.: The clinical development of the glass ionomer cements: II. Some clinical applications, Aust.Dent.J.22:120, 1977.
- 3- Wilson, A.D. ve Kent, B.E.: A new translucent cement of dentistry. The glass ionomer cement, Brit.Dent.J.132: 133, 1972.
- 4- Wilson, A.D. ve Kent, B.E.: Surgical cement, Br.Patent No: 1,316, 129, 1973.
- 5- Crisp, S. ve Wilson, A.D.: Formation of a glass-ionomer cement based on an ion-leachable glass and polyacrylic acid, J.Appl.Chem, Biotechnol. 23:811, 1973.
- 6- Crisp, S. ve Wilson, A.D.: Reactions in glass ionomer cements: III. The precipitation reaction, J.Dent.Res.53: 1420, 1974.
- 7- Smales, R. ve Joyce, K.: Finished surface texture, abrasion resistance, and porosity of Aspa glass ionomer cement, J.Prosthet.Dent.40:549, 1978.
- 8- Wilson, A.D.: Alumino-silicate polyacrylic acid and related cements, Br. Polymer.J.6:165, 1974.