

# Cam-İonomer Simanların Yüzey Pürüzlülüğü Üzerine Farklı Bitirme Tekniklerinin Etkisinin Araştırılması

## THE INVESTIGATION OF EFFECTS OF THE DIFFERENT FINISHING TECHNIQUES ON THE SURFACE ROUGHNESS OF THE GLASS - IONOMER CEMENTS

Birsen YILMAZ\*, Perihan ÖZYURT\*

\*Dr.Dt..Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi BD. ANKARA

### Özet

**Amaç:** Restoratif cam - ionomer simaularda, yerleştirme, işlemini takiben 15 dalı. ve 24 saat olmak üzere, iki farklı zaman aralığında olmak üzere uygulanan bitirme işlemlerinin, yüzey düzgünlüğü üzerine etkisini incelemektir.

**Materyal ve Metod:** Cam - ionomer siman yapımı firmanın önerileri doğrultusunda hazırlanarak, 6 mm. çapında ve 2 mm. yükseklikteki teflon kalıp içinde, her grupta altışar örnek olmak üzere 54 adet disk şeklinde örnek oluşturuldu. Örnek yüzeyleri iki kat koruyucu vernik ile örtüldü. Simanın yerleştirilmesinden 15 dak. ve 24 saat sonra olmak üzere, beyaz taş + vazelin, beyaz taş + su spreyi, disk r vazelin ve disk + su spreyi ile yüzey bitirme işlemleri uygulanarak test grupları oluşturuldu. Örnekler 17°C'de dışıde, de iyonize su içinde saklandı ve projilometre cihazı ile yüzey pürüzlülüğü açısından değerlendirildi. Örneklerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde varyans analiz: iANOVA) ve T lesli uygulandı.

**Bulgular:** 1) Araştırma grupları içinde, en düzgün yüzey seluloid band karşısında elde edildi. 2) Herhangi bir bitirme işleminin yüzey yapısını tahrip edici etki yaptığı, 3) disklerle veya beyaz taş ile birlikte su spreyinin kullanımının yüzeyi bozduğu, 4) gerek erken ve gerekse geç bitirme işleminde, disklerle vazelin uygulamasının, düzgün yüzey yapısı oluşumunda etkili olduğu, 5) geç bitirmede (yerleştirmeden 24 saat sonra), beyaz taş ile vazelin kullanımının, en düzgün, en az pürüzlü yüzey yapısını oluşturduğu görüldü.

**Sonuç:** Cam - ionomer simaularda bitirme işlemleri sırasında en ince yapılı aşındırıcıların kullanılması, yüzey yapısının tahribini en aza indirmede faydalı olacaktır. Erken bitirme düşünüldüğünde alüminyum oksit kaplı disklerin vazelin gibi yağlayıcı ajanla kullanılması az pürüzlü, düzgün bir yüzey yapısı elde etmede etkili olarak görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Cam - ionomer simanlar,  
Bitirme teknikleri, Yüzey pürüzlülüğü

T Klin Diş Hek Bil 1999, 5:1 18-125

Geliş Tarihi: 24.05.1998

Yazışma Adresi: Dr.Dt. Perihan ÖZYURT  
Ankara Üniversitesi Diş. Hek. Fak.  
Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı  
Beçevler/ANKARA

### Summary

**Purpose:** To investigate the effects of finishing techniques on surface smoothness applied in two different time periods respectively 15 minutes and 24 hours after filling application in restorative glass - ionomer cements.

**Materials and Methods:** Glass - ionomer cement were prepared in accordance with the suggestions of the manufacturer firm, and 54 disc shape samples were formed with 6 samples in each group, in teflon molds of 6 mm diameter and 2 mm. height. Sample surfaces are covered with two layers of protective varnish, and 24 hours after the setting of cements finishing techniques were done to the surface white stone and vaseline, white stone + water spray, disc + vaseline and disc water spray, and test groups were formed. Samples were stored at 37°C in distilled deionised water and evaluated for surface roughness with profilometer. In the statistical evaluation of samples, variance analysis and T test were applied.

**Results:** 1) The smoothest surfaces was found with celluloid band groove with in all of the investigation groups. 2) It is showed that any kind of finishing technique caused damage on surface structure, 3) Using water spray with discs or with white stone causes harm on the surface, 4) Either on early or late finishing vaseline application with discs is effective in performing a smooth surface structure, 5) In delayed finishing technique (24 hours after setting) using vaseline with white stone showed the smoothest and least rough surface structure.

**Conclusion:** In glass - ionomer cements, during finishing techniques, using the fine grade abrasives will be useful in minimizing the damaging of surface structure. When early finishing is intended, discs covered with aluminium oxide should be applied with greasing agents like vaseline, when delaying finishing is intended using white stone r vaseline is seen effective in getting least roughness and smooth surface structure.

**Key Words:** Glass - ionomer cements, Finishing techniques.  
Surface roughness

T Klin J Dental Sci 1999, 5:118-125

Diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerin dış dokusuna adhezyonu, önemli bir noktadır. İdeal bir restoratif materyal; diş dokularının fiziksel özelliklerine benzer nitelikler taşımalı, mine ve dentine iyi yapışmak ve ağız ortamında yapısal bir değişime uğramamalıdır. Bu özelliklen taşıyan bir restoratif materyal üretilememesine karşılık, son yirmi yılda mine ve dentine bağlanabilen dolgu materyalleri üretilebilmiştir.

Cam - iyonmer simanlar (GIC), bu tür ürünlerin içerisinde yer almaktadırlar ve ilk kez 1972 yılında Wilson ve Kent (1,2) tarafından, silikat sunanların, kompozit resinlerin ve polikarboksilat sunanların pozitif özelliklerinin bir kombinasyonunu elde etmek amacıyla üretilmiştir (3,4). Bilindiği gibi silikat simanlar, flor salmaları nedeniyle antikaryojenik özelliğe sahiptirler. Kompozit rezinler asit ataklarına direnç gösterirler ve çok estetikler. Polikarboksilat simanlar ise, diş dokularına yüksek oranda yapışma kabiliyetine sahiptirler ve pulpayı irrite etmezler (5).

Cam - iyonmer simanlar, rijit yapıda ve florid açığa çıkana özelliğindeki kalsiyum - alimino silikat cam tozu ile doku uyumlu adheziv karakterindeki poliakrilik asit veya alkenoik asit kombinasyonundan geliştirilmiştir (6).

Cam - iyonmer simanlar, yaşam periyodları boyunca flor açığa çıkarma özelliklerinden dolayı çürük önleyici potansiyele sahip restorasyon materyalleri olarak gösterilmiştir (7). Bununla birlikte, yeni hazırlanan cam iyonmerlerin antibakteriyel özelliklerinin olduğu (8), bu antibakteriyel aktivitenin de materyalin yüksek oranda flor içermesi ve başlangıçtaki düşük pH'smdan dolayı olduğu bildirilmiştir (9).

Cam iyonmer simanlar restorasyonun ömrü boyunca flor açığa çıkarmaları nedeniyle (10) iyon alış - verişi sayesinde hem mine ve dentine hem de kaide materyaline adhezyon sağlarlar (11). Çözünürlükleri az, abrazyona karşı dirençleri yüksek ve biyo - uygunlukları mükemmeldir (12). Porselene benzer translüensiye sahiptirler. Son yıllarda, biyoaktif olmaları ve kemik gelişimini arttırmalarından dolayı, kemik simanlar olarak ümit verici oldukları gösterilmiştir (13).

Bununla birlikte diğer tüm maddeler gibi zayıf oldukları taraflar da vardır. En önemlisi, dayanıklılık

yetersizliğidir. Bu tip simanlar yapısal olarak kırılabilir ve toz - likit formülleri nedeniyle poröziteye yatkın olduklarından, ileride zayıf bir yapıya neden olabilmektedirler. Bu durum, kötü bir yüzey bitirme sonucunda oluşabilir. En önemli sorunlardan biri olan yavaş sertleşme reaksiyonu, tartarik asitin aktif izomerlerinin küçük miktarlarda lıkite ilavesiyle ortadan kaldırılmış ve ayrıca basınç ve gerilmeye dirençleri de arttırılmıştır (14).

Günümüzde cam - iyonmer simanlar yaygın bir şekilde klinik uygulamalarda kullanılmaktadır (15). Bu simanlar özellikle; Class III veya V abrazyon veya erozyon kavitelelerinde mine ve dentine bağlanma ve florür salımları nedeniyle pit ve fissür örtücüler olarak süt dişlerinin restorasyonunda, defektif marjinerin tamirinde, kor yapımında, döküm restorasyonlarında yapıştırma ajanı olarak, özellikle kompozit restorasyonlar altında kaide materyali olarak, tünel preparasyonu gibi minimal kavite preparasyonlarını restore etmede ve laminate restorasyonlarda kullanılmaktadır (16).

Yeni cam - iyonmer sunanların geliştirilmesine rağmen, ilk sertleşme reaksiyonu sırasında, restorasyon nem kontaminasyonu ve dehidratasyondan etkilenmektedir. Yerleştirilme sonrası ve simanın tamamen sertleşmesinden önce su ile temas ederse, kalsiyum ve aliminyum iyonları ıslanır ve çözülebilir, siman formasyonu kaybolur. Bu hasar sürekli olursa, su absorbe edilir, siman translüensliğini kaybeder ve zayıflayan yüzey aşınır. Pürüzlü, opak yüzeyli zayıf bir siman oluşabilir. Diğer taraftan kuruluk su kaybından dolayı reaksiyonu geciktirir. Böyle bir durumda materyalde, yüzeyin çatlaması ile birlikte büzülme oluşur. Bu nedenle, siman yerleştirildikten sonra 10 - 30 dak. kuruluktan veya nemle kontamine olmaktan korunmalıdır. Bu amaçla su geçirmez özel örtücü verniklerin kullanımı önerilmiş, fakat hem neme karşı hem de dehidratasyona karşı zayıf dirençlerinden dolayı, klinik uygulamada pek tavsiye edilmemişlerdir. Işıkla sertleşen bonding ajanların daha etkili olduğu gösterilmiştir (17).

Modern materyaller grubundan olan cam - iyonmer simanlar, materyalin kullanım teknikleri açısından farklı üreticilere göre değişkenlik göstermekte ve bu durum özellikle bitirme işlemlerinde olmaktadır. Bir üretici firma restorasyonun

düzeltilmesinde el aletlerinin kullanımını tavsiye ederken, bir diğeri el aletlerinin kullanılmamasını istemektedir (18). Bir çalışmada ise, en düzgün yüzeyin silikon karbid disklerle elde edildiği, üretici firmanın tavsiyesi olan lastiklerin veya el aletlerinin düzgün yüzey oluşturmadığı gösterilmiştir (19).

Cam - ionomer restorasyonlarda sertleşmenin başlamasıyla fazla materyal, bitirme işlemleri yoluyla uzaklaştırılabilmektedir. En iyi yüzeyin: sıman matris karşısında sertleştirildiğinde elde edildiği ve bu düzgün nadir olarak poröziteye sahip olan yüzeyin bitirme işlemleri sırasında tahrip edildiği gösterilmiştir (20). Bununla birlikte bu materyallerin bitirme işlemlerinde genel olarak kabul edilmiş bir metod yoktur ve özellikle elle bitirilmeleri konusunda bir karışıklığın, olduğu açıktır (18).

Yüzey pürüzlülüğü değerlendirilmeleri ise, profilometre cihazı ile yapılmaktadır. Kullanılan cihazın ucu test örneklerinin yüzeyinden geçerken, geçtiği çizgi üzerindeki beş noktanın ortalama yüzey pürüzlülüğü değerlerine nümerik (sayısal) değer vererek, mikrometre cinsinden belirtmektedir. Aktarılan Ra değeri, makine tarafından hesaplanan ve direkt okuma olarak verilen ortalama uzunluktan (hattan), pürüzlülük profilinin ayrılmasının aritmetik ortalamasıdır.

Pürüzlülük ile ilgili yüzeyi karakterize etmek için bir kaç metod kullanılmaktadır. En çok kullanılan yöntem, mekanik olan çizen bir aletin, kullanılmasıyla, yüzey üzerinde bir çizgi boyunca oluşan, profili belirlemektir ve düz (izo elektrik) çizgiye göre, profil dalgalanmalarıyla pürüzlülüğü ifade etmektedir. Genelde bir yüzey, yüksek genlikli (amplitüdü) girinti ve çıkıntılarla ve kısa dalga boylarıyla karakterize ise pürüzlü olarak kabul edilmektedir. Eğer dalga boyları uzunsa, yüzey düzgün ama dalgalı olarak düşünülmektedir. Pürüzlülük ölçümü sırasında ; pürüzlülük ölçen cihazın uzun dalga boylu titreşimleri dikkate alınmayacak şekilde ve dalgalı olan bazal çizgi üzerinde süperpoze olan kısa dalgalı sapmaları kullanacak şekilde ayarlanması gerekmektedir. Pürüzlülük değeri belirlenmek istendiğinde, yüzeyi karakterize eden bütün girinti ve çıkıntıları kaydeden sivri uç yüzey boyunca hareket ettirilmekte, sivri uç yüzeyi çizerken bazal çizgiden itibaren bütün sap-

malar ölçülmektedir. Matematiksel tarife göre Ra denilen değer, gölgeli (taranmış) alanın ölçülmüş uzunluğa bölünmesiyle hesap edilmektedir. Bu parametre, sivri uç tarafından çizilen yüzeyin bir kısmı için ortalama pürüzlülük değerini vermektedir. Ra değerinin, girinti ve çıkıntılarının yüksekliğine bağlı olmadığı belirtilmektedir. Pürüzlülük ölçümlerinden elde edilen sonuçların: materyalin kendisi, yumuşaklığı, boşlukların mevcudiyeti, cihazın şekli ve özellikle yüzey işaretleyicisinin şekli, seçilen pürüzlülük parametresi gibi bir çok faktörlere de bağlı olduğu bildirilmiştir (21).

Bu çalışmanın amacı; restoratif bir cam - ionomer sıman (Tip II) kullanılarak sımanın yerleştirilmesini takiben, on beş dakika ve yirmi dört saat sonra olmak üzere, iki farklı zaman aralığında uygulanan farklı bitirme tekniklerinin restorasyonun yüzey düzgünlüğü üzerine etkisini incelemektir.

### Materyal ve Metod

Bu çalışmada restoratif (Tip II) cam - ionomer sıman (Logofil U, PD Dental, Altenwalde, GERMANY) kullanıldı. Bu sıman içerik olarak bir gr. tozda; Na (sodyum) - Ca (kalsiyum) - Al (alüminyum) - P (fosfat) - F (flor) ve silikat (725 mg) ve poliakrilik (203 mg), bir gr likitte ise, aktive olmayan katkı maddeleri ve poliakrilik asit ihtiva etmekteydi.

Bitirme işlemlerinde ise beyaz taş (Ash Instruments Div. Dentsplay Ltd. Weybridge, Surrey, U.K.) ve bitirme ve cila diskleri (Ilavc finishing and polishing discs, Hawe - Neos Dental, Bioggio, SWITZERLAND) kullanıldı.

Cam - ionomer sıman, yapımçı firmanın önerisine göre, 1/1 toz - likit oranında cam üzerinde 50 sn. geçmeyecek şekilde karıştırılarak hazırlandı ve 6 mm. çapında ve 2 mm. yükseklikteki teflon kalıp içine iki - üç dakika içinde yerleştirildi. Disk şeklindeki örneklerle düzgün bir yüzey vermek için, kalıbın her iki tarafına da selluloid asetat band ve cam plaka yerleştirilerek el baskısı altında başlangıç sertliğine ulaşması için beş dak. beklendi. Cam plakaların ve selluloid bandın çıkarılmasından hemen sonra örneğin bir yüzüne nem kontaminasyonu ve dehidratasyonu önlemek için fırça ile iki kat koruyucu vernik (Ketacvarnish ESPE, Seefeld / Oberbay, GERMANY) uygulandı. Vernik kuruyun-

Tablo 1. Farklı bitirme yöntemleri.

Kullanılan Materyal ve Yöntem	15 dak. sonra		24 saat sonra	
	Bitirme işlemi		yapılmadı.	
1. Baml karşısında (kontrol)				
2. Beyaz taş	a) Vazelin ile	b) Su Spreyi ile	c. Vazelin ile	d) Su Spreyi ile
3. Bitirme ve Cila Diskleri (alüminyum-oksit kaplı)	a) Vazelin ile	b) Su Spreyi ile	e) Vazelin ile	d) Su Spreyi ile

ea diskler deiyonize distile suda, 37°C'de (oda sıcaklığında) bekletildi. Restorasyonların yerleştirilmesini takiben 15 dak. ve 24 saat sonra olmak üzere, örnekler sudan çıkarılıp kurutma kağıdı ile kurularak ve kurulama işlemi sırasında hafifçe ovalanarak vernik tabakası çıkarıldı. Düşük devirli bir el aleti ile Tablo 1'de gösterilen bitirme yöntemleri uygulandı.

Her grupta altışar örnek olmak üzere toplam 54 adet disk şeklinde örnekler hazırlandı. Bütün bitirme işlemleri her örnek için toplam 40 sn. de tamamlandı. Diskler kullanıldığında (kaim, orta, ince ve ekstra ince grenli) her bir disk 10 sn. uygulandı. Bitirme işlemlerinden sonra örnekler tekrar

iki kat vernik sürülerek deiyonize distile suda 37°C'de saklandı.

Yüzey profili değerlendirmesi için pürüzlülük ölçümünde, trase uzunluğu 1.25 mm ve kesimin dalga boyu 0.25 mm olan profiltometre cihazı (Surftest Analyzer, Mitutoyo, JAPAN) kullanıldı.

Test sırasında her örnek yüzeyinden çapraz iki geçiş yapıldı. Bu değerler toplanıp ikiye bölünerek tek bir Ra değeri elde edildi.

Araştırma bulgularının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde ise varyans analizi (ANOVA) ve T testi uygulandı.

#### Bulgular

Farklı bitirme tekniklerinin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, zaman faktörlerinin varyans analizi (ANOVA) testi ile mukayesesinde, kontrol grubu ile (grup 1), yerleştirme işleminden 15 dak. sonra bitirme işlemleri uygulanan, beyaz taş + vazelin grubu (grup 2a), beyaz taş + su spreyi (grup 2b), disk + vazelin (grup 3a) ve disk + su spreyi (grup 3b) olmak üzere beş grubun birbiriyle karşılaştırılması sonucunda farklı materyal kullanımından doğan istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (P<0.05) (Tablo 2).

Tablo 2. 15 dak. sonra cila uygulanan gruplar için varyans analizi (ANOVA)

Değişim Kaynakları (SOV)	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SS)	Kareler Ort.sı (MS)	f. oranı	p*
Gruplar					
(15 dak. sonra cila)	4	21.5821	5.3955	85.89	0.000
Hata	25	1.5705	0.0628		
Toplam	29	23.1526			

\*P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı fark var.

Tablo 3. 24 saat sonra cila uygulanan gruplar için varyans analizi (ANOVA)

Değişim Kaynakları (SOV)	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SS)	Kareler Ort.sı (MS)	foranı	p*
Gruplar					
(15 dak. sonra cila)	4	13.0357	3.2589	255.00	0.000
Hata	25	0.3195	0.0128		
Toplam	29	13.3552			

\*P<0.05 seviyesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var.

**Tablo 4.** Tüm grupların ortalama yüzey pürüzlülük değerleri (Ra)

Gruplar	15 dak.		24 saat	
	n (örnek sayısı)	Ortalama (ym)	n	Ortalama (ym)
1- Kontrol	6	0.5650	6	0.5650
2- Taş+su	6	2.8842	6	2.2517
3- Taş+vazelin	6	2.4008	6	1.9192
4- Disk+su	6	2.7075	6	2.3442
5- Disk+vazelin	6	1.6750	6	2.1833

**Tablo 5.** 15 dak. sonra cila uygulanan grupların T testi ile birbirleriyle karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama farkı (ym)	Standart sapma	T	P
(Kontrol)-(taş+su)	-2.3192	0.1008	-56.35	0.0000*
(Kontrol)-(taş+vazelin)	-1.836	0.534	-8.41	0.0004*
(Kontrol)-(Disk+su)	-2.1425	0.0879	-59.70	0.0000*
(Kontrol)-(Disk+vazelin)	-1.263	0.418	-7.41	0.0007*
(Taş+su)-(Taş+vazelin)	0.483	0.535	2.21	0.078**
(Taş+su)-(Disk+su)	0.1767	0.1350	3.21	0.024*
(Taş+su)-(Disk+vazelin)	1.2092	0.1229	24.11	0.0000*
(Taş+vazelin)-(Disk+su)	-0.307	0.574	-1.31	0.25*
(Taş+vazelin)-(Disk+vazelin)	0.726	0.495	3.59	0.016*
(Disk+su)-(Disk+vazelin)	1.0325	0.1502	16.84	0.0000*

\*P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

\*\* P>0.05 istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Aynı şekilde kontrol grubu ile (grup 1), yerleştirilmeden 24 saat sonra bitirme işlemleri uygulanan beyaz taş + vazelin (grup 2c), beyaz taş + su spreyi (grup 2d), disk + vazelin (grup 3c) ve disk + su spreyi (grup 3d) gruplarının birbirleriyle karşılaştırılması sonucunda da, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır (P<0.05) (Tablo 3).

Deney gruplarının ortalama yüzey pürüzlülük değerleri ise (Ra) ise Tablo 4'de gösterilmiştir.

Araştırmada yerleştirmeden 15 dak. sonra bitirme işlemleri uygulanan grupların T testi ile karşılaştırılmasında ; yalnızca beyaz taş + vazelin (grup 2a) ve beyaz taş + su spreyi (grup 2b) grupları arasında yüzey pürüzlülüğü değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmezken (P>0.05), diğer grupların birbirleriyle karşılaştırılmalarında anlamlı farklılık bulunmuştur (P<0.05) (Tablo 5).

Yerleştirmeden 24 saat sonra bitirme işlemleri uygulanan grupların birbirleriyle karşılaştırılmalarının da "T testi" uygulanmıştır. Buna göre, test

edilen gruplar arasında pürüzlülük açısından anlamlı farklılık bulunmuştur. (P<0.05) (Tablo 6).

Araştırmada, beyaz taş + vazelin (grup 2a , 2c), beyaz taş + su spreyi (grup 2b, 2d) ve disk + su spreyi gruplarında (grup 3b, 3d) 15 dak. sonra yapılan bitirme işlemleri ile 24 saat sonra yapılan bitirme işlemlerinin T testi ile karşılaştırılmalarında bekleme süresi önemli bir faktör olarak görülmektedir (P<0.05). Buna göre 15 dak. bekletilen grupların yüzey pürüzlülük değerleri ortalamaları (Ra), 24 saat bekletilen grupların yüzey pürüzlülük değerleri ortalamaları (Ra), 24 saat bekletilen gruplardakinden daha yüksektir.

Disk + vazelin (grup 3a, 3c) gruplarında T testi sonucu yerleştirmeden 15 dak. ve 24 saat sonra yapılan bitirme işlemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (P<0.05) (Tablo 7). Bununla birlikte bu grupta bekleme süresi arttıkça, yüzey pürüzlülük değerleri de artmaktadır. 15 dak. bekletilen grupların yüzey pürüzlülük değerleri ortalaması (Ra) 24 saat bekletilen gruplardakinden daha düşüktür.

Tablo 6. 24 saat sonra cila uygulanan grupların T testi ile birbirleriyle karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama farkı (ym)	Standart sapma	T	P
(Kontrol)-(taş+su)	-1.6867	0.1445	-28.60	0.0000*
(Kontrol M taş» vazelin)	-1.3542	0.1467	-22.61	0.0000*
(Kontrol)-(Disk+su)	-1.779	0.259	-16.86	0.0000*
(Kontrol)-(Disk+vazelin)	-1.6183	0.1111	-35.68	0.0000*
(Taş+suMTaş+vazeiin)	0.3325	0.1383	5.85	0.0020*
(Taş+su)-(Disk+su)	-0.0925	0.1266	-1.79	0.13*
(Taş+su)-(Disk+vazelin)	0.0683	0.1261	1.33	0.24*
(Taş+vazelin)-(Disk+su)	-0.2642	0.0523	-12.37	0.0001*
(Taş+vazelin)-(Disk+vazelin)	-0.2642	0.0523	-12.37	0.0001*
(Disk+su)-(Disk+vazelin)	0.1608	0.2177	1.81	0.13*

\*P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı fark var.

Tablo 7. 15 dak. sonra yapılan cila işlemleriyle, 24 saat sonra yapılan cila işlemlerinin T testi ile karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama farkı (ym)	Standart sapma	T	P
TaşTSit (15 dak.-24 saat)	0.6325	0.1427	10.86	0.0001*
Taş+vazelin (15 dak.-24 saat)	0.4820	0.444	2.66	0.045*
Disk+su (15 dak.-24 saat)	0.3633	0.2392	3.72	0.014*
Disk+vazelin (15 dak.-24 saat)	-0.5083	0.1042	-11.95	0.0001*

\*P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı fark var.

Test edilen gruplarda yerleştirmeden hem 15 dak. sonra ve hem de 24 saat sonra bitirme işlemleri uygulanması sonucu, elde edilen ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleri (Ra), kontrol grubu ile (grup I) mukayese edildiğinde, daha yüksek değerler elde edilmiştir ve bu farklılık istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur (P<0.05).

Yerleştirmeden 15 dak. sonra bitirme işlemleri uygulanan gruplar incelendiğinde, yüzey pürüzlülük ortalamaları büyük değerden küçük değere göre şöyle sıralanmaktadır: beyaz taş + su spreyi (grup 2b), disk + su spreyi (grup 3b), beyaz taş + vazelin + (grup 2a) ve disk + vazelin (grup 3a) (Tablo 4).

24 saat sonra bitirme işlemleri uygulanan grupta ise bu sıralama ; disk + su spreyi (grup 3d), beyaz taş + su spreyi (grup 2d), disk + vazelin (grup 3c) ve beyaz taş + vazelin + (grup 2c) şeklinde olmaktadır.

## Tartışma

Cam - ionomer sunanlarda, matris veya seluloid band karşısında oluşturulan ellenmemiş

yüzeyler en iyi bitirme sonucunu vermektedir (18, 20,22,23). Bu düzgün yüzey, bitirme ile tahrip edilmekte (20), el aletleri veya dönen aletlerle yüzeye yapılan bir dokunma bu yüzeyin kalitesini azaltmaktadır (23). Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu düşüncüyü desteklemektedir.

El aletleriyle yapılan düzeltme işlemleri de, restorasyonun marjinal bütünlüğünü bozmakta ve bu durum da zamanla rekurrent (tekrarlayan) çürüklere ve boyanmaya sebep olmaktadır (18,23). Bununla birlikte küçük bir fazlalığa sahip olmaksızın dolguyu kaviteye uygun bir şekilde yerleştirmek hemen hemen imkansız olmaktadır. Bu nedenle bitirme işlemlerini yapmak gerekli olmuştur (18). Araştırmamızda bu noktadan hareketle bitirme işlemleri uygulandı.

Çalışmamızda en düzgün yüzey yapısı, band karşısında oluşturulan kontrol grubunda (grup I) elde edildi. Bu sonuç Hanning ve Ralph (22) ile Knibbs ve Pearson (23) un araştırma bulgularını desteklemektedir.

Yapılan çalışmalarda, beyaz taşın vazelin gibi yağlayıcı ajanlarla birlikte kullanımının restoras-

yonun düzeltilmesi sırasında oluşan ısıyı önlemek için klinikçe arzu edilen bir durum olduğu, fakat beyaz taşın restorasyon yüzeyinde çentikler oluşturarak pürüzlülüğe sebebiyet verdiği bildirilmiştir (18,22,23). Araştırmamızda ise, 15 dak. sonra bitirme işlemleri uygulanan grupta en az ortalama yüzey pürüzlülüğü gösteren disk + vazelin grubundan sonra, 24 saat sonra bitirme uygulanan gruplar içinde ise ; en düşük ortalama yüzey pürüzlülüğü değerini beyaz taş + vazelin göstererek bu bulgularla uyum sağlamamaktadır. Yüzeide soğutucu olarak su spreyi kullanımının ise, matriksin çözülmesiyle birlikte beyaz taş + vazelin'e göre daha pürüzlü bir yüzey oluşturduğu belirtilmiştir (18,22,23). Araştırmamızda, 15 dak. sonra bitirme işlemi uygulanan gruplar içinde en yüksek, 24 saat sonra bitirme işlemi uygulanan gruplarda ise ikinci sırada ortalama yüzey pürüzlülüğü değerlerini (Ra) beyaz taş + su spreyi grubu (grup 2b, 2d) göstererek bu sonuçları desteklemektedir.

Üretici firmalar bütün cam - ionomer simamların yüzeylerine vernik uygulayarak erken çözülmeden korunması gerektiğini belirtmektedirler. 24 saat sonra, materyal yüzeyi ağız çevresi ile iyonik bir dengeye ulaşacaktır. Bununla birlikte, bu yüzey tabakasının çıkarılması dengesi bozulan matriksi, aşındırıcı taşı soğutmada kullanılan su spreyinin yüksek basıncı ile çözülmeye müsait hale getirebilir (22). Çalışmamızda bu noktalar dikkate alınarak örneklerin yüzeyine iki kat vernik uygulandı.

Alüminyum oksit kaplı disklerle birlikte su spreyinin kullanılması da, önceki çalışmalarda da belirtildiği gibi çözücü etki yapmakta, yüzeyi tahrip etmekte ve pürüzlülüğü arttırmaktadır (22, 23). Araştırmamızda 15 dak. sonra bitirme işlemi uygulanan gruplar içinde ortalama pürüzlülük değeri açısından ikinci sırada 24 saat sonra bitirme işlemi uygulanan grupta da ilk sırada yüksek değeri disk + su spreyi grubu (grup 3b, 3d) göstererek bu bulgularla uyum sağlamaktadır.

Araştırmacılar Hanning ve Rahlf'm (22), 15 dak. ve 24 saat sonra olmak üzere çeşitli bitirme teknikleri uyguladıkları çalışmada, en iyi yüzeyin 24 saat sonra flexibel disklerle birlikte vazelinin uygulanmasıyla elde edildiği, yağlayıcı ajan kullanımının faydalı bir işlem olduğu bildirilmiştir.

Araştırma grubumuz içinde ise; 15 dak. sonra bitirme işlemleri uygulanan örnekler içinde en düzgün yüzeyi, 24 saat sonra bitirme uygulanan gruplar içinde ise ; beyaz taş + vazelin (grup 2c) grubundan sonra ikinci sırada düzgün yüzeyi diskle birlikte vazelin uygulanan grup (grup 3a) göstermiştir. Alimyum oksit kaplı diskler cam-ionomer siman restorasyonların bitirilmesinde düzgün yüzey oluşturdukları için tercih edilmektedirler (24). Araştırma bulguları da bu düşüncüyü desteklemektedir.

Erken ve geç bitirme işlemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, yerleştirmeden 10 dak. sonra uygulanan erken bitirmenin en pürüzlü ve en az cilalı yüzeyi oluşturduğu belirtilirken (25), bir başka çalışmada ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir (26). Çalışmamızda ise, 15 dak. sonra bitirme işlemleri uygulanan beyaz taş + vazelin (grup 2a), beyaz taş + su spreyi (grup 2b), disk + vazelin (grup 3a) ve disk + su spreyi (grup 3b) gruplarında elde edilen ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleri, 24 saat sonra bitirilen gruplardan elde edilen ortalama yüzey pürüzlülüğü değerleri, 24 saat sonra bitirilen gruplardan elde edilen değerlere göre daha yüksektir ve bu fark istatistiksel olarak da anlamlıdır ( $P<0.05$ ). Yalnızca disk + vazelin grubunda 15 dak. sonra elde edilen değerler, 24 saat sonra elde edilenlerden daha düşüktür. Bu durum da, disk + vazelin grubunda 15 dak. sonra bitirme işlemi yapılmasının, daha uygun olduğunu göstermektedir.

Knibbs ve Pearson (23), bir çalışmalarında beyaz taşın petrol jeli ile uygulamasının, su spreyi ile kullanılmasından daha düzgün yüzey oluşturduğunu, Woolford (18) ise, beyaz taş ve vazelin ile bitirmenin, yivlerden oluşan pürüzlü bir yüzeye sebep olduğunu belirtirlerken, çalışmamızda 24 saat sonra bitirme işlemleri uygulanan grupta beyaz taş + vazelin grubu en az ortalama yüzey pürüzlülük değerlerini göstermiştir.

### Sonuç

Cam - ionomer siman restorasyonlarda sertleşmenin başlangıcında fazla materyal bitirme işlemleri ile uzaklaştırılabilmektedir. En iyi yüzey yapısı, materyal seluloit band karşısında sertleştirildiği zaman elde edilmiştir.

Bitirme işlemleri uygulanmasında; aliminyum oksit kaplı disklerle birlikte vazelin kullanılması düzgün bir yüzey yapısı elde etmekte etkili olmuştur. Beyaz, taş veya disklerle birlikte su spreyi kullanılması yüzey yapısını fazlaca aşındırarak bozmuştur. Rrken bitirme işlemi aliminyum oksit kaplı disklerle birlikte vazelin kullanılması geç bitirme işlemi ise, beyaz taş ile birlikte vazelin uygulanması az pürüzlü, düzgün bir yüzey oluşturmada etkili olmuştur.

### KAYNAKLAR

1. Wilson AD, and Kent BE: A new translucent cement for dentistry: the glass ionomer cement. *Br Dent J* 132:133, 1972
2. Wilson AD, McLean JW: Glass ionomer cement. Chicago: Quintessence 1998
3. McLean JW, and Wilson AD: The clinical development of glass ionomer cements. 1- Formulations and properties. *Aust Dent J* 22:32, 1977
4. Kent BE, Lewis BG, Wison AD: The properties of a glass ionomer cement. *Br Dent J* 135:322, 1973
5. McLean JW: Polycarboxylate cements: five yearsexperience in general practice. *Br Dent J* 132:9, 1973
6. Williams DF. Cunningham J: Materials in clinical dentistry. Oxford University Press, 1979
7. Seppa L, Torppa - Saarinen E, Luoma H: Effect of different glass ionomer on the acid production and electrolyte metabolism of streptococcus mutans ingoritt. *Caries Res*, 26:434, 1992
8. Tobias RS, Browne RM, Wilson CA: Antibacterial activity of dental restorative materials. *Int Endod J* 18:161, 1985
9. Smith DC, Ruse ND: Acidity of glass ionomer cements during setting and its relation to pulp sensitivity. *JADA*, 112:654, 1986
10. Retief DF1, Bradley EL, Senton JC, Switzer P: Enamel and cementum fluoride uptake from a glass ionomer cement. *Caries Res* 18:250, 1984
11. Maldonado A, Swartz ML, Phillips RW: An in vitro study of certain properties of a glass ionomer cement. *JADA*, 96:785, 1978
12. Mount GJ: Glass ionomer cements: past, present and future. *Oper Dent* 19:82, 1994
13. Wilson AD, McLean JW: Glass ionomer cement. Chicago 11 : Quintessence Publ. Co Inc.. 1988
14. Crisp S, and Wilson AD: Reactions in glass ionomer cements. III. The preacitation reaction. *J Dent Res* 53:1420, 1973
15. Wilson AD: Developments in glass ionomer cement. *Int J Prosthodont* 2:438, 1989
16. Kent BE, Lewis BG, Wilson AD: The properties of a glass ionomer cement. *Br Dent J* 135:322, 1973
17. Earl MSA, Hume WR, Mount GJ: Effect of varnishes and other surface treatments on water movement across the glass ionomer cement surface, *Aust Dent J* 30:298, 1985
18. Woolford MJ: Finishing glass polyalkeonate (glass ionomer) cements. *Br Dent J* 165:395, 1988
19. Smales RJ, Joyce K: Finished surface texture, abrasion resistance and porosity of ASPA glass ionomer cement. *J Prosthet Dent*, 40:549, 1978
20. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. *JADA*, 121:181, 1990
21. Leitao J, and Hegdanl T: On the measuring of roughness. *Acta Udontol Scand* 39:379, 1981
22. Planning M, Rahlf B: REM Untersuchungen zur frage der oberflächenbearbeitung von glass - ionomer zementfullungen. *Dtsch Zahnartztl Z*, 46:2.32, 1991
23. Knibbs PJ, Pearson GJ: Finishing glass - ionomer cement. *Br Dent J* 157:398, 1984
24. Powers JM, Tate WH: Surface roughness of composites and hybrid ionomers. *J Dent Res* 74:492, 1995 (Abstr. No:735)
25. Katayama T, Ichimura Y, Murakami M, Ohmura Y, Katayama I: Influence of early finishing of light cure glass ionomer restorative materials. *J Dent Res* 74:492, 1995 (Abstr No:733)
26. Matis BA, Phillips RW: Glass ionomer restorative materials: Clinical evaluation of early finishing. *J Dent Res* 65:193, 1986 (Abstr. No:217)