

# FLUOR JELLERİNİN PORSELEN YÜZEYLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Deniz Şen<sup>1</sup> Emine H. Nayır<sup>2</sup>

Yayın kuruluşuna teslim tarihi : 9.4.1997

Yayına kabul tarihi : 8.7.1997

## Özet

Dişhekimliğinde fluor; çürük önleyici etkisinden dolayı sistemik ve topikal olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada asitli ve nötral fluor preparatlarının farklı sürelerde iki değişik yapıdaki porselen yüzeyine uygulayarak oluşturdukları etkileri profilometre ve SEM ile incelenmiştir.

Sonuç olarak, 4 dakika, 1 saat, 24 saat ve 48 saatlik uygulamalarda asidi fluor jelinin oluşturduğu pürüzlülüğün nötral fluor jeli ile oluşan pürüzlülüğün fazla olduğu ve aradaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

Bu nedenle, porselen restorasyonların varlığında nötral fluor preparatlarının kullanılması veya uygulama esnasında porselen yüzeylerinin fluor ile temasını engelleyici önlemlerin alınması gerekir. Bunun için porselen yüzeyinin vazelin ile korunması sağlanmalıdır.

**Anahtar sözcükler:** Porselen, asitli fluor jeli, nötral fluor jeli

## GİRİŞ

Dişhekimliğinde fluor; çürük önleyici etkisinden dolayı sistemik ve topikal olarak kullanılmaktadır. Fluor yaklaşık elli yıldır tablet, diş macunu, gargara ve jel şeklinde topikal olarak uygulanmaktadır(3,4,5,7,9,10,11). Özel kaşık içine yerleştirilen fluor jeli, tek bir uygulamayla tüm dişlere temas edebilmektedir. Orta veya yüksek çürük riski olan hastalarda, asitli fluor jelleri daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Topikal fluor jeli uygulamaları özellikle xerostomia veya tükrük aktivitesinin azalmasına neden olan radyasyon, ilaç alınması, Sjörgen sendromu gibi durumlarda da yararlıdır (6). Ancak, fluor jelinin ağızda mevcut seramik restorasyonların yüzeyinde pürüzlülüğe neden olduğu da belirtilmiştir (1,2,8).

Bu çalışmada, iki değişik yapıdaki seramik materyali yüzeyine farklı sürelerde uygulanan asidi ve nötral fluor preparatlarının yüzeyde oluş-

## EFFECTS OF FLUOR GELS ON PORCELAIN SURFACES

### Abstract

Fluorides are being used in dentistry systematically and topically due to their anticaries activity. In this research the effect of acidulated phosphate fluoride and neutral sodium fluoride on two different porcelain material for different application periods have been determined by profilometer and SEM.

Acidulated phosphate fluoride causes more surface roughness than neutral sodium fluoride, the difference is statistically significant ( $p<0.05$ ).

For this reason, during the application of fluoride gels in presence of porcelain restorations, care should be taken to protect the porcelain coming in contact with the fluoride gel. This can be achieved by covering the surface of the restoration with petrolatum gel.

**Key words:** Porcelain, acidulated phosphate fluoride, neutral sodium fluoride.

turdukları etkinin profilometre ve SEM ile incelenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL METOD

Bu çalışmada, IPS-Empress (Ivoclar-Schaan, Liechtenstein) ve VMK 68(Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) olmak üzere 2 farklı seramik materyali kullanıldı. Örneklerin hazırlanması için 30mm uzunluğunda, 10 mm genişliğinde, 2mm derinliğinde 2 yuva, pirinç bir levha üzerinde 2cm aralıkla torna ile açtırıldı. Hafif ve ağır kıvamlı kondansasyon tipi silikon ölçü maddesi (Rapid, Coltene, Switzerland) kullanılarak çift karıştırma yöntemi ile yuvaların ölçüsü 10 kez alındı. Özel likiti ile karıştırılan revetman (Colorlogic Refractory Die Material, Ceramco Inc, NJ, USA) ölçü içine dökülerek, her ölçüden 2'şer revetman model ölçü kutulanarak elde edildi. Böylece toplam 40 örnek elde edilecek kalıp boşluğu elde edilmiş oldu. Bu revetman kalıpların 20'si

1 Dr., İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

2 Prof. Dr., İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

daha sonra mum ısıtma fırınında üreticinin solid model için belirttiği kurallara göre (oda ısısında fırına yerleştirilen modellerin direkt olarak 1010°C ısıtılması ve 10 dakika bu ısıda tutulması) ısıtıldı. Daha sonra revetmanın amonyum gazından arındırma işlemi (degas) yapıldı. Revetman modeller distile suda hava kabarcıklarının çıkması sona erene kadar (10-15 dak) bekletilerek suya doyuruldu. Kalıplar içine her örnek için eşit miktarda porselen tozu ile likiti karıştırılarak kondanse edildi. Firmanın önerdiği şekilde VMK 68 porseleni pişirildi. Örneklerin pişirilmesini takiben yüzeyler 600 gritlik SiC ile düzeltildi ve glazür uygulandı. Diğer 20 adet revetman kalıp için de IPS-Empress örnekler firmanın önerilerine göre hazırlandı ve döküldü. 20 adet IPS Empress ve 20 adet VMK 68 almak üzere toplam 40 adet örnek hazırlandı. Tüm örnekler distile su ile 5 dakika süre ile ultrasonik temizleyicide yıkandı.

Topikal uygulama için nötral fluor (Nupro, Johnson and Johnson, consumer Products, Inc, New Brunswick, NJ) ve asitli fluor (NUPROAPH, Johnson and Johnson, Consumer Products, Inc, New Brunswick, NJ) olmak üzere farklı iki preparat kullanıldı.

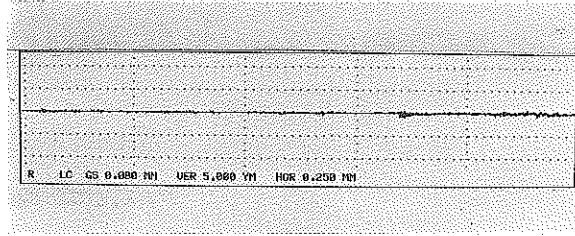
Hazırlanan 40 adet örnek, 20 adeti IPS-Empress, 20 adeti VMK 68 olmak üzere 2 ana gruba ayrıldı. Tüm örnek yüzeyleri, 10x10mm boyutlarında 100mm<sup>2</sup>'lik 3 eşit alana ayrıldı. Yüzeylerdeki bu ayırımı kurşun kalemle sınırlar çizilerek sağlandı. 1. alana nötral fluor, 2. alana asitli fluor uygulandı. 3. alana herhangi bir uygulama yapılmadı. Bu yüzey kontrol grubu olarak alındı. 2 ana grup kendi içinde herbiri 5 adet olacak şekilde 4 alt gruba ayrıldı.

1. alt grupta 4 dakika,
2. alt grupta 1 saat,
3. alt grupta 24 saat,
4. alt grupta 48 saat süre ile fluor uygulandı.

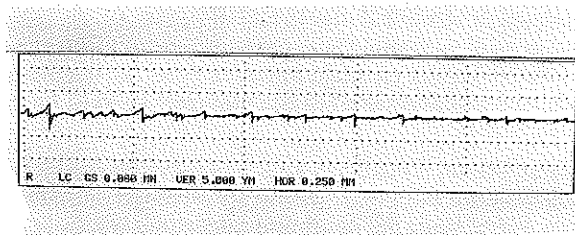
Fluor uygulamaları sonunda tüm örnekler 30 saniye süre ile distile suda yıkayıp, kurutucu kağıt ile kurutuldu. Yüzey pürüzlülüğü için saniyede 0.5-1 mm hızla çalışan yüzey analiz cihazında (Mahr Perthan Perthometer, S8P, Germany) incelenerek yüzeyin profilini gösteren diyagramlar alındı (Resim 1-4).

SEM incelemeleri için örnekler asetonla temizlendikten sonra ultrasonik temizleyicide distile su ile 3 dakika yıkandı. 100 ile 200 mikron kalınlıkta altın kaplandıktan sonra SEM (JSM 840, Japan)'de görüntüleri incelendi, fotoğrafları alındı (Resim 5-12).

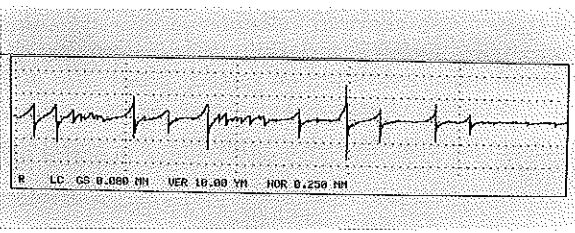
Resim 1. VMK 68 porselen yüzeyin 4 dakikalık asitli fluor uygulaması sonrası profilometreden alınan yüzeyinin profilini gösteren diyagram.



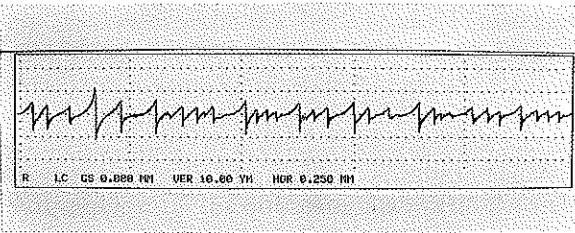
Resim 2. VMK 68 porselen yüzeyin 1 saatlik asitli fluor uygulaması sonrası profilometreden alınan yüzeyinin profilini gösteren diyagram.



Resim 3. VMK 68 porselen yüzeyin 24 saatlik asitli fluor uygulaması sonrası profilometreden alınan yüzeyinin profilini gösteren diyagram.



Resim 4. VMK 68 porselen yüzeyin 48 saatlik asitli fluor uygulaması sonrası profilometreden alınan yüzeyinin profilini gösteren diyagram.



Tekrarlayan ölçümler için ANOVA yöntemi kullanıldı (Tablo 1-7).

## BULGULAR

Farklı yapıya sahip olan iki seramik yüzeyine uygulanan asitli ve nötral fluor preparatlarının yüzeyde 4 dakika, 1 saat, 24 saat ve 48 saat sürelerde oluşturduğu pürüzlülük farklarının ortalama değerleri ve standart sapmaları Tablo 1 ve Tablo 5'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** VMK 68 grubunda 4 dakika, 1 saat 24 saat ve 48 saatlik nötral fluor (F1) ve asitli fluor (F2) uygulaması sonucunda oluşan pürüzlülüğün ortalama ve standart sapma değerleri

		Ortalama	Standart sapma
F1 4 dak.			
	Kontrol	0.16	0.07
	Uygulama sonrası	0.161	0.071
F1 1 saat			
	Kontrol	0.28	0.14
	Uygulama sonrası	0.285	0.137
F1 24 saat			
	Kontrol	0.290	0.11
	Uygulama sonrası	0.293	0.109
F1 48 saat			
	Kontrol	0.35	0.127
	Uygulama sonrası	0.356	0.13
F2 4 dak. (*)			
	Kontrol	0.16	0.07
	Uygulama sonrası	0.51	0.16
F2 1 saat (*)			
	Kontrol	0.28	0.14
	Uygulama sonrası	1	0.13
F2 24 saat (*)			
	Kontrol	0.29	0.11
	Uygulama sonrası	0.61	0.18
F2 48 saat (*)			
	Kontrol	0.35	0.13
	Uygulama sonrası	2.04	0.25

(2) F2 grubunda kontrol grubu ve uygulamadan sonra elde edilen değerler arasında anlamlı fark saptanmıştır (eşlendirilmiş t-testi,  $p < 0.05$ ).

**Tablo 2.** VMK 68 grubunda nötral fluor (F1) uygulanmasının zamana bağlı farklılıklarının değerlendirilmesi

F1	karelerin toplamı	serbestlik derecesi	karelerin ortalaması	F test değeri	Olasılık
zaman	0.00	3	0.00	0.82	0.496
hata	0.00	27	0.00		
sabit	0.00	1	0.00	6.64	0.03
hata	0.00	9	0.00		

**Tablo 3.** VMK 68 grubunda asitli fluor (F2) uygulamasının zamana bağlı farklılıklarının değerlendirilmesi

F1	karelerin toplamı	serbestlik derecesi	karelerin ortalaması	F test değeri	Olasılık
zaman	7.14	3	5.71	131.52	0.000
hata	1.17	27	0.04		
sabit	3.12	1	33.12	338.38	0.000
hata	0.88	9	0.10		

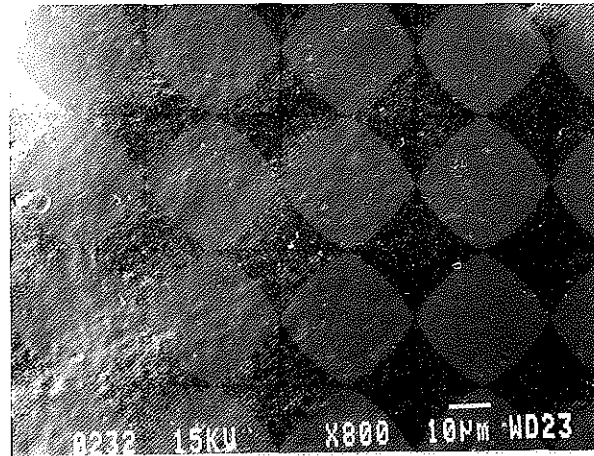
**Tablo 4.** VMK 68 grubunda nötral fluor (F1) ve asitli (F2) uygulamaları arasında zamana bağlı oluşan farklılıklarının değerlendirilmesi

F1	karelerin toplamı	serbestlik derecesi	karelerin ortalaması	F test değeri	Olasılık
zaman	5.42	3	1.81	63.16	0.000
zaman x F1 F2	5.36	3	1.79	62.52	0.000
hata	1.54	54	0.03	338.38	
F1 F2	20.66	1	20.66	1219.5	0.000
hata	0.30	18	0.02		

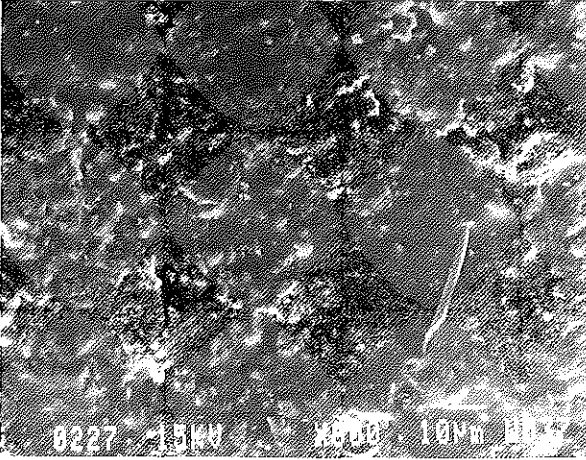
İlk dört dakika sonunda profilometre ile yapılan incelemelerde her iki tip seramik yüzeyinde nötral fluor jelinin yüzey pürüzlülüğünde anlamlı bir artışa neden olmadığı ( $p > 0.05$ ), asitli fluor jeli uygulandığında ise yüzü pürüzlülüğündeki artış anlamlı olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ) (Tablo 1,5). Resim 1'de 4 dakikalık nötral fluor uygulanması sonucu VMK 68 porselen yüzeyinin profilometrede elde edilen diyagramı görülmektedir. Yüzeyde pürüzlülük belirtici sapmalar azdır. SEM incelemelerinde de yüzey değişikliğine rastlanmamıştır. Resim 5'de 4 dakikalık nötral fluor uygulanan VMK 68 porselen yüzeyi görülmektedir. Yüzeyde belirgin pürüzlülük yoktur.

1 saat sonunda her iki tip seramik yüzeyinin asitli fluor jeli uygulamaları sonucunda profilometre ile incelendiğinde pürüzlülüğün arttığı görülmüştür. VMK 68 porseleninde pürüzlülüğün artışı (Resim 2)'de görülmektedir. Bu artış 4 dakikalık uygulamaya göre istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.05$ ). Ancak nötral fluor jeli uygulamalarında oluşan pürüz artışı 4 dakikaya göre istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p > 0.05$ ). SEM incelemelerinde her iki fluor jelinin yüzeydeki pürüz-

**Resim 5.** 4 dakikalık nötral fluor uygulanması sonrası VMK 68 porselen yüzeyinin SEM görüntüsü (x 800).



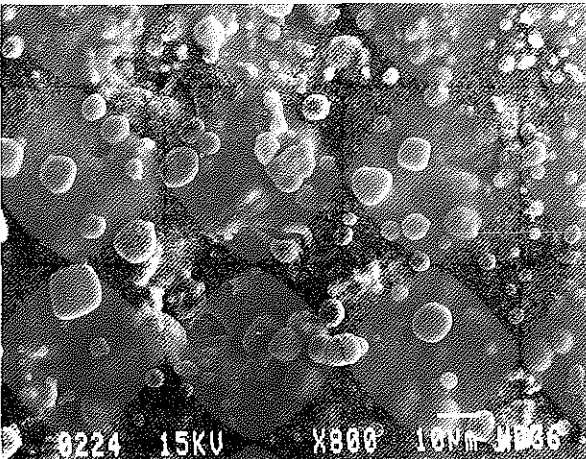
Resim 6. 1 saatlik fluor uygulanması sonrası VMK 68 porselen yüzeyin SEM görüntüsü (x 800).



lülüğü artırdığı görülmüştür. Resim 6'de asitli fluor uygulanması sonucu VMK 68 porseleni üzerindeki pürüzlülük görülmektedir.

24 saat sonunda her iki tip seramik yüzeyinde asidi fluor jeli ile uygulandığında oluşan pürüzlülük artışı diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) Resim 3'te VMK 68 porseleni yüzeyine 24 saat süre ile asitli fluor uygulanması sonucu profilometrik görüntüsü verilmiştir. Nötral fluor jeli uygulandığında oluşan pürüzlülük artışı ise 4 dakika ve 1 saatlik gruplarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). SEM incelemelerinde her iki tip porselen yüzeyine nötral fluor uygulandığında özellikle küresel çökelti (Resim 7,8), asidi fluor jeli uygulandığında silindirik çökelti (Resim 9,10).

Resim 7. 24 saatlik nötral fluor uygulanması sonrası VMK 68 porselen yüzeyinin SEM görüntüsü (x 800).

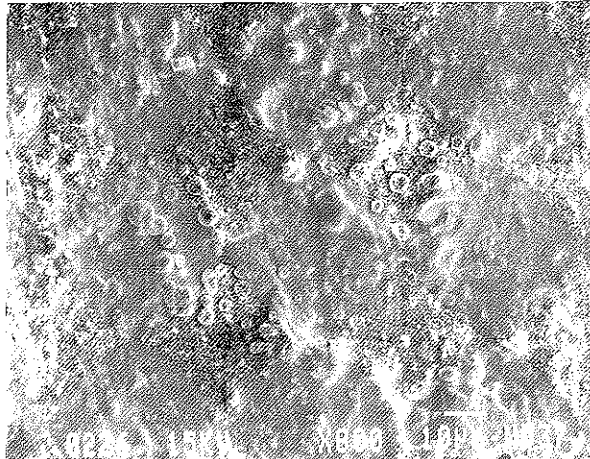


Tablo 5. IPS-Empress grubunda 4 dakika, 1 saat, 24 saat ve 48 saatlik nötral fluor (F1) ve asitli fluor (F2) uygulaması sonucunda oluşan pürüzlülüklerin ortalama ve standart sapma değerleri

		Ortalama	Standart sapma
F1 4 dak.	Kontrol	0.26	0.12
	Uygulama sonrası	0.37	0.13
F1 1 saat	Kontrol	0.26	0.14
	Uygulama sonrası	0.40	0.14
F1 24 saat	Kontrol	0.41	0.17
	Uygulama sonrası	0.54	0.10
F1 48 saat	Kontrol	0.39	0.13
	Uygulama sonrası	0.46	0.18
F2 4 dak. (*)	Kontrol	0.26	0.13
	Uygulama sonrası	0.40	0.17
F2 1 saat (*)	Kontrol	0.26	0.14
	Uygulama sonrası	0.88	0.18
F2 24 saat (*)	Kontrol	0.41	0.17
	Uygulama sonrası	1.42	0.2
F2 48 saat (*)	Kontrol	0.39	0.13
	Uygulama sonrası	2.11	0.18

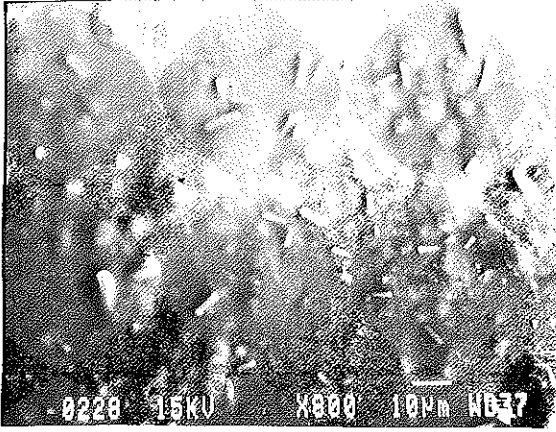
(2) F2 grubunda kontrol grubu ve uygulamadan sonra elde edilen değerler arasında anlamlı fark saptanmıştır (eşlendirilmiş t-testi,  $p < 0.05$ ).

Resim 8. 24 saatlik nötral fluor uygulanması sonrası IPS-Empress porselen yüzeyinin SEM görüntüsü (x 800).

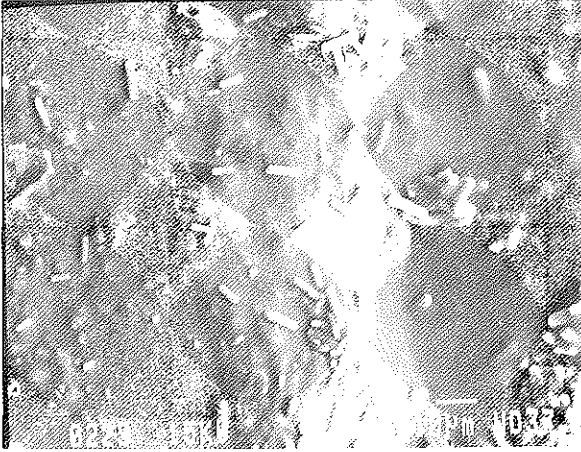


48 saatlik uygulama sonucunda elde edilen sonuçlar 24 saat sonrası elde edilen sonuçlarla pa-

Resim 9. 24 saatlik asitli fluor uygulanması sonrası VMK 68 porselen yüzeyinin SEM görüntüsü (x 800).



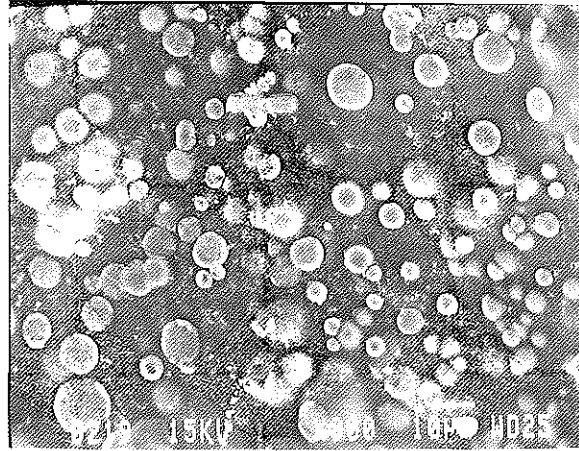
Resim 10. 24 saatlik asitli fluor uygulanması sonrası IPS-Empress porselen yüzeyinin SEM görüntüsü (x 800).



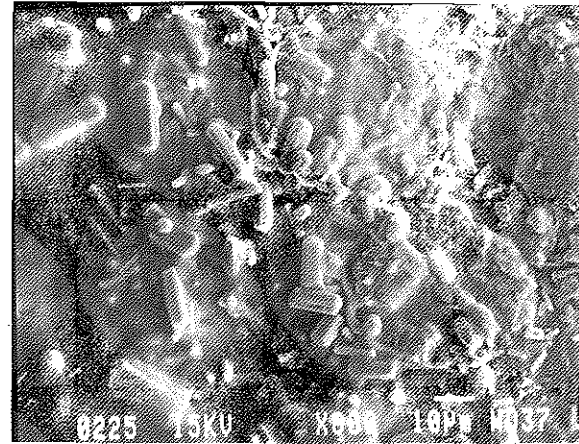
ralelilik göstermektedir. Resim 4'de VMK 68 porseleninin 48 saat asitli fluor uygulaması ile elde edilen profilometrik görüntüsü verilmiştir. Asitli fluor jeli uygulaması sonucu diğer gruplarla karşılaştırıldığında aradaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Nötral fluor jelinde ise 48 saatlik uygulama sonrası pürüzlülükte artış olmuş, ancak bu artış diğer gruplarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). SEM incelemeleri de 24 saatlik bulgulara benzerlik göstermekte, ancak nötral fluor uygulandığında küresel formun daha belirginleştiği (Resim 11), asitli fluor jeli uygulandığında ise yüzeydeki küresel ve silindirik formdaki çökeltilerin arttığı gözlenmiştir (Resim 12).

VMK 68 porselenlerinde nötral ve asitli fluorun zamana bağlı farklılıkları Tablo 2 ve Tablo 3'de gösterilmiştir. IPS-Empress grubunda nötral

Resim 11. 48 saatlik nötral fluor uygulanması sonrası VMK 68 porselen yüzeyinin SEM görüntüsü (x 800).



Resim 12. 48 saatlik asitli fluor uygulanması sonrası VMK 68 porselen yüzeyinin SEM görüntüsü (x 800).



ve asitli fluorun zamana bağlı farklılıkları Tablo 6 ve Tablo 7'de gösterilmiştir.

Her iki porselen yüzeyleri için 2 farklı fluorun 4 dakika, 1 saat, 24 saat ve 48 saatlik uygulamalar sonucu oluşturdukları pürüzlülük farkları birbirleri ile anlamlıdır ( $p < 0.05$ ) (Tablo 4,8).

Tablo 6. IPS-Empress grubunda nötral fluor (F1) uygulamasının zamana bağlı farklılıklarının değerlendirilmesi

F1	karelerin toplamı	serbestlik derecesi	karelerin ortalaması	F test değeri	Olasılık
zaman	0.27	3	0.09	2.53	0.078
hata	0.96	27	0.04		
sabit	1.44	1	1.44	33.67	0.000
hata	0.39	9	0.04		

**Tablo 7. IPS-Empress grubunda asitli fluor (F2) uygulamasının zamana bağlı farklılıklarının değerlendirilmesi**

F2	karelerin toplamı	serbestlik derecesi	karelerin ortalaması	F test değeri	Olasılık
zaman	10.78	3	3.59	62.91	0.000
hata	1.54	27	0.06		
sabit	41.62	1	41.62	1232.05	0.000
hata	0.30	9	0.03		

**Tablo 8. IPS-Empress grubunda nötral fluor (F1) ve asidi fluor arasında zamana bağlı oluşan farklılıklarının değerlendirilmesi**

F1	karelerin toplamı	serbestlik derecesi	karelerin ortalaması	F test değeri	Olasılık
zaman	10.54	3	3.51	88.98	0.000
zaman x F1 F2	6.87	3	2.29	57.96	0.000
hata	2.13	54	0.04		
F1 F2	10.37	1	10.37	147.3	0.000
hata	1.27	18	0.07		

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde profilaktik amaçla çeşitli yapılarda fluor preparatları kullanılmaktadır. Ağız gargaraları ve diş macunlarının bileşiminde de belli oranlarda fluor bulunmaktadır. Baş ve boyun bölgesi radyoterapilerinde çürüklerin önlenmesi amacı ile günde 5 dakika fluor uygulaması yapılmaktadır (6). Fakat fluor jellerinin içerikleri ve uygulama sürelerine göre seramik yüzeylerini etkilediği saptanmıştır. Seramik, pürüzsüz yüzeye sahip olması nedeni ile tercih edilen bir restorasyon materyalidir. Ancak uygulanan terapötik materyallerin seramiğin yapısını bozması bakteri plağı birikimlerine yol açabilir. Bunun sonucunda periodontal sorunlar ve restorasyonun kole bölgesinde sekonder çürükler ortaya çıkabilir. (1,2,12).

Bu çalışmada, asitli fluor jelinin 4 dakikalık uygulama dışındaki tüm gruplarda seramik yüzeylerin değişiklik yaptığı, nötral fluor uygulamasında ise yüzey pürüzlülüğünde anlamlı bir değişiklik oluşmadığı saptanmıştır. Bu sonuçlar asidi fluor jelinin seramik yüzeyi üzerinde etkili

olduğu savunan diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyumludur (1,8,12). Fluor iyonları porselenin yapısını oluşturan silisyum- oksijen ağını etkilemektedir. Özellikle asidi ortamlarda, seramiğin yapısını değiştirerek suda çözünebilir fluorasilikatları açığa çıkarmaktadır (8). Bu çalışmada, asitli fluor jeli uygulanması ile porselen yüzeyinde daha fazla pürüz oluşması, bu jelin asidik pH'ına bağlıdır.

Tüm gruplarda nötral fluor jelinin asitli fluora göre daha az pürüzlülük oluşturduğu saptanmıştır. Ancak SEM incelemelerinde nötral fluor jelinin özellikle 24 ve 48 saatlik uygulanması sonucunda seramik yüzeyinde birikimi olduğu görülmüştür. Kristal birikiminde solumasyonun pH'ı yanında florid konsantrasyonunun ve kıvamının da etkili olduğu belirtilmektedir (8).

Nötral ve asitli fluor jellerinin her iki tip seramik yüzeyinde oluşturdukları çökeltilerin şekillerinde belirgin farklılıkların olduğu görülmektedir (Resim 7,8). Bunun nedeni çökeltilerin yapılarındaki farklılıklar olabilir. Daha önce yapılan benzer çalışmalardan birinde 26 saat asitli fluor jeli uygulandığında yüzeyde biriken küremsi ve silindirik çökeltilerin, porselen yüzeyinden açığa çıkan elementlerin jelin bileşimindeki sodyum ve fluor iyonları ile reaksiyonu sonucu oluştuğu belirtilmektedir (8).

Sonuç olarak, tüm fluor jellerinin her iki tip porselen üzerinde de pürüzlülüğü arttırdığı, ancak pürüzlenme miktarına jelin içeriğine, pH'ının ve uygulama süresinin etkili olduğu görülmüştür. Oluşan pürüzlülüğün bakteri plağı retansiyonunu artırıcı etkisi göz önüne alınırsa, fluor uygulanması ile sağlanan çürük engelleyici etkinin azalacağı varsayılabilir. Bu nedenle, seramik restorasyonların varlığında nötral fluor preparatlarının kullanılması veya asitli fluor uygulaması esnasında porselen yüzeylerin fluor ile temasının engelleyici önlemlerin alınması gerekir. Bu tip işlemler sırasında seramik yüzeylerinin vazelinle korunmasında yarar vardır (6).

## KAYNAKLAR

1. Capps DP, Lacy AM, Curtis T, Carman JE: Effects of topical fluorides on five low-fusing dental porcelains. *J Prosthet Dent* 52(3):340-343,1984.
2. Jones DA: Effects of fluoride preparation a glazed surfaces. *J Prosthet Dent* 53:483-484,1985.

3. König KG: Role of fluoride toothpastes in a caries-preventive strategy. *Caries Research* 27 (suppl 1): 23-28,1993.
4. Künzel W: Systemic use of fluoride-other methods:salt, sugar, milk, etc. *Caries Research* 27 (suppl 1): 16-22,1993.

5. Murray JJ: Efficacy of preventive agents for dental caries. *Caries Research* 27 (suppl 1): 2,8,1993.
6. Park KK: Advances in preventive dentistry. *Dent Mat J* 4(1): 1-18,1994.
7. Peterson LG: Fluoride mouthrinses and fluoride varnishes. *Caries Research* 27 (suppl 1): 35-42,1993.
8. Sposetti VJ, Vhen CC, Levin AC: The effect of topical fluoride application on porcelain restorations. *J Prosthet Dent* 55(6):677-682,1986.
9. Stephan KW: Systemic fluorides: drops and tablets. *Caries Research* 27 (suppl 1): 9-15,1993.
10. Toumba KJ, Curzon MEJ: Slow-release fluoride. *Caries Research* 27 (suppl 1): 43-46,1993.
11. Wei SHY, Yiu CKY: Evaluation of the use of topical fluoride gel. *Caries Research* 27 (suppl 1): 29-34,1993.
12. Wunderlich RC, Yaman P: In vitro effect of fluoride on dental porcelain. *J Prosthet Dent* 385-388,1986.

*Yazışma adresi:*

*Dr. Deniz Şen*

*İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi*

*Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı*

*34390 Çapa-İstanbul*