

# TiF<sub>4</sub>'ÜN DİŞ ÇÜRÜKLERİNE VE ÇÜRÜK İLERLEME HIZINA ETKİSİNİN İKİ YILLIK KLİNİK UYGULAMA İLE İNCELENMESİ

İnci Oktay\*, Gülçin Saydam\*\*, Ferda Doğan\*\*\*, İdil Alath\*\*\*\*

Yayın kuruluna teslim tarihi: 20. 1. 1992

## ÖZET

Araştırma, % 1 TiF<sub>4</sub> (% 0.61 F<sup>-</sup>) içeren bir preparatın diş çürüklerine karşı koruyucu etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

12-14 yaş grubundaki 144 ortaokul öğrencisi kontrol grubuna, 138 öğrenci de deney grubuna alınmış ve diş çürükleri ile sonuçları D<sub>1-4</sub> MF-S indeksiyle değerlendirilmiştir.

Deney grubuna 6 aylık aralarla toplam 4 defa TiF<sub>4</sub> uygulanmış ve araştırma sonunda, DMF ve D<sub>1-4</sub> MF-S indekslerinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmamasına karşın deney grubunda çürük ilerleme hızının anlamlı derecede (p<0.05) azaldığı saptanmıştır.

Diş çürüklerinin lokalizasyona göre dağılımları incelendiğinde ise deney grubunda, oklüzal yüzde hem araştırma süresince oluşan yeni çürüklerde hem de bu yüzeyde çürük ilerleme hızında anlamlı (p<0.05) düşüşler saptanmıştır.

Kanımızca daha yüksek düzeyde bir koruyucu etki sağlamak için kullandığımız konsantrasyondaki TiF<sub>4</sub> yeterli olmamakta ve hem konsantrasyonda hem de uygulama yönteminde yeni düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Yüzeysel TiF<sub>4</sub> uygulaması, çürük ilerleme hızı

## GİRİŞ

Fluoridler, diş çürüklerine karşı koruyucu etkilerinin ortaya çıkarıldığı 1900'lü yıllardan bu yana, diş hekimliğinin başta gelen çalışma alanlarından birini oluşturmuştur.

Zaman içinde floridli preparatlardan daha yüksek derecede koruyucu etki elde edebilmek için değ-

## THE EFFECTS OF TWO YEARS TiF<sub>4</sub> APPLICATION ON DENTAL CARIES AND DECAY PROGRESS

### ABSTRACT

*This study was designed to investigate the caries inhibiting effect of a material consist of 1% TiF<sub>4</sub> (0.61F<sup>-</sup>%).*

*144 junior high school students of 12-14 years old age group were in the test group and 138 in the control. The caries experience was measured by D<sub>1-4</sub> MF-S index.*

*After the baseline examinations, TiF<sub>4</sub> was applied 4 times with 6 months intervals in the test group.*

*The alterations in the DMF and D<sub>1-4</sub> MF-S indices of both groups were statistically analysed and found no difference however decayed lesion's progress was significantly less in the test group than control (p<0.05).*

*In regard to the distribution of caries localization, in the occlusal surfaces of the test group, both the newly formed caries and the decayed lesion's progress were significantly lower than control (p<0.05).*

*As a result, testing more concentrated TiF<sub>4</sub> material probably applied in a different approach than we used in this study may result in higher caries prevention of TiF<sub>4</sub>.*

**Key words:** Topical TiF<sub>4</sub> application, decay progress

şik florid bileşikleri ile çalışılmış, pH düzenlemeleri yapılmış ve ön uygulamalı kullanımlar denenmiştir.

Bilindiği gibi, floridli preparatların uygulanmasından sonra; tükürük akış hızı ile dişin üzerinden uzaklaşmayan FA gibi sıkı bağlı floridlerin yanı sıra dişin yüzeyinde kalsiyum florür, tri fluoro kalay fosfat, titanyum oksit gibi gevşek bağlı florid bileşikleri de oluşmaktadır (1, 11, 12).

\* Prof. Dr. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Toplum Ağız - Diş Sağlığı.

\*\* Prof. Dr. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Toplum Ağız - Diş Sağlığı.

\*\*\* Doç. Dr. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Toplum Ağız - Diş Sağlığı.

\*\*\*\* Dt. Karolinska Enstitüsü (İsveç).

Son yıllarda, gevşek bağlı floridlerin de diş çürüklerine karşı korunmada önemli bir rol oynayabileceği belirtilmektedir (3, 6, 8).

Diş hekimliğinde kullanılan florid bileşiklerinin önemli bir kısmı minerin inorganik yapısıyla kimyasal bir etkileşime girmesine karşın titanyum organik materyal ile kompleks oluşturmakta ve mine yüzeyini koruyucu bir tabaka ile örtmektedir. Elektron mikroskopisi incelemelerinde aside dirençli bu tabakanın varlığı tespit edilmiş ve  $TiO_2$  yapısında olabileceği bildirilmiştir (3, 7, 12).

Meydana gelen bu koruyucu tabakanın asitlere karşı dirençli olmasının yanı sıra, mineden florid kaybını önlediği de bildirilmektedir (2).

Araştırmamızda  $TiF_4$ 'ün diş çürüklerine karşı koruyucu etkisi 2 yıllık bir süreyle incelenmiş ve özellikle çürük ilerleme hızını nasıl etkilediği üzerinde durulmuştur.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma, sosyoekonomik düzeyi birbirine benzer İstanbul, Bağcılar semtindeki 2 ortaokulda gerçekleştirilmiştir.

Her iki okulun orta 1. sınıfındaki 250'şer öğrenci deney ve kontrol gruplarını oluşturmuş, ancak okul-

dan ayrılmalar nedeniyle araştırma sonunda deney grubunda 138, kontrol grubunda ise 144 öğrenci kalmıştır.

Ayna ve sondla gün ışığında öğrencilerin diş çürükleri ve sonuçları açısından muayeneleri yapılmış ve ekte örneği verilen araştırma formu doldurulmuştur. Diş çürüklerinin durumu  $D_{1-4}$  MF-S indeksi kullanılarak saptanmıştır (4).

Deney grubuna, İsveç Karolinska Enstitüsü'nde hazırlanan "Fluor-Coat" isimli  $TiF_4$  preparatı uygulanmıştır. Kullanılan Fluor-Coat materyali % 1  $TiF_4$  (% 0.61  $F^-$ ) içermektedir.

Jel kullanmadan önce, bir kişi için kullanılacak miktar iki, üç damla suyla karıştırılmış ve temizlenmiş, nemlendirilmiş diş yüzeylerine pamuk peletlerle sürülerek 2 dakika beklenmiştir. Daha sonra öğrencinin ağız suyla çalkatılmış ve 30' herhangi bir şey yememesi istenmiştir.

Araştırma 1988 Ekim ayında başlamış ve 6 aylık aralarla 1990 Mayıs'ına kadar 4 uygulama yapılarak, Ekim 1990'da son muayene bulguları kaydedilmiştir.

## BULGULAR

Araştırmamıza ilişkin veriler ve değerlendirmeler Tablo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10'da özetlenmiştir.

Tablo 1 : Kontrol grubunda diş çürüklerinin dağılımı

n=144	Çürük prevalans %	DMF	$D_{1-2}/S$	$D_{3-4}/S$	M/S	F/S	$D_{1-4}MF/S$	Oklüzal yüz çürükleri %	Arayüz çürükleri %	Serbest Yüz çürükleri %
1.Muayene	85.4	2.75	1.96	1.69	0.73	0.03	4.42	62.0	17.7	20.3
2.Muayene	89.6	3.55	2.25	2.49	1.15	0.16	6.05	58.86	18.01	23.13
3.Muayene	89.6	4.17	2.42	3.42	1.46	0.26	7.56	55.89	18.31	25.8

Tablo 2 : Deney grubunda diş çürüklerinin dağılımı

n=138	Çürük prevalans %	DMF	$D_{1-2}/S$	$D_{3-4}/S$	M/S	F/S	$D_{1-4}MF/S$	Oklüzal yüz çürükleri %	Arayüz çürükleri %	Serbest Yüz çürükleri %
1.Muayene	84.1	2.74	1.69	1.68	0.87	0.17	4.41	63.7	17.8	18.5
2.Muayene	87.0	3.41	2.02	2.48	1.27	0.3	6.07	57.8	20.3	21.9
3.Muayene	87.7	4.03	2.12	3.5	1.67	0.37	7.66	52.3	20.8	26.9

Tablo 3 : Kontrol grubunda yeni diş çürükleri ve çürük ilerlemesi

	Yeni Çürükler İçin					Mevcut çürüklere eklenen çürük yüzeyi				Çürük ilerlemesi		
	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	1→2	2→3	3→4
İlk 1 yıl	0.8	0.4	0.28	0.15	0.02	0.1	0.08	0.21	0.23	0.29	0.39	0.28
İkinci 1 yıl	0.63	0.26	0.26	0.15	0.08	0.1	0.12	0.27	0.14	0.35	0.49	0.39
2 yıl	1.42	0.67	0.55	0.29	0.1	0.2	0.2	0.49	0.37	0.65	0.88	0.68

Tablo 4 : Deney grubunda yeni diş çürükleri ve çürük ilerlemesi

	Yeni Çürükler İçin					Mevcut çürüklere eklenen çürük yüzeyi				Çürük ilerlemesi		
	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	1→2	2→3	3→4
İlk 1 yıl	0.67	0.3	0.22	0.18	0.01	0.1	0.07	0.22	0.32	0.2	0.29	0.27
İkinci 1 yıl	0.62	0.2	0.23	0.28	0.02	0.07	0.09	0.25	0.28	0.22	0.38	0.25
2 yıl	1.29	0.51	0.45	0.46	0.04	0.17	0.16	0.47	0.59	0.42	0.67	0.52

Tablo 5 : Kontrol grubunda yeni diş çürüklerinin lokalizasyonu

n=144	İlk 1 yıl (1. ve 2. muayene farkı)		İkinci 1 yıl (2. ve 3. muayene farkı)		2 yıl (1. ve 3. muayene farkı)	
	Kişi başına düşen ortalama	Dağılım %	Kişi başına düşen ortalama	Dağılım %	Kişi başına düşen ortalama	Dağılım %
Oklüzal	0.52	48.1	0.47	43.0	0.99	45.6
Arayüz	0.21	19.2	0.22	19.6	0.42	19.4
Serbest yüz	0.35	32.7	0.41	37.4	0.76	35.0

Tablo 6 : Deney grubunda yeni diş çürüklerinin lokalizasyonu

n=138	İlk 1 yıl (1. ve 2. muayene farkı)		İkinci 1 yıl (2. ve 3. muayene farkı)		2 yıl (1. ve 3. muayene farkı)	
	Kişi başına düşen ortalama	Dağılım %	Kişi başına düşen ortalama	Dağılım %	Kişi başına düşen ortalama	Dağılım %
Oklüzal	0.46	40.4	0.34	30.3	0.80	35.4
Arayüz	0.31	27.6	0.25	22.6	0.57	25.1
Serbest yüz	0.36	32	0.53	47.1	0.89	39.5

Tablo 7 : Kontrol grubunda diş çürüklerinin lokalizasyonuna göre çürük ilerleme hızı

	İlk 1 yıl			İkinci 1 yıl			2 yıl		
	1→2	2→3	3→4	1→2	2→3	3→4	1→2	2→3	3→4
	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.
Oklüzal	0.27	0.3	0.17	0.31	0.38	0.23	0.58	0.67	0.40
Arayüz	0.007	0.007	0.06	0E+22	0.03	0.11	0.007	0.04	0.17
Serbest yüz	0.01	0.09	0.06	0.05	0.08	0.06	0.06	0.17	0.12

Tablo 8 : Deney grubunda diş çürüklerinin lokalizasyonuna göre çürük ilerleme hızı

	İlk 1 yıl			İkinci 1 yıl			2 yıl		
	1→2	2→3	3→4	1→2	2→3	3→4	1→2	2→3	3→4
	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.	Kişi başına düşen ort.
Oklüzal	0.17	0.18	0.15	0.20	0.26	0.14	0.37	0.45	0.29
Arayüz	0E+22	0.03	0.09	0E+22	0.05	0.07	0E+22	0.08	0.15
Serbest yüz	0.04	0.07	0.03	0.01	0.07	0.05	0.05	0.14	0.08

Tablo 9 : Deney ve kontrol gruplarında 2. yılın sonundaki indeks değerlerinin istatistik analizi

İndeksler	t-ε	p
DMF	0.4309	A.B*
D <sub>1-4</sub> MF-S	0.1988	A.B.
D <sub>1-2</sub> derecesindeki yeni diş çürükleri	1.5999	A.B. (Sıırda)
D <sub>3-4</sub> derecesindeki yeni diş çürükleri	0.9896	A.B.
Yeni oluşan oklüzal çürük yüzdeleri arasındaki fark	2.6014	0.001<p<0.01
Yeni oluşan arayüz çürüklerinin yüzdeleri arasındaki fark	1.6992	A.B.
Yeni oluşan serbest yüz çürüklerinin yüzdeleri arasındaki fark	1.1679	A.B.

Tablo 10 : Çürük ilerleme hızının istatistik analizi

İndeksler	t-ε	p
2 yılda 1. dereceden 2. dereceye geçen diş çürükleri	2.0511	0.02<p<0.05
2 yılda 2. dereceden 3. dereceye geçen diş çürükleri	1.6407	A.B. (sıırda)
2 yılda 3. dereceden 4. dereceye geçen diş çürükleri	1.3291	A.B. (sıırda)
Oklüzal yüzde 1. dereceden 2. dereceye geçen diş çürükleri (2 yılda)	2.3387	0.02<p<0.05
Oklüzal yüzde 2. dereceden 3. dereceye geçen diş çürükleri (2 yılda)	2.0434	0.02<p<0.05
Oklüzal yüzde 3. dereceden 4. dereceye geçen diş çürükleri (2 yılda)	1.153	A.B.

\*A.B. = Anlamli bulunmadi.

Adı Soyadı :	Araştırmacının Adı Soyadı:
Doğum Tarihi :	Tarih
<b>Diş çürüğünün değerlendirilmesinde kullanılan ölçüler</b>	
<b>Fissür ve çukurcuklar için</b>	<b>Ara ve serbest yüzler için</b>
0 Sağlıklı	0 Sağlıklı
D <sub>1</sub> İnce çizgi, tebeşirimsi görünüş	D <sub>1</sub> Çapı 2 mm'den az tebeşir lekesi
D <sub>2</sub> İnce kahverengi-siyah çizgi	D <sub>2</sub> Çapı 2 mm'den büyük tebeşir lekesi
D <sub>3</sub> Çapı 2 mm'den az çürük	D <sub>3</sub> Çapı 2 mm'den az çürük lezyonu
D <sub>4</sub> Çapı 2 mm'den büyük çürük	D <sub>4</sub> Çapı 2 mm'den büyük çürük lezyonu

## TARTIŞMA

Titanyum'un dişin organik bileşenlerini etkilediği, F iyonu ile mine arasında organometalik bir bağ oluşmasında rol oynadığı ve dişin üzerinde koruyucu bir tabaka oluşturduğu bilinmektedir (3, 8, 9, 10).

Daha önce de belirttiğimiz gibi bu koruyucu tabaka ile hem depolanan floridin yüzeyden uzaklaşması engellenmekte hem de asitlere karşı daha dirençli hale gelmektedir (2).

Yapılan bir çalışmada koruyucu tabakanın 3 hafta sonra hâlâ yüzeyde kalabilmiş olduğu ifade edilmektedir (9).

Titanyum aynı zamanda mine çözünürlüğünü de önemli ölçüde etkilemektedir.

TiF<sub>4</sub>'ün değişik konsantrasyonlarda uygulanmasıyla eriyebilirliğin azalması arasında bu ilişkinin incelendiği bir çalışmada en etkili konsantrasyonun % 1 olduğu bildirilmektedir (7).

Aynı çalışmada NaF (% 0.9 F<sup>-</sup>), asitlendirilmiş fosfat-sodyum fluorür (% 1.23 F<sup>-</sup>), SnF<sub>2</sub> (% 1.94 F<sup>-</sup>)

ve TiF<sub>4</sub> (% 0.61 F<sup>-</sup>) gibi değişik florid bileşiklerinin eriyebilirliğe etkisi incelenmiş ve en yüksek etkinin TiF<sub>4</sub> uygulamasında görüldüğü ifade edilmiştir (7).

Aynı konsantrasyonda florür içeren ve pH'sı aynı olan APF ve TiF<sub>4</sub> solüsyonlarının uygulandığı ve 8 hafta asitlendirilmiş jelde bırakıldığı mine örneklerinde APF uygulanan gruptaki çürük benzeri lezyonun TiF<sub>4</sub> uygulananlardan 2 kat daha derin olduğu saptanmıştır (10).

TiF<sub>4</sub> uygulamalarından sonra, minede tutulan florid miktarının incelendiği çalışmalarda ise, TiF<sub>4</sub> uygulanmasıyla yüzeyel tabakalarda yüksek miktarda F<sup>-</sup> tutunmasına karşın F<sup>-</sup> iyonunun derin tabakalara penetrasyonunun az olduğu bildirilmektedir (2, 10, 12).

APF uygulamalarında florürün penetrasyon derinliğinin daha yüksek olduğu yapılan araştırmalarla ortaya çıkarılmıştır (2, 10, 12).

Araştırma bulgularımıza göre 2 yıllık kontrollerin sonunda, başlangıç değerlerinde de olduğu gibi DMF ve D<sub>1,4</sub> MF-S indeksleri arasında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır (Tablo 1, 2, 9).

Başlangıçta var olan ve iki yıl süresince yeni ilave olan toplam diş çürüklerinde, deney grubunda kontrol grubuna oranla, 1 ve 2 dereceli çürüklerde görülen % 6.5'lik, 3 ve 4 dereceli çürüklerde görülen % 5.2'lik düşüşler istatistik olarak değerlendirildiğinde yine anlamlı sonuçlar bulunamamıştır (Tablo 9).

2 yıl boyunca oluşan yeni çürüklerden 1 ve 2 dereceli olanların (D<sub>1-2</sub>-S)\* ortalaması deney grubunda 0.96, kontrol grubunda 1.22 bulunmuş ve aradaki fark istatistik olarak incelendiğinde anlamlılık sınırında olduğu görülmüştür (Tablo 9).

3 ve 4 dereceli (D<sub>3-4</sub>-S)\*\* yeni çürüklerde ise anlamlı bir değişim ortaya çıkmamıştır (Tablo 9).

Ayrıca, araştırma süresince başlangıçta varolan ve yeni ortaya çıkan diş çürükleri çürük ilerleme hızı açısından da incelenmiştir. Bir başka deyişle, diş çürüklerinin yüzeyde kapladıkları alanın genişleme miktarı da değerlendirilmeye alınmıştır.

1. dereceden 2. dereceye geçen çürük yüzey ortalaması deney grubunda 0.42 iken kontrol grubunda

\* Kişi başına düşen 1 ve 2 dereceli çürük yüzey ortalaması.

\*\* Kişi başına düşen 3 ve 4 dereceli çürük yüzey ortalaması.

0.65 olarak saptanmış ve aradaki % 35'lik bu fark istatistik olarak da anlamlı bulunmuştur (Tablo 10).

2 yıl süresince 2. dereceden 3. dereceye geçen yüzey ortalamaları (0.67-0.88) deney grubunda % 24'lük bir düşüş, 3. dereceden 4. dereceye geçen yüzey ortalamaları (0.52-0.68) ise yine deney grubunda % 24'lük bir düşüş göstermiş ve yapılan istatistik analizlerde bu farkların anlamlılık sınırında olduğu görülmüştür (Tablo 10).

Yukarıdaki bulguları tüm olarak değerlendirdiğimizde kullandığımız  $TiF_4$  preparatının çürük yüzeylerde sayısal olarak bir azalmaya neden olmamasına karşın, çürüğün kapsadığı alanı anlamlı derecede azalttığı, yani çürük ilerleme hızını düşürdüğü görülmektedir.

Diş çürüğünün lokalizasyonlara göre dağılımı başlangıç muayenelerinde bir farklılık göstermezken, araştırma süresince yeni oluşan oklüzal yüz çürükleri oranı (tüm diş çürükleri içindeki yüzdesi) Tablo 6 ve 7'de de görüldüğü gibi deney grubunda % 35.4, kontrol grubunda ise % 45.6 olarak saptanmış ve aradaki fark istatistik olarak da anlamlı bulunmuştur.

Buna karşın arayüz ve serbest yüz çürükleri için aynı değerlendirmeler yapıldığında anlamlı farklılıklar ortaya çıkarılamamıştır (Tablo 9).

Oklüzal yüz çürükleri çürük ilerleme hızı açısından incelendiğinde ise yine 1. dereceden 2. dereceye ve 2. dereceden 3. dereceye geçen diş çürükleri ortalamaları deney grubunda kontrol grubuna oranla anlamlı derecede düşük bulunmuştur (Tablo 10).

Arayüzlerde diş çürükleri miktarında herhangi bir değişiklik görülmemesi bu durumun; büyük ihtimalle jelin pamuk peletlerle sürülmesi esnasında, bu yüzeylere yeteri kadar ulaşamamasına bağlı olabileceğini düşündürmektedir.

Oklüzal yüzlerde görülen azalmalar ise büyük oranda jelin kolaylıkla bu bölgelere sürülebilmesinden kaynaklanmaktadır.

Yapılan bir klinik çalışmada 11-13 yaş grubundaki 144 çocuğun bir yarı çenesine 1 dakika süreyle  $TiF_4$  (% 0.61 F) diğer yarı çenesine ise 4 dakika süreyle APF (% 1.25 F) uygulanmış ve yılda bir defa olmak üzere aynı uygulamaya 2 yıl devam edilmiştir (5).

2. yıl muayenelerinde  $TiF_4$  ile APF uygulaması arasında yeni oluşan çürük yüzeyler açısından anlamlı bir fark olmamasına karşın, kontrol grubuna oranla anlamlı derecede bir düşüş belirlenmiştir (5).

3. yıl sonundaki muayenelerde ise kişi başına düşen yeni çürük yüzey ortalaması  $TiF_4$  grubunda 3.10, APF grubunda 4.60 ve kontrol grubunda 5.80 olarak bulunmuş ve  $TiF_4$  grubunda istatistik olarak her iki gruba oranla yine anlamlı bir düşüş saptanmıştır.

Araştırma bulgularımızın bir kısmıyla çelişir gibi görünen bu durumun hem henüz 3. yıl sonu muayene bulgularımızın elimizde olmamasına hem de uygulamadaki farklılıklara bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda  $TiF_4$  (% 0.61 F) preparatı sulandırılarak kullanılmış, ancak uygulama süresi 2 dakikaya çıkarılarak süre sonunda öğrencinin ağız suyu çalkalatılmıştır.

Beklenenden daha düşük yüzeyde elde edilen bu etki uygulama süresinin uzamasına ve 6 ayda bir uygulanmasına rağmen kullanılan konsantrasyonun yeterli olmadığını göstermektedir.

Uygulanan konsantrasyonda oluşan koruyucu tabakanın istenilen düzeyde etkili olmadığını ve dişin üzerinden uzaklaşmasından sonra derinlere penetre olamamış fluor iyonunun da yeterli bir koruyuculuk gösteremediğini düşünmekteyiz.

Bu nedenle kanımızca,  $TiF_4$ 'ün uygulama yönteminde ve konsantrasyonunda yeni düzenlemelerin yapılması uygun olacaktır.

Her ne kadar yapılan çalışmalarda  $TiF_4$ 'ün çözünürlüğü önemli ölçüde etkilediği bildiriliyorsa da bu konuda kesin bir yargıya varabilmek için uygulamadan birkaç ay sonraki duruma, tükürük akış hızını da hesaba katarak değerlendirmek gerekmektedir.

Daha öncede belirttiğimiz gibi son yıllarda fluor uygulamalarından sonra dişin üzerinde oluşan gevşek bağlı floridlerin diş çürüklerine karşı koruyucu etkileri üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bugün bu floridlerin önemli bir kısmının ( $CaF_2$ - $TiO_2$  gibi) çözünürlüğü azalttığı ve sıkı bağlı florid (Fluorapatit, Fluorhidroksiapatit) oluşumu için depo görevi yaptığı bilinmektedir (2, 6, 7).

Kanımızca, uygulanan değişik florid bileşiklerinin pH, yoğunluk, süre, ön uygulama koşullarına bağlı olarak yüzeyde oluşan gevşek bağlı floridlerin miktarının ve dişin üzerinde kalma sürelerinin belirlenmesi floridli preparatlardan daha yüksek derecede koruyucu etki elde edebilmek için önemli bir gelişme olacaktır.

Zira, çözünürlüğü etkileyen en önemli faktörlerden biri yüzeyde oluşan koruyucu tabakadır ve kısa süreli incelemelerde bu tabakanın varlığı nedeniyle çözünürlük etkilenmiş görünmektedir.

Oysa incelenmesi gereken temel noktalardan biri, koruyucu tabakanın dişin üzerinde kalabilme süre-

si ve bu sürenin sonundaki çözünürlük değişimleridir.

Bu zamanın saptanması, bize hem uygulama sıklığı, hem de kullanılan preparatın konsantrasyonu açısından önemli olabilecek bilgiler verecektir.

## KAYNAKLAR

- 1- Caslavka, V., Moreno, E.C., Brudevold, F.: Determination of the calcium fluoride formed from in vitro exposure of human enamel to fluoride solutions, *Archs Oral Biol* 1975; 20: 333-9.
- 2- Clarkson, B., Wefel, J.: Titanium and fluoride concentrations in titanium tetrafluoride and APF treated enamel, *J Dent Res* 1979; 58: 600-3.
- 3- Mundorff, S.A., Little, M.F., Bibby, B.G.: Enamel Dissolution: II. action of titanium tetrafluoride. *J Dent Res* 1972; 51: 1567-71.
- 4- Mühlemann, H.R.: Introduction to oral preventive medicine, Bush und Zeitschriften-Verlag "Die Quintessenz", Berlin 1976: 73-103.
- 5- Reed, A. J., Bibby, B. G.: Preliminary report on effect of topical applications of titanium tetrafluoride on dental caries. *J Dent Res* 1976; 55: 357-8.
- 6- Rolla, G.: On the role of calcium fluoride in the cariostatic mechanism of fluoride. *Acta Odontol Scand* 1988; 46: 341-5.
- 7- Shrestha, B. M., Mundorff, S. A., Bibby, B. G.: Enamel Dissolution: I. effects of various agents and titanium tetrafluoride. *J Dent Res* 1972; 51: 1561-66.
- 8- Tweit, A. B., Hals, E., Isrenn, R., Totdal, B.: Highly acid SnF<sub>2</sub> and TiF<sub>4</sub> solutions. *Caries Res* 1983; 17: 412-8.
- 9- Tweit, A. B., Totdal, B., Klinge, B., Nilveus, R., Selvig, K. A.: Fluoride uptake by dentin surfaces following topical application of TiF<sub>4</sub>, NaF and fluoride varnishes in vivo. *Caries Res* 1985; 19: 240-7.
- 10- Wefel, J. S.: Artificial lesion formation and fluoride uptake after TiF<sub>4</sub> applications. *Caries Res* 1982; 16: 26-33.
- 11- Wei, S. H. Y., Forbes, W. C.: Electron microprobe investigations of stannous fluoride reactions with enamel surfaces. *J Dent Res* 1974; 53: 51-6.
- 12- Wei, S. H. Y., Soboroff, D. M., Wefel, J. S.: Effects of titanium tetrafluoride on human enamel. *J Dent Res* 1976; 55: 426-31.

*Yazışma adresi*  
*Prof. Dr. İnci Oktay*  
*İ. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi*  
*Toplum Ağız - Diş Sağlığı*  
*34390 Çapa - İstanbul*