

Pediatride Flor ve Önemi

FLUOR AND ITS IMPORTANCE IN PEDIATRICS

Musa Kazım ÇAĞLAR*, Alî Bülent CENGİZ**

* Doç. Dr., Dr. Sami Ulus Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Merkezi, Poliklinik Ünitesi,

** Uz. Dr., Dr. Sami Ulus Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Merkezi, Poliklinik Ünitesi, ANKARA

ÖZET

6-6* yaş grubundaki Türk çocuklarında diş çürüğü oranının %83.82-91.35 arasında olması ve bu yaş grubunda çocuk başına ortalama 4 diş çürüğünün bulunması çocuk sağlığı açısından oldukça önemlidir. Flor eksikliği, diş çürüğü oluşumunun en önemli nedenidir. Dünya Sağlık Örgütü sağlıklı diş gelişimi için kullanılan sulardaki flor miktarının 0.8-1.2 ppm arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Türk toplumunun %98'nin floridan fakir su kullanıyor olması, flor eksikliğinin ülkemiz açısından önemini oluşturmaktadır. Sağlıklı diş gelişimi için yapılması gerekenler ve uygulamalar, çocuk sağlığı ile ilgilenenlere ışık tutması amacı ile, gözden geçirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Flor, Diş, Diş çürüğü

T Klin Pediatr 1996, 5:1-9

SUMMARY

The presence of high dental caries prevalence (83.82-91.35%) and existence of average four dental caries in each child among 6-8 year-old. Turkish children are quite important from the point of child health. Fluor deficiency is the most important factor in the development of dental caries. World Health Organisation has emphasized that fluor content in water should be between 0.8-1.2 ppm for normal dental development. Almost 98% of Turkish population been using fluor deficient water is the important point for Turkey. The strategies and practices for normal dental development have been reviewed for staffs interested in child health.

Key Words: Fluor, Tooth, Dental caries

T Klin J Pediatr 1996, 5:1-9

ÜLKEMİZDE ÇOCUK DİŞ SAĞLIĞININ DURUMU

Sağlık Bakanlığının 1990 yılında diş çürükleri konusunda yaptırdığı ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından da desteklenen "Türkiye'de Ağız-Diş Sağlığı Durum Analizi" isimli araştırma 6. yaşta bulunan her 100 çocukta 83.82'sinin, 7. yaşta bulunan her 100 çocukta 85.47'sinin ve 8 yaşta bulunan her 100 çocukta 91.35'inin ağızında en az bir diş çürüğünün bulunduğunu göstermektedir (Tablo 1) (1).

DMF-t (Çürük + Çürük Sonucu Çekilmiş + Doldurulmuş Süt Dişi sayısı) açısından aynı yaş gruplarındaki çocuklar incelendiğinde bu sayının sırasıyla 4.44, 5.16 ve 5.17 olduğu görülmektedir. Bu rakamlar

Geliş Tarihi: 23.8.1995

Yazışma Adresi: Dr. Musa Kazım ÇAĞLAR
4. Cadde 144/5
Emek, 06510, ANKARA

T Klin J Pediatr 1996, 5

kaybedilmiş, kaybedilmeye aday ve korunmaya çalışılmış olan diş sayılarını göstermektedir. Süt dişlerinde durum böyle iken kalıcı dişlerdeki DMF-t sayıları daha da kötüdür. 15-19 yaş grubunda bu sayı 4.3 iken, 20-24 yaş grubunda 7ye ve 35-44 yaş grubunda 12.24'e yükselmektedir. Son yaş grubundaki rakam göz önüne alındığında, ağızda bulunması gereken tüm dişlerin yaklaşık 1/3'nün etkilendiğini görülmektedir (Tablo 2). Aynı çalışmada, 6-8 yaş grubundaki çocukların yaklaşık %85-90'ında tedavi edilmesi gereken dişlerin varlığına karşın, çürük nedeni ile tedavi altına alınanların oranı ancak %2'dir.

Ülkemizde diş hekimi sayısı. 1990 Türk Diş Hekimleri Birliği kayıtlarına göre, yaklaşık 12000 civarındadır. Ülkemizde olan diş hekimi/nüfus oranı yaklaşık 1/6024 olup, diş hekimi dağılımı da homojen değildir. Ankara ve İstanbul gibi büyük metropollerde bu oran 1/2000 civarında iken, Çorum'da 1/20000, Ağrı'da ise 1/50000'dir (1).

Ülke genelinde ağız sağlığı açısından tüm sorunların çözümlenebilmesi için diş hekimleri tarafından 395

Tablo 1. Süt dişi dizisindeki çürük prevalans hızı (1)

Yaş grupları	Diş çürüğü (+) %	Diş çürüğü (-) %
6	83.82	16.18
7	85.47	14.53
8	91.35	8.65

Tablo 2. Süt ve kalıcı diş dizisinde DMF-t (1)

Yaş grupları	DMF-t
6	4.44
7	5.16
8	5.17
15-19	4.30
20-24	7.00
35-44	12.24

Tablo 3. Tüm toplum için gereken tedavi süresi ve diş hekimi ihtiyacı (1)

Tedavi şekli	Gerekli tedavi süresi (saat)	Gerekli diş hekimi sayısı
Diş çürüklerinin tedavisi	41 146 504	27 931
Diş taşı temizliği	33 109 572	22 073
Cerrahi periodontal operasyon	14 634 993	3 090
Parsiyel protez yapımı	10 193 246	6 795
Total saptan	3 066 166	2 044
Basit ortodontik tedavi	4 625 657	3 084
Kompleks ortodontik tedavi	1 640 463	1 093
Kron-köprü protezi	193 186132	128 790
Cerrahi müdahale	93 757 300	62 504
Toplam	395 360 033	256 904

360 033 saatlik bir çalışmaya gereksinim vardır. Bu çalışma süresini gerçekleştirecek dişhekimi sayısı 256 904'tür (Tablo 3). Ülkemizde dişhekimi fakültelerine yılda 856 öğrenci alınmaktadır. Hepsinin mezun olduğu varsayılrsa bile bu kadar dişhekiminin eğitimi için yaklaşık 300 yıl gerekmektedir.

Ülkemizde çürüksüzlük oranı 6-8 yaş grubunda %8.65-16.18 arasında değişirken, bu oranın İngiltere'de %49, Danimarka'da %54 ve Hollanda'da %55 olması bizlerin diş sağlığı konusunda çok çalışmamız gerektiğini göstermektedir (1).

DIŞ ÇÜRÜĞÜ OLUŞUMU VE FLOR

Diş çürükleri; demineralizasyon ile demineralizasyonu engelleyen faktörler (remineralizasyon) arasındaki dengenin bozulması sonucu oluşur (2).

Ağızda yer alan bakteriler karbonhidratları kullanarak, asitlerin ortaya çıkmasına neden olurlar. Dişlerin

mine tabakası, ağız içi salgılarında bulunan asitlerle sürekli ilişki halindedir. Bu durum diş minesinde mineral kaybına, yani demineralizasyona neden olur. Demineralizasyon sonucu mine tabakası bozulur ve çürük olayı başlar.

Diş minesini ile flor (F) arasında oluşan kimyasal reaksiyonlar sonucunda son derece sert ve yeni bir mineral oluşur. Buna florapatit denir. Bu mineral diş minesinde birikerek, minerin kaybettiği mineralleri yeniden kazanmasını sağlar. Bu işleme remineralizasyon denir. Ayrıca F, dişlerde bakteri plaklarının oluşumunu azaltarak, bu plakların yol açtığı asit üretimini engeller ve böylece diş minesine olacak olan zararlı etkileri de minimuma indirir.

DIŞ ÇÜRÜKLERİNİN ÖNLENMESİNDE UYULMASI GEREKEN KURALLAR VE PEDIATRİSTLERİN ROLÜ

Diş çürüklerini önlemek için genel olarak şu konulara ağırlık vermek gerekmektedir (3,4):

1. Karbonhidrat kullanımının kısıtlanması
2. Dişlerin düzenli olarak fırçalanması
3. Dişlerin gelişim süreci içerisinde yeterli F alımı

Pediatrinin en önemli alanlarından birisi koruyucu hekimlik uygulamalarıdır. Büyüyen ve gelişen bir organizmanın sağlıklı büyümesini sağlamak, erişkin yaşta görülebilecek sorunları ortadan kaldırmaya yardımcı olacaktır.

Çocuğun bir bütün olduğu unutulmamalıdır. Çocuk sağlığı ve hastalıkları uzmanları çocuğun tüm sistemleri ile ilgilenmek zorundadır. Bu nedenle, hasta veya sağlıklı çocuk tıbbi açıdan değerlendirilirken ağız içerisinde yer alan dişlerin de vücudun bir parçası ve de önemli bir parçası olduğu unutulmamalıdır.

Sağlık hizmetleri, maliyet-yarar açısından değerlendirildiğinde koruyucu yöntemlerin daha ucuz ve daha etkili olduğu bilinmektedir. Diş çürüklerini önlemede çocuk doktorlarına düşen görev, aileleri dişler çürümeden eğitmeleridir. Aile, hekime genellikle dişlerin nasıl korunacağını sormak için müracaat etmez. Ancak başka nedenlerle hekime ulaşma durumlarında, bu konularda eğitici konuşmalarda bulunmak çocuk hekimlerinin görevidir. Ülkemizde insanların dişlerinde bir sorun olmadıkça diş hekimine başvurma alışkanlığı olmadığı için, diş çürüklerinin önlenmesinde çocuk doktorlarına büyük görevler düşmektedir.

Karbonhidrat Kullanımının Kısıtlanması

Diş çürüğü oluşumundan bakteri plaklarının yarattığı asitlerin sorumlu olması nedeniyle, Dünya Sağlık Örgütü yıllık karbonhidrat tüketiminin 20 kg altına indirilmesinin diş çürüklerini önlemede önemli bir rolü olduğu bildirmektedir (4). Şeker ve şekerleme türü yiyeceklerin ülkemizde yaygın olarak çocuklar tarafından kulla-

nılması, çocuklarda çürük hızını artıran önemli bir faktördür. Öğünler dışında bu tür yiyeceklerin kullanılması ve diş temizliğinin yapılmaması, asit oluşumunun ve bunların dişlere olan etki süresinin artmasına neden olmaktadır. Geceleri yatmadan önce çocuklarımıza birşeyler yedirme alışkanlığımız da, çürük oluşturma etkisini pekiştirmektedir. Bu durumda ailelere, çocuklarını öğün aralarında beslememelerini, besledikleri takdirde diş temizliğinin mutlaka yapılmasını ve yatmadan önce mümkünse yiyecek verilmemesini, yatmadan önce ve gece yemek yedikten sonra diş temizliğinin mutlaka yapılması gerektiğini hatırlatmalıyız.

Diş Temizliğinin Sağlanması

Çocuklarda diş fırçalama alışkanlığının başlaması konusunda belirlenmiş bir yaş bulunmamakla birlikte, ülkelere göre uygulama yaşları değişiklik göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1 yaş altında bile diş fırçalamaya başlayan aile sayısı azımsanmayacak kadar yüksektir (5). İki yaş altındaki çocuklarda bu oranın %50'lere varması dikkat çekicidir (5,6). Erken yaşlarda diş fırçalamaya başlama sonucunda, macunların %80-100'nün yutulması, sularında optimal F bulunan bölgelerde veya düzenli F kullanan çocuklarda diş florozisine yol açabilir. Ancak gene de diş fırçalama alışkanlığının 2-3 yaşlarında başlaması en uygun yaş dönemi olarak görülmektedir. Çocuklar için kullanılan özel diş macunlarının daha az F içeriyor olması, diş florozisini azaltma açısından önemlidir.

Dişlerin Gelişim Süreci İçerisinde Yeterli Flor Alımı

Çocukların diş sağlığı açısından günlük F ihtiyacının 0.05-0.07 mg/kg/gün olduğu kabul edilmektedir (7). 0.1 mg/kg/gün üzerindeki F alımının florozise yol açabileceği bilinmektedir. F'un çürükleri önleme etkisi, bu element devamlı ve tüm yaşam boyu alındığında oluşmaktadır. F desteği çekildikten sonra, diş çürüklerine olan eğilim giderek artış göstermektedir.

Süt dişlerinin mineralizasyonu intrauterin hayatın 3. ayında başlamakta ve 1. yaş sonunda tamamlanmaktadır. Kalıcı dişlerin mineralizasyonu 1. yaş sonunda başlamakta ve 12-16 yaşına kadar devam etmektedir.

F'un diş çürüğünü önleme etkisi iki yoldan olmaktadır:

- Sistemik F alımı
- Lokal F etkisi

Dişlerin gelişim süresi içerisinde sistemik yolla alınan, F diş yapısı içerisine girer. F'a bu yolla olan gereksinim tüm dişlerin tamamlanmasına kadar, yani 12-16 yaşına kadar devam eder. Bu nedenle F düzeyi düşük olan suların bulunduğu bölgelerde oral yoldan F desteğine gereksinim vardır. Onaltı yaşından sonra diş gelişimi söz konusu olmadığı için, F'un sistemik yolla alınması artık gerekli değildir. Bu yaştan sonra F'un lo-

kal etkisi daha ön plandadır. Lokal etki her ne kadar dişlerin çıktığı ilk andan itibaren gerekli ise de, F desteğindeki lokal uygulamanın zorluğu nedeni ile, 16 yaş altında sistemik etki daha önem taşımaktadır. Sularında optimal F bulunan bölgelerde yaşayanlarda lokal etki 16 yaş altında da sistemik etki kadar önemlidir. İçilen ve kullanılan sularda bulunan F, gün içerisinde çok kez dişler ile etkileşime girmekte ve tüm dişlere ve diş yüzeylerine homojen olarak ulaşabilmektedir. Halbuki, sularında yetersiz F olan bölgelerde oral F desteği günde bir kez yapılabilmektedir. Altı yaş altındaki çocukların F tabletlerini ağızlarında eritmek için uzunca bir süre tutamaları, lokal etkinin azlığı ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca bu yolla alınan F'un hızla emilip kan düzeyinin pik yapmasından 1-2 saat sonra, hızlı klirens nedeni ile bazal düzeylere inmesi, sistemik etki süresinin kısa kalmasına neden olmaktadır. Beş altı yaşından sonra F tabletlerinin gece yatmadan önce, dişler fırçalandıktan sonra yanak mukozası ile diş etleri arasına konarak uyuması sonucu eriyen F'un, tükrük salgısı ile ağız içerisinde her tarafa oldukça homojen olarak dağılması ve kanda pik düzeyinin ve süresinin daha makul düzeye erişmesi nedeniyle bu kullanım şeklinde hem lokal hem de sistemik etki daha etkili olmaktadır. F içeren ağız çalkantı sularının 6 yaşından sonra etkili kullanımını söz konusu olduğundan, 6. yaştan sonra F tabletlerine gereksinim olmayabilir. Ancak ülkemizde bu tür preparatların olmaması nedeni ile F tabletlerinin diş gelişim süreci boyunca kullanılması daha akılcı görülmektedir. 6 yaşından sonra ağız çalkantı sularının kullanılması lokal etkinin yanısıra içerisinde yer alan F'un ortalama %30'nun emiliyor olması, sistemik etki için gerekli olan F'u sağlar; sistemik etkili başka bir preparatın kullanılmasına gerek kalmaz. Hangi yaş grubunda bulunulursa bulunulsun, diş fırçalamanın çürük önlemeye katkıda bulunacağı unutulmamalıdır (2-4,6).

ÜLKEMİZ SULARINDA FLOR DURUMU

Dünya Sağlık Örgütü sularda bulunması gereken çürük önleyici F düzeyini 1 ppm olarak belirlemiştir; 1 litre suda 1 mg F bulunmalıdır. F düzeyi 0.7-1 ppm arasında olan sular optimal florlu su olarak tanımlanmaktadır. F düzeyi 0.7 ppm altındaki suları kullananların ise mutlaka F ile desteklenmesi gerektiği bildirilmektedir (8).

Tablo 4-8'de bazı illerde ve bölgelerde bulunan sulardaki F düzeyleri verilmiştir (9-12).

, Tablolardan görüldüğü gibi ülkemizin pek çok bölgesindeki suların F içeriği, Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği optimal F düzeyinin (0.7-1.0 ppm) altında kalmaktadır. Sungur ve arkadaşlarının 1981 yılında Türkiye çapında yaptıkları bir araştırma Türk halkının %98'inin F'dan fakir su kullandığını ortaya koymaktadır (13). F eksikliği ile diş çürükleri arasındaki kanıtlanmış ilişki göz önüne alındığında ve yeterli F alımı ile çürük insidansının azalması gerçeği karşısında ülkemizde de

Tablo 4. Marmara Bölgesi illerinin içme sularında flor düzeyi (9)

iller	Flor düzeyi (ppm)
Balıkesir	0.20
Bilecik	0.05
Bursa	0.11
Çanakkale	0.45
Edirne	0.48
İstanbul	0.08
Kırklareli	0.34
Kocaeli	0.08
Sakarya	0.07
Tekirdağ	0.24

Tablo 5. İstanbul içme suyu kaynaklarında F (ppm) analiz sonuçları (10)

Kaynak	Maksimum	Minimum
Ömerli	0.13	0.07
Elmalı	0.10	0.07
Terkos	0.13	0.09
Alibeyköy	0.14	0.09
Benter	0.09	0.03
Çırpıcı (Artezian)	0.20	0.15

Tablo 6. Ankara içme suyu kaynaklarında F analiz sonuçları (11)

Kaynak	Flor düzeyi (ppm)
Kurtboğazi barajı	0.25
Çamlı dere barajı	0.21
Eğrekkayagölü	0.35
Çubuk-I barajı	0.14
Kayaş Bayındır barajı	0.10
Çubuk-II barajı	0.11

çocuklarımıza F desteğinin gerekli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

FLOR'UN VÜCUDA GİRİŞ YOLLARI

1. İnhalasyon
2. İlaçlar
3. Yiyecekler
4. Su

1. İnhalasyon: Hava kirliliğini belirlemede, ilk iki sırayı alan nitrojen ve sülfür bileşiklerinden sonra F üçüncü sırayı alır. Havada bulunan F'un kaynağı: F içeren toprağın tozu, endüstri gazları, yanmış kömür ve volkanik gazlardır. Atmosferdeki F, hidrojen florür ola-

rak bulunur ve akciğerlerden hızla emilir. Hava kirliliğinin olmadığı bir bölgede, günlük total flor alımının ancak küçük bir kısmı bu yolla olmaktadır (0.01 mg/gün) (2,14,15).

2. İlaçlar: Anestezide kullanılan (Methoxyflurane, halotene, enflurane) ve F içeren organik moleküllerin biotransformasyonu sonucu açığa çıkan F, bir başka F kaynağıdır.

3. Yiyecekler: Yiyeceklerde bulunan F miktarı 0.01-1.0 mg/kg yaş ağırlık arasında değişiklik gösterir. Deniz ürünlerindeki F miktarı, deniz suyunda bulunan F düzeyine ve bu canlıların denizde yaşama süresine bağlıdır. Çay yaprakları F'dan çok zengindir; 3.2-400 mg/kg kuru ağırlık arasındadır. Çaydaki F'un %40-90'ı hazırlanma aşamasında kaybedilir. İngiltere'de yapılan bir çalışmada hazırlanmış çaydaki F miktarının 0.4-2.8 mg/L arasında olduğu saptanmıştır. İçeceklerin çoğu düşük F içermelerine karşın, mineral sularının F içeriği fazla olabileceğinden ambalajları üzerinde değerlerinin belirtilmesi zorunludur.

4. Su: Doğadaki F'un ana kaynağı volkanik kayalardır. Bu nedenle aşırı F alımına bağlı iskelet ve diş

Tablo 7. Ankara ili merkez semtlerinde musluk suyu F değerleri (12)

Mevkii	Flor düzeyi (ppm)
A.O.Ç.	0.029
Fatih Mah.	0.040
Saimekadın	0.040
Hacettepe	0.098
Yenimahalle	0.110
Keçiören	0.112
Etimesgut	0.167
Etilik	0.214

Tablo 8. Ankara'da satılan içme sularında F değerleri (12)

Ticari marka	Flor düzeyi (ppm)
Filiz	0.006
Pınar (pet)	0.017
Hayat	0.017
Sağlık	0.020
Çiftlik şişe suyu	0.043
Pınar (cam)	0.064
Emim an	0.133
Birsu	0.133
Sultan	0.237
Kayalık	0.260
Dilber	0.930
Niksar	1.288
İnci memba	1.309

Tablo 9. İçme sularındaki F düzeyine göre uygulanan günlük F destek dozları (17)

Sudaki flor (ppm)	Yaş (yıl)	Flor dozu (mg/gün)
0.3	Doğum-2 yaş	0.25
	2-3 yaş	0.50
	3-13 yaş	1.00
0.3-0.7	Doğum-2 yaş	0.00
	2-3 yaş	0.25
	3-13 yaş	0.50

florozisi ilk olarak volkanik sahalarda tanımlanmıştır. Su içerisinde tanımlanmış yaklaşık 70 kadar mineral vardır. Çoğunun miktarı çok düşüktür, sularla olan alımları bunların besinlerle alımlarına göre çok azdır. İnsanların eser element gereksinimini %1-20'sini su karşılarken, bunun tek istisnası F'dur. F'un içme suyu ile olan günlük alımı, diyetle olan günlük alıma eşittir, hatta bazen daha fazladır.

En düşük F yüzey sularında, en yüksek F ise volkanik bölgelerdeki yeraltı sularında saptanmıştır. Drenajı olmayan göl sularında buharlaşmaya bağlı olarak F miktarı artabilir.

Suyun kaynatılması ile F'un yaklaşık %50'si kaybolur. Yumuşak ya da az mineralize sulara daha fazla, sert veya daha fazla mineralize sulara daha az F vardır. Suyun içerisinde klor ve sodyum bikarbonat varsa, kayalardan daha fazla F çözüleceğinden bu sulara F miktarı yüksektir. Kalsiyum ve magnezyumun varlığı ise, bunun tersine neden olur.

İnsanlar için en önemli F kaynağı sudur. F'un yetersiz alımına bağlı diş çürükleri veya aşırı alımına bağlı florozis açısından, içme sularındaki F düzeyinin büyük önemi vardır. İçeriğindeki F miktarı 1 ppm olan içme sularını kullananlarda diş çürüğü insidansı, 0.1 0.3 ppm'lik Flu içme suyunu kullananlara göre %50 daha azdır. İçme suyundaki optimal F tanımı, bu eser elementin çürük önleyici etkisinin en fazla, aşırı alımına bağlı gelişen florozisin en az olduğu düzey olarak tanımlanır. İklimlere bağlı olarak hava sıcaklığının değişmesi sonucunda içme sularındaki F miktarı değişiklik gösterdiğinden, ılıman iklimlerde optimal F düzeyi 1 mg/L iken, soğuk iklimlerde 1.2 ppm ve sıcak iklimlerde 0.8 ppm'dir.

Tablo 10. Ağız çalkantı sularının yaşlara göre kullanımı

Kullanım aralığı	NaF konsant.	Yaş grubu	Bir kullanım miktarı	Ağızda tutma süresi
Haftada 1 kez	%0.2	6-7	7 cc	2 dk
Haftada 1 kez	%0.5	9-10	10 cc	2.5 dk
Hergün	%0.05	12-16	10 cc	2.5 dk

İçme sularındaki F düzeyinin 1.5-2 ppm üzerine çıkartılmasının diş çürüğü insidansını daha fazla azaltmadığı, aksine bu değer 4 ppm üzerine çıktığında çürük insidansının F'dan fakir su kullanan yörelerdekine eşit olduğu gösterilmiştir.

FLORUN EMİLİMİ

Oral yoldan alınan F'un yaklaşık %90'ından fazlası mideden ilk yarım saat içerisinde emilir. Üst gastrointestinal sistemde bu denli hızla emilmesi; intoksikasyonlarda tedavinin biçim ve zamanlaması açısından çok önem taşır (2):

PLAZMA FLOR

İnsan plazmasında iki tip F vardır. "İyonik-İnorganik-Serbest F" olarak adlandırılan formun dişhekimliğinde, tıpta ve halk sağlığında önemli bir yeri vardır, iyon spesifik elektrotlarla saptanabilir. Diğer formu ise "Non-iyonik-Organik-Bağlı" olan şeklidir. Bu form lipid solubl organik F bileşikler şeklinde bulunur ve iyon spesifik elektrotlarla saptanamaz. Non-iyonik formların henüz biyolojik önemi anlaşılabilmiş değildir. İyonik ve non-iyonik formların toplam miktarı, total plazma F'u olarak adlandırılır. Analitik yöntemlerle iyonik ve total F miktarı ölçülebilir, aradaki fark non-iyonik miktarı yansıtır.

İçme sularındaki F düzeyi 2.0 ppm altında olan yörelerde, plazmada non-iyonik F miktarı daha yüksektir. Sulardaki F düzeyi 5.6 ppm üzerine çıkınca plazmada iyonik form daha yüksek değerlere ulaşır, iyonik flor alımı artsa bile non-iyonik formun konsantrasyonunda bir artış olmamaktadır. Bunların birbirlerine dönüşümü henüz tam olarak anlaşılabilmiştir (2).

FLOR EMİLİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Florun alüminyum ve kalsiyum içeren preparatlarla birlikte alınması emilimini azaltır. Bu nedenle zehirlenme durumlarında mide lavajının %0.15'lik kalsiyum ile yapılması önerilir. Üst gastrointestinal sistemden emilimini azaltabilmek için oral yoldan kalsiyum verilir. Alüminyum ve kalsiyum içeren ilaçların alınması zorunlu ise 2 saat önce veya sonra F kullanılmalıdır (15).

YETERLİ FLOR ALIMININ SAĞLANMASI

F düzeyi düşük olan suların kullanıldığı yörelerde yeterli F alımını sağlayabilmek için birçok yöntem kullanılmaktadır (16).

1. içme sularının florlanması
 - a. Şehirsuyunun florlanması
 - b. Okul sularının florlanması
2. Flordan zenginleştirilmiş gıdalar
 - a. Tuzlar
 - b. Sütler
3. Sistemik kullanılan flor preparatları
 - a. Tablet
 - b. Damla
4. Florun topikal kullanımı
 - a. Diş macunu
 - b. Florlu ağız çalkantı suları
 - c. Florun topikal uygulanması

Bunlar içerisinde en etkili olan yöntem şehir sularının florlanmasıdır. Ancak çok dikkat ve kontrol istemesi nedeni ile pratik bir yöntem değildir. Bugün dünyada ancak 300 milyon insan Horlanmış su kullanabilmektedir. Bazı ülkelerde okul sularının florlanması yoluna gidilerek hedef popülasyonun bundan yararlanması yolu seçilmektedir. Burada öğretmen ve okul idaresinin olaya ciddi olarak yaklaşması gerekmektedir.

Florlu gıdaların kullanılması söz konusu ise de, hangi gıdadan ne kadar tüketileceğinin belirlenmesi en zor yanıdır. Ayrıca etki düzeyi, suların florlanmasından daha üstün değildir.

Gerek sistemik gerekse de topikal F kullanımı kişinin ve ailenin olaya katılımı ile doğru orantılı olup, uygun ve yeterli sürede kullanım durumunda diş çürüklerini önemli ölçüde azaltıcı etkisi olduğu bir gerçektir. Ülkemizde damla formunun olmaması bebeklere uygulama açısından zorluk getirmekle birlikte tabletlerin ezilerek kullanılması bu açığı bir ölçüde kapatabilmektedir.

GÜNLÜK FLOR ALIMI

Diş çürümelerini önleme amacı ile kullanılacak olan F dozunun, florozise yol açmayacak bir düzeyde olması profilakside önemlidir. Yapılan çalışmalar, diş fiorozisinin önlenmesi için günlük alımda 0.1 mg/kg/gün dozunun aşılması gerektiğini göstermektedir. Günlük alım hesabının yapılması ilk aylarda tüketilen sınırlı sayı ve miktardaki yiyeceklerden dolayı kolay olmasına karşın, ilerleyen yaşlarda pratikliğini yitirmektedir. Bu nedenle Dünya Sağlık Örgütü F desteğinin sadece içme sularında F düzeyi 0.7 ppm altında olan bölgelerde uygulanmasını önermektedir (17). Önerilen doz şeması Tablo 9'da verilmiştir.

GEBELİK VE FLOR

Gebelik döneminde kullanılan Fun fütüse ne kadarının geçtiği tam olarak bilinmemektedir. Fransa'da prenatal tanı için fetal kan alımı sırasında yapılan bir çalışmada F tableti kullanan annelerin fütüslerinde daha yüksek F düzeyi bulunduğu ve F'un transplasental yolla bebeğe geçebildiği gösterilmiştir (18). Ayrıca tüm

gebelik boyunca özellikle gebeliğin 3.4. ayından sonra F kullanan annelerin bebeklerinin uzun süreli izleminde, daha az diş çürüğü olduğu değişik çalışmalarda rapor edildiğinden dolayı, gebeliğin 3. ayından sonra F kullanımının sağlıklı dişe sahip olmada ilk basamağı oluşturduğu düşünülmektedir (16).

ANNE SÜTÜ VE FLOR

Yapılan çalışmalar anne sütünde bulunan F miktarının çok düşük olduğunu ve sadece anne sütü ile beslenen bebeklerin günlük gereksinimi karşılamaktan çok uzak olduğunu göstermektedir. Anne sütündeki F düzeyi 0.025-0.172 mg/L arasında değişiklik göstermektedir (19,20). Çoğu annede F düzeyi alt değere daha yakındır. Günlük alımın 0.1 mg/kg'ı aşmadığı durumlarda 4 kg'lık bir bebeğin günlük total alması gereken miktar 0.4 mg olacaktır. Günde 150 cc/kg anne sütü alan bu bebeğin aldığı toplam sıvı miktarı 600 cc - 0.6 L'dir. Anne sütündeki F'un en üst düzeyde olduğunu varsaydığımızda, alabileceği total F miktarı 0.172 x 0.1 mg, yani gereksiniminin ancak 1/4'ü kadardır. Buna 0.25 mg/gün F desteği eklendiğinde alınan total miktar 0.1 + 0.25 - 0.35 mg olacaktır. Böylece günlük alınan toplam miktar kritik üst seviyenin altında kalmaktadır.

içme suyundaki F miktarı 0.2 ve 1.0 ppm olan bölgelerde yaşayan annelerin sütlerindeki F düzeyinin farklı olmaması (21) ve annelere F yüklemesinden sonra sütlerinde F miktarının değişmemesi (22), F'un süte geçişinin belirli bir sınırı aşmadığını, yani seçici bir özelliğin bulunduğunu göstermektedir. Bundan da annelerin emzirme döneminde alacakları F desteğinin bebeklerine bir faydası olmayacağı anlaşılmaktadır. Ayrıca anne sütündeki F miktarının diüurnal değişiklik göstermemesi, laktasyon süresince sabit kalması, kolostrum ve matür anne sütünde miktarın aynı olması (21-24), sadece anne sütü ile beslenen bebeklere F desteğinin mutlaka yapılması gerektiğini göstermektedir.

FLORLU PREPARATLAR

Flor Tabletleri: F'un destekleyici uygulamasında kullanılan tabletler 0.25 mg'lıktır, bir kutuda 400 tablet vardır. Toplam miktarın zehirlenmeye neden olmayacak kadar olması genel bir kuraldır. F'un lethal dozu 70-140 mg/kg kadardır (14). En alt düzeyi ele alındığında 70:0.25-280 tablet eder. Yani 10 kg'lık bir çocuk 280x10-2800 tablet alırsa lethal doz almış olur. Bu durumda bir kutunun tamamı lethal dozun ancak 1/7'sini oluşturmaktadır.

Tabletler bebeklere ezilerek, tercihen su ile karıştırılarak verilir. Beş altı yaşına kadar geceleri yatmadan önce ve dişler fırçalandıktan sonra çiğnenerek alınır. Beş altı yaşlarından itibaren geceleri yatarken dişler fırçalandıktan sonra, yanak mukozası ile dişeti arasına konur, çiğnenmeden burada erimesi sağlanır. F tabletleri alındıktan sonra en az 1/2-1 saat kadar herhangi birşey yenilmemeli ve içilmemelidir (15). Böylece maksimum etki süresi sağlanmış olur. Aynı amaçla kullanılan F damlaları ülkemizde yoktur.

F desteği sırasında zaman zaman unutulmuş dozlar olabilir. Bu durumda hatırlanmış an unutulmuş doz en kısa zamanda alınmalıdır. Ancak hiçbir zaman bir sonraki günün dozu ile birlikte çift doz olarak alınmamalıdır. Diğer günün doz alınmasına az bir zaman varsa, unutulmuş doz alınmamalıdır.

Ağız Çalkantı Suları: Lokal olarak kullanılan F'lu ağız çalkantı suları da ülkemizde yoktur. Lokal etkisi fazla olan bu preparatları 6 yaş üzerindeki çocukların kullanması uygundur. Dikkatli kullanılmasına karşın yaklaşık günlük dozun 1/3'ü emildiğinden, ayrıca oral yoldan başka bir F desteğine gerek yoktur. Değişik konsantrasyonlarda hazırlanan ağız çalkantı suları, konsantrasyonlarına göre haftada bir veya günde bir kez kullanılmaktadır. Dişler fırçalandıktan sonra ağıza alınan 7-10 cc ağız çalkantı suyu, ağız içerisinde 2-2.5 dakika kadar tutulur ve ağız içerisinde çalkalanır (Tablo 10). Diş çürüğü oluşumunu %40-60 oranında azaltıcı bir etkisi vardır. Ağız çalkantı sularının kullanım süresi tüm diş gelişiminin tamamlanmasına kadardır. Yani 16 yaş sonuna kadar kullanılmalıdır. Bu yaştan sonra düzenli olarak dişlerin fırçalanması yeterli korunmayı sağlar.

Gerek tablet gerekse de ağız çalkantı suları, sodyum florür (NaF) içerir. F cama ve diğer metallere yapışma özelliği gösterdiğinden, plastik kaplar içerisinde saklanmalıdır (3,6,10,25).

Topikal Flor Uygulaması: Diş hekimleri tarafından uygulanan özel jellerin F konsantrasyonu daha yüksektir. Bunlar diş hekimleri tarafından dişlerin her yüzeyine sürülerek uygulanır. Yılda 1, 2 ya da 4 kez uygulanan ve konsantrasyonları farklı jeller vardır. Uygulama 2.5 yaştan sonra başlar, 15 yaşına kadar devam eder. Bunlarda da başka destekleyici F uygulamasına gerek yoktur (3).

Diş Macunları : Diş çürüklerinin önlenmesinde temel amaç, asit oluşumuna neden olan dental bakteri plağının oluşumunun engellenmesidir. Bunun için yapılan mekanik uygulama önemlidir. Burada diş macunu amaç değil, araçtır. Diş macunları içerisinde pek çok madde vardır. Bunlar içerisinde en ağırlıklı olanı aşındırıcıdır. Bu amaçla en çok sentetik silikatlar kullanılır.

Çocukluk çağında düzenli diş macunu kullanılarak yapılan fırçalamalar ile çürük oluşumu %15-20 oranında azaltılabilmektedir. Halbuki, sistemik F kullanımının veya lokal uygulanan F'lu preparatların çürük önleme etkisi %40-60 civarındadır. Düzenli bir fırçalama ile oral F desteğinin kombine edilmesi daha iyi sonuç vermektedir.

Diş macunları içerisinde F değişik bileşikler halinde bulunur. Bunlar NaF veya NazPO₄F- Sodyum monoflorofosfattır. Her ikisini birden formülünde bulunduran diş macunları "çift florürlü" olarak adlandırılır. Bunların çürük azaltıcı etkisi, tek florürlü olanlardan daha yüksektir (3,5,15).

T Klin J Pediatr 1996, S

FLORUN FAZLA ALIMI

Diş çürümelerini önlemede kullanılan F'un fazla alımı ciddi klinik sorunlara yol açabilir. F'un terapötik dozu 0.25-1.0 mg/gün, lethal dozu 70-140 mg/kg'dır. F'un yaşları 3.5-6 arasında değişen çocuklara, 80-200 mg/gün dozunda 5-6 ay verilmesine karşın toksisite bildirilmemiştir.

%2'lik konsantrasyondaki F solüsyonlarının oral yoldan alımı, akut mukozal hücre ölümüne yol açar ve ağır gastroenterit tablosu saatler içerisinde gelişebilir.

içme sularındaki F düzeyi 4.0 ppm üzere çıkmadıkça, kronik florozis bulguları ortaya çıkmaz.

İnhalasyon yolu ile F alımı artabilir. Solunan havadaki F düzeyi 2.5 mg/m³ üzerine çıkarsa, endüstri çalışanları işe başlamadan önce idrarlarındaki F 4 mg/L veya çalışma sonunda 7 mg/L üzerinde ise kronik florozis açısından bir işaret olarak kabul edilir (14).

AKUT FLOR ZEHİRLENMESİ

Patofizyolojik Değişimler

1. F iyonlarının kalsiyum iyonlarına çok büyük bir afinitesi bulunduğu için ani ve derin hipokalsemi ve buna bağlı kalp ve kas fonksiyonları ile pıhtılaşma mekanizmalarında bozukluklar ortaya çıkar.
2. F'un mide suyundaki asit ile reaksiyona girecek oluşturduğu hidrojen florür oldukça irritandır; gastrointestinal sistem yan etkileri buna bağlıdır.
3. Kollajen yapımını bozar, kas ve sinir dokusu üzerine direkt etki ederek nörolojik semptomların ortaya çıkmasına neden olur.
4. Anaerobik glikolizis enzimlerini, kolinesteraz fonksiyonunu ve magnezyum ve çinko içeren enzimleri etkileyerek doku solunumunu bozar.
5. Damar yapısında bulunan düz kasları etkileyerek, vazomotor bozukluklara neden olur.

Semptom ve Bulguları

Flor alımından dakikalar sonra toksik etkileri ortaya çıkar. Az miktardaki F ağızda metalik-acı bir tad bırakırken, fazlası ağızda yanma hissi ve dilde ağrıya neden olur. Alımından sonraki 30 dakika içerisinde bulantı kusma ishal semptomları ortaya çıkar. Hematemez ve epigastrik ağrı olaya eşlik edebilir. Bu semptomlar genellikle 24 saat içerisinde kaybolur.

Total kalsiyum 4 mg/dl'ye kadar düşebileceği için tetani, karpopedal spazm, pozitif Chvostek arazi ve hiperrefleksi olabilir. F zehirlenmesinde serum kalsiyum düzeyi normal iken de tetani görülebilir. Bu durumda iyonize kalsiyuma bakmak gereklidir.

F'un sinir dokusu üzerine olan etkilerine bağlı olarak başağrısı parestezi, görme bozukluğu, optik nörit, konvülsiyon ve şuur değişiklikleri gözlenebilir.

Akut F zehirlenmesinin en ciddi bulguları solunumla ilgili olanlardır. Solunum başlangıçta uyarılır, daha

sonra depresyon gelişir. Laringeal ve pulmoner ödem olabilir. Çok yüksek F düzeylerinde solunum sistemi bulguları 30 dakika içerisinde bile çıkabilir, 2-4 saat içerisinde ölüm gelişebilir. Zehirlenmeden 24 saat sonra yaşayan olgularda prognoz iyidir.

Ani ve aşırı kalsiyum eksikliği sonucunda pıhtılaşma bozukluklarına bağlı ağır kanamalar olabilir (2,14).

Tanı

Tanı için gerek kanda gerekse idrarda F düzeyi ölçülmelidir. Emiliminin 30 dakikada olması ve 1-2 saat içerisinde hızlı Mirensi nedeni ile örneklerin erken dönemde ve çok çabuk alınması gereklidir. Sonuçlar beklenmeden tedaviye hemen başlanmalıdır.

Hasta izleminde serum kalsiyum, magnezyum ve diğer elektrolitler, koagülasyon parametreleri ve EKG önemlidir.

Tedavi

İçilen miktar 5 mg/kg'dan (20 tb/kg) daha az ise, oral yoldan kalsiyum veya süt verilmelidir, mide lavajına gerek yoktur.

Alınan miktar 5 mg/kg'dan fazla ise, mide lavajı yapılmalıdır. F'un mideden hızlı emilme özelliğinden dolayı çoğu kez mide yıkanmasında geç kalınmış olur. Gene de %0.15'lik kalsiyum ile mide lavajı yapılmalıdır. Oral yoldan kalsiyum veya süt verilmelidir. İdrarın alkali yapılması, böbreklerden F atılımını artırır.

İçilen miktar 15 mg/kg'dan (60 tb/kg) fazla ise mutlaka hastaneye yatırılmalıdır. Vazomotor kollaps ve aritmiler nedeniyle, solunum-dolaşım ve kan basıncı sürekli izlenmelidir. Ani solunum depresyonu ve ölüm olaylarına karşı hazırlıklı olunmalı ve mekanik ventilasyon için herşey kullanıma hazır tutulmalıdır. Periton diyalizi ve hemodiyaliz bir yararı yoktur.

KRONİK FLOR ZEHİRLENMESİ

Kronik florozis olarak bilinir. İki tipi vardır:

1. Dental florozis
2. Sistemik florozis

1. Dental Florozis: Dişlerin gelişimi sırasında, yani doğum ile 12 yaş sonuna kadar olan dönemde 0.1 mg/kg/gün'den fazla F alımı durumlarında ortaya çıkar. Toksik etki sadece dişlerde gözlenir. Dental florozis hem süt dişlerinde hem de kalıcı dişlerde gelişebilir. İlk kez 1901 yılında dikkati çekmiş, bunların volkanik küllerin suya karışması sonucu olduğu ileri sürülmüş, 1926 yılında dişlerdeki lekeler ile içme suları arasındaki direkt ilişki vurgulanmış ve 1931 yılında dişlerdeki lekelerin aşırı F alımına bağlı olduğu hayvan deneylerinde ispatlanmıştır.

Dental florozis, lekelenmenin şiddetine göre sınıflandırılır.

0-Normal mine Translüsenttir. Yüzeyi düz, parlak ve krem boyası rengindedir.

- 0.5. Şüpheli florozis : Minenin parlaklığı azalmış ve birkaç beyaz nokta vardır.
- 1-Çok hafif florozis : Dişin %25'den fazlasını kaplayan beyaz lekeler vardır.
- 2- Hafif florozis : Dişin %50'sinden fazlasını kaplayan beyaz lekeler vardır.
- 3-Orta florozis : Dişin %50'sinden fazlasını kaplayan beyaz-kahverengi lekeler vardır.
- 4- Şiddetli florozis : Dişin bütün yüzeyini kaplayan kahverengi lekeler vardır.

2. Sistemik Florozis: F'un çok yüksek dozda ve yıllarca kullanılması sonucunda genellikle erişkinlerde gözlenir. Kemiklerde dansite artışı tanı için önemli bir bulgudur. Tendon, adele ve ligamentlerde F toplanmasına bağlı sertlikler ve eklem fonksiyon bozuklukları ortaya çıkar. Tanıda kan düzeyi yardımcı değildir. Ancak idrarda 5 mg/L üzerinde F çıkışı tanı koydurucudur.

İçme sularındaki F düzeyi 3-4 ppm üzerinde olan yörelerde yaşayanlarda, endüstri tozlarına maruz kalkanlarda, alüminyum-çelik ve cam sanayiinde çalışanlarda gözlenir (2,14).

KAYNAKLAR

1. Saydam G, Oktay i, Möller I. Türkiye'de ağız ve diş sağlığı durumu analizi. Sağlık Bakanlığı ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından desteklenen Ulusal Ağız Diş Sağlığı Yönlendirici Araştırmanın Sonuçları. İstanbul, 1990.
2. Whitford GM. The metabolism and toxicity of fluoride. Basel: Karger, 1989.
3. Ulusu T. Diş çürüğünün korunmada flor ve florlu ürünler. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi 1994; 3:382.
4. WHO. Prevention methods and programmes for oral diseases. Tech Rep Ser 1984; 713.
5. Nourjah P, Horowitz AM, Wagener DK. Factors associated with the use of fluoride supplements and fluoride dentifrice by infants and toddlers. J Public Health Dent 1994; 54:47-54.
6. Dowell TB, Joyston-Bechal S. Fluoride supplements. Age related dosages. Br Dent J 1981; 50:273-5.
7. Dursun A, Coşkun T, Karatosun H, Özalp İ. Bazı bebek mamalarında ve Ankara'da satılan inek sütlerinde flor düzeyi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 1994; 37:129-33.
8. Murray JJ, Breckon JA, Reynolds PJ, Nunn JH. The effect of residence and social class on dental caries: experience in 15-16 year-old children living in three towns (natural fluoride, adjusted fluoride and low fluoride) in the North East of England. Br Dent J 1991; 171:319.
9. Hapçioğlu B, Dişçi R, Demir L, Başak E ve ark. Türkiye içme sularında florürün bölgesel dağılımı (1). İÜ Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 1992; 26:222-3.

10. Saydan G, Oktay I, Doğarı F. 3 yıllık süre ile uygulanan NaF gargarasının çürük azaltıcı etkisinin incelenmesi. Oral 1987; 6:28-37.
11. Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Ölçüm Sonuçları, 1994.
12. Ataç A, Kayalı bay H, Altay N. Ankara ilindeki şişe ve musluk sularının flor seviyelerinin spesifik iyon elektrodu yöntemi ile saptanması. Tüm Diş Hekimleri Birliği Dergisi 1995; 24:12-3.
13. Sungur T, Karapars R, Pay D. Toplum sağlığı yönünden Türkiye'de içme sularında iyot ve flor konsantrasyonlarının saptanması. Dođa Bilim Dergisi 1981; 5:125-8.
14. Ellenhorn MJ, Barceloux DG. Medical toxicology. Newyork: Elsevier, 1988: 531-6.
15. Drug Information for the Health Care Professional, 1993: 1:2487-90.
16. Murray JJ. Dietary fluoride supplements-appropriate use of fluoride for human health. Geneva: WHO, 1986.
17. Fluoride Compounds in Accepted Dental Therapeutics. Chicago: American Dental Association, 1979: 316.
18. Forestier F, Daffos F, Said R, Brunet CM et al. Passage transplacentaire du fluor. J Gynecol Obstet Biol Reprod 1990; 19:171-5.
19. Latifah RJ, Razak AI. Fluoride levels in mothers' milk. J Periodon 1989; 13:149.
20. Adair S, Wei SHY. Supplemental fluoride recommendations for infants based on dietary fluoride intake. Caries Res 1978; 12:76.
21. Spak CJ, Ekstrand J, Harden LI. Fluoride in human breast milk. Caries Res 1983; 17:161.
22. Ekstrand J, Boreus LO, de Chateau P. No evidence of transfer of fluoride from plasma to breast milk. Br Med J 1981; 283:761-2.
23. Dursun A, Coşkun T, Karatosun H, Özalp i. Ankara'nın içme sularında ve anne sütlerinde flor düzeyi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 1994; 37:123-8.
24. Esala S, Vuori E, Helle A. Effect of maternal fluoride intake on breast milk fluoride content. Br J Nutr 1982; 48:201-4.
25. Reynolds JEF. Martindale the extra pharmacopoeia. London: The Pharmaceutical Press, 1989: 1614-16.