

Diş Hekimliğinde Topikal Florür Uygulama Metotları

Topical Fluoride Application Methods in Dentistry

Ertuğrul Ercan^a, DDS, PhD, Serdar Bağlar^b, DDS, Hakan Çolak^c, DDS

^aYardımcı Doçent, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D.

^bAraştırma Görevlisi, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D.

^cAraştırma Görevlisi, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D.

Özet

Çocuklarda ve yetişkinlerde diş çürüğünün önlenmesi modern diş hekimliği pratiğinin en önemli niteliğidir. Diş hekimleri tarafından diş çürüğünün önlenmesi amacıyla çok sayıda koruyucu diş hekimliği programı geliştirilmiş olmasına karşın muhtemelen bunlardan hiçbiri florun uygun kullanımı kadar önemli değildir. Diş hekimleri hastaların optimal flor alımını sağlamak için çeşitli seçenekleri vardır. Bu makalede, diş hekimliği pratiğinde hem profesyonel hem de bireysel uygulanan farklı topikal florür uygulama metotlarının derlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Topikal florür, koruyucu uygulamalar, diş çürüğü

Abstract

Prevention of dental caries in children and adults is one of the hallmarks of contemporary dental practice. While there are multiple components of preventive dental programs developed by dentists for their patients, perhaps none is as important and effective as the appropriate use of fluoride. Dentists have several options for optimizing the fluoride exposure of their patients. The purposes of this paper are to review various methods of topical fluoride methods applied both clinically and self-applied in dental practice

Keywords: Topical fluoride, preventive methods, dental caries

Giriş

1930'lu yıllardan beri florun topikal etkisi üzerine yapılan çalışmalarda florun mineyle etkileşime girerek minenin asitle çözünürlüğünü azalttığını iddia edilmiştir¹. 1940'lı yılların başlarında ise, içme suyunda flor olmayan bireylerin flordan yaralanabilmesi için profesyonel topikal uygulamaları hizmete sunulmuştur. O tarihten itibaren florlu ajanlar içme suyuna göre daha yoğun konsantrasyonda ve farklı pH değerlerinde üretilmeye başlamıştır.² Profesyonel topikal flor uygulamalarının çürük önleyici etkinliği birçok çalışmada gösterilmiştir.^{3,4}

Flor, bütün popülasyonlarda ağız sağlığını geliştirmede belirgin bir rol oynamaktadır. Günümüzde

ticari olarak satılan veya diş hekimi tavsiyesiyle reçete edilen birçok flor içeren ürün bulunmaktadır. Florürü farklı kaynaklardan alma potansiyeli artmaktadır. Bundan dolayı, diş hekimleri florürü reçete ederken hastanın ihtiyacı olan dozu ve aldığı toplam florür oranını belirlemek zorundadırlar.⁴

Topikal florür uygulamaları, profesyonel ve bireysel olmak üzere iki ayrı kategoriye ayrılmaktadır. Profesyonel olarak uygulanan florlu ürünler mililitresinde 5 ile 19 mg florür içeren 5000 ve 19.000 arasında konsantrasyona sahiptirler. Klinikte uygulanan topikal flor uygulamaları; florür solüsyonlarını, florlu jelleri, florlu vernikleri, iyonoferezi ve intra oral flor salan cihazları kapsamaktadır. Bireysel uygulanan florlu ürünler ise diş hekiminin tavsiyesi üzerine verilen ve bireyin kendi tarafından alınan ürünlerdir. Bu ürünler, florlu gargaralar ve diş macunları gibi mililitresinde 0,2 ile 1 mg florür içeren, 200 ile 1000 ppm aralığında düşük oranda düşük flor konsantrasyonuna sahip ürünlerdir.⁵

Yrd.Doç.Dr.Ertuğrul ERCAN

Kırıkkale Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

Kırıkkale

Tel: 03182244927

Faks: 03182250685

E-posta:ertugrul@kku.edu.tr

Profesyonel Topikal Florür Uygulamaları

Profesyonel topikal flor uygulamaları bir veya daha fazla düz yüzey çürüğüne sahip olan veya yüksek çürük riskli çocuklarda ve yetişkinlerde endike olan bir uygulamadır. Uygulamanın sıklığı hastanın çürük riskine bağlı olarak değişebilmekte ve genellikle en az altı ayda bir uygulamayı gerektirmektedir.⁶ Süt dişlerinde yapılan koruyucu çalışmalarda florlu jeller ile verniklerin çürük önlemede olan etkinliği ispatlanmıştır. Her iki uygulama etkin olsa da florlu vernikler, uygulama kolaylığı, hasta kabulü ve yutma riskinin azlığı gibi nedenlerden dolayı daha çok tercih edilmiştir.^{4,7} Florlu köpükler, jel benzeri ürünlerdir ancak etkinliği klinik olarak yeterince test edilememiştir.⁴ Muayenehanede uygulanan iki aşamalı florürlü gargara için ise etkinliği kanıtlanmadığı için tavsiye edilmemektedir. Çürük önleyici topikal florür uygulamaları yapılmadan önce herhangi bir temizlik veya profilaksi gerekmemektedir.^{1,3}

Florür Solüsyonları

1940'lardan bu yana en yaygın florür solüsyonu oral profeksi sonrasında 3-4 dakika uygulanan % 2 NaF solüsyonu olmuştur.⁸ Birleşmiş Milletler Halk Sağlığı Servisi, % 2'lik NaF solüsyonlarını önermiştir. NaF, saf ve kontamine olmamışsa, pH'sı nötrdür.⁹ Zamanla kalay florür (SnF₂), asidüle fosfat florür (APF) ve amin florür gibi çeşitli bileşikler de kullanılmıştır.⁸ % 8-10'luk konsantrasyonlarda kullanılan kalay florür, dişlere lokal olarak uygulanan florürler içinde üstün özellikleri nedeni ile önerilen bir bileşik olmuş, minenin asitler karşısındaki çözünürlüğünü NaF kadar azalttığı bir çok çalışma ile gösterilmiştir.⁹ Bununla beraber, bileşiğin kimyasal kararsızlığına bağlı olarak kalay florür solüsyonlarının taze olarak hazırlanması gerektiği, kabul edilemeyecek metalik bir tada sahip olduğu ve restorasyon marjinlerinde kahverengi ya da siyah renklenmeye neden olduğu belirtilmiştir. APF solüsyonu ise, 12300 ppm florür iyonu içerir. Uygulama kolaylığı ve çürük önleyici etkilerinden dolayı sık kullanılmaktadır. Bunu sağlamak için % 1.23 oranında sodyum florür içeren düşük pH'daki solüsyona fosforik asit ilave edilmiştir. APF kimyasal olarak kararlı olduğundan, her hastada taze olarak hazırlanması gerekmemektedir.⁹ Solüsyonların tekrarlanan uygulamalarını içeren çeşitli yöntemler denenmiş ve dişler üzerine yılda 2 ila 4 defa düzenli uygulanması ile % 11 – 45 arasında başarı elde edilmiştir.¹¹ Topikal florür solüsyonları günümüzde kaşıkla tüm dişlere tek seferde uygulanabilen jel teknikleri ile büyük oranda yer değiştirmiştir.⁸

Florlu Jeller

Yüksek konstrasyonda florlu jeller klinik ortamda topikal olarak yarım asırdır uygulanmaktadır. En sık kullanılan ajanlar %8-10'luk kalay florürün yanı sıra % 2'lik sodyum florür, %1.23'lük asidüle fosfat florürdür. 1980'den önce yapılan klinik çalışmalar bu ajanların kullanımının çürük oranında yaklaşık olarak %30'luk bir düşüğe neden olduğunu bildirmiştir. Klasik florlu jelleri abraziv içermezler ve sıklıkla asidüle edilmiş fosfat florür formundadırlar. Kullanılan diğer jeller ise SnF₂, NaF ve amin florürleri içerenlerdir.¹¹ Jeller florür preparasyonunun viskozitesini arttıran selüloz ilavesi ile hazırlanmaktadır.⁹ APF preparasyonları 1968 yılından itibaren kabul görmüştür, % 1.23 florür iyonu (12300 ppm) içerirler ve pH'ları 3-4 arasındadır. Düşük pH'ın minede flor alımını arttırdığı fikrine dayanarak asidik hazırlanmaktadırlar. Klinik uygulamada kaşık başına önerilen maksimum doz 5 mililitredir. APF preparasyonlarının 4 dakika süre ile uygulanmaları önerilmektedir.¹² Deneysel verilere göre en çok flor alımını ilk 4 dakikada gerçekleşmektedir.¹³ Yeterli miktarda flor bulunduğu, kristal yüzeyine adsorbe olur ve remineralize olmuş asite dirençli bir floropatit yapıyı oluşturmak üzere kalsiyum ve fosfat iyonlarını çeker. Rutinde tavsiye edilen flor uygulama sıklığı 6 ayda birdir. 1960'lar ve 1970'lerde yapılan çeşitli kontrollü klinik çalışmalar % 1.23 APF solüsyon ve jellerinin çürüğü azaltmadaki etkinliğini göstermiştir. APF aynı zamanda köpük olarak da uygulanabilmektedir. Köpüğün avantajı kaşığa daha az flor uygulanması ve böylece yutulan flor miktarının azaltılmasıdır. Köpüklerin özellikle sınırlı gargara yapma ve tükürme kabiliyetleri olan hastalarda faydalı olabileceği belirtilmektedir.¹⁴

Florlu Vernikler

Florlu vernikler ilk olarak 1964'te Avrupa'da Duraphat ticari adıyla tanıtıldı.¹⁵ Yirmibeş yıldan fazladır yapılan klinik çalışmalarda, florlu verniklerin çürük önleme bakımından güvenli ve yüksek etkili olduğu gösterilmiştir. Klinik çalışmalar florlu verniklerin kullanılmasıyla çürük oranında azalmanın %25 ile %75 arasında olduğunu göstermiştir.¹⁶

Florun dişler ile 12 saate kadar ya da daha uzun süreli temasını sağlayabilmek, böylece minenin yüzey tabakaları içine flor katılımını arttırabilmek için florlu vernikler geliştirilmiştir.^{8,11,17} Vernikler genellikle küçük fırçalarla ya da enjektörler ile uygulanır.¹⁸ Verniklerde % 5 NaF (22000 ppm F⁻ iyonu) kullanılmaktadır.¹⁹ Yapılan çalışmalarda florlu verniklerin esas kariyostatik etkisinin, antibakteriyel

etkinlikten ziyade erken çürük benzeri lezyonların remineralizasyonu ile sağlandığı sonucuna varılmıştır.²⁰ Kullanım yerleri, hipersensitivitesi olan hastalar, medikal ve fiziksel olarak yardıma muhtaç olan hastalar, erken çocukluk dönemi çürükleri, kök çürükleri, ortodontik tedavi gören hastalar ve erken çürük benzeri lezyonlar olarak sıralanabilir.¹⁹ Yüksek çürük riski olan hastalarda 3-6 aylık aralıklarla kullanımı, orta dereceli risk gruplarında ise, yıllık kullanımı önerilmektedir.¹⁸ Yılda dört uygulamayı tavsiye eden klinik deneyler geniş bir çürük önleyici etkinlik elde etmişlerdir.²⁰

İyonoferez

Yüklü iyonların vücuda elektrik akımı aracılığı ile girmesidir. Elektrotlardan birisi hastanın elinde iken diğeri NaF ile temas etmiş diş yüzeyine yerleştirilerek negatif yüklü iyonların dişe geçmesi sağlanır. Dentin hassasiyetinin giderilmesinde ve mineye florür kazandırılmasında kullanılmaktadır.⁹

İntra Oral Flor Salan Cihazlar

Çürüksüz bireylerin tükürüklerindeki flor seviyelerinin yüksek çürüklü bireylere göre daha fazla olduğu gözlenmiş ve bu nedenle intraoral cihazların tükürük flor miktarını artırabilmek için oral kavite içine yavaşça flor salan çeşitli cihazlar üretilmiştir. Bunlar, 180 güne kadar florür salan kopolimer membranları ve bir yıla kadar florür salan cam cihazları kapsamaktadır. Her ne kadar bu ürünler piyasada çok kolaylıkla bulunamasa da, yüksek çürük riski olan veya fiziksel olarak yardıma muhtaç olan bireylerde faydalı olabilecekleri belirtilmiştir.²¹ Bu cihazlar ağız içinde uzun süreler boyunca artmış seviyelerde florür iyonu salmalarına rağmen, klinik uygulamalarda cihazların yerleştirildikleri yerden uzaklaşmadan kalabilmelerinin ve florun uzaklaşması ağzın farklı bölümlerinde farklı oranlarda olabileceğinden, cihazların test edilmesinde ağzın hangi bölgesine yerleştirildiklerinin önemli olduğu belirtilmiştir.²² Bu nedenlerden dolayı cihazların insanlarda gerçek çürük önleyici etkilerini değerlendirecek uzun dönem klinik çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir.²³

Bu cihazların dışında yeni geliştirilen çeşitli materyallerden de faydalanılabilmektedir. Örneğin *in vitro* yapay mine lezyonu oluşumu üzerine topikal flor ajanlarının etkilerinin incelendiği bir çalışmada titanyum tetraflorür incelenmiş ve diğer ajanlara göre daha başarılı bulunmuştur. Dentin yüzeyinde titanyum varlığı, uygulamadan sonra en az 21 hafta boyunca kalabilecek titanyumdan zengin bir kaplamanın varlığına işaret etmektedir. Bu kaplamanın difüzyon

bariyeri olarak rol almasının dışında florürü tutucu, dolayısıyla dişe ve çevreye yavaş salınmasını sağlayıcı bir rol oynayabileceği de belirtilmiştir.²⁴

Bireysel Topikal Flor Uygulamaları

Florlu Diş Macunları

Günlük kullanımda, bireyin kendi uyguladığı topikal ajanlar arasında flor içeren ağız gargaraları ve diş macunları en yaygın kullanılanlardır. Her iki ajan da kolay uygulanabilen, kısa süreli kullanılan, günlük olarak tekrarlanan uygulamaları içeren bir metodu temsil ederler ve *in vivo* olarak dekalsifiye minenin belirgin florür alımını sağlarlar.²⁵

Flor içeren diş macunları 1955’de piyasaya sürülmüştür.²⁶ Florlu diş macunları ile diş fırçalanması floru topikal olarak dişlere uygulamanın en yaygın yöntemidir.¹¹ Diş macunu kullanımı neredeyse evrenseldir ve çoğu diş macunu flor içerir. Günlük diş fırçalanması “materyal yüzey flor seviyesini” her fırçalama işlemi sırasında beslediği için sabit bir salınım için ‘bir flor rezervuarı’ potansiyeline de sahiptir.^{27,28} Brambilla’ya göre pek çok endüstriyel ülkede kaydedilen diş çürüğü prevalansındaki azalma esas olarak florlu diş macunlarının yaygın kullanımına bağlıdır zira bu dönemde koruyucu etkisi olduğu bilinen başka bir faktör bulunmamaktadır.⁸ Diğer bir deyişle, florlu diş macunu ile diş fırçalama diş çürüğü insidansını belirgin oranda azaltabilmektedir. Ayrıca diş macunları yoluyla topikal florlama, fırçalama gerektirdiğinden, en azından bir dereceye kadar temizlik ile sonuçlanmaktadır. Plak tamamen kaldırılmamış olsa bile, fırçalama ile sağlanan bu fayda, suların florlanmasıyla ya da topikal jeller ile elde edilemeyecek bir avantajdır.²⁹ Clarkson ve McLoughlin’e¹⁹ göre, florürlü diş macunları ile ilgili klinik deneyler % 30 civarında çürükte azalma sergilemiştir. Araştırmacılar, diş macunlarındaki flor konsantrasyonunun değişiklik gösterdiğini ve standart olarak en sık kullanılan konsantrasyonun 1000–1100 ppm arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu, 1995 yılında diş macunları için maksimum F⁻ iyonu konsantrasyonunu 1500 ppm olarak belirlemiştir.³⁰ Fırçalamadan sonra yoğun bir gargara yapılmaması, oral çevrede florun varlığını sürdürülebilmesi için hafif bir gargara yapılması önerilmektedir.¹⁹ Diş macunlarında sodyum florür, sodyum monoflorofosfat ve kalay florür olmak üzere 3 tip florüre izin verilmiştir. Bunlar içinde sadece sodyum florür direkt olarak serbest florür sağlar. Ancak macunda kalsiyum kökenli abrazyon yerine silika içeren bir abrazyon

sistem kullanılmış olmalıdır.²⁶ Sodyum monoflorofosfat içerikli diş macunlarında ise, monoflorofosfat tükürük enzimleriyle reaksiyon sonucu hidroliz olur ve ortofosfat ve F⁻ iyonları açığa çıkar.²⁹

Florlu Diş İpleri

Çocuk ve yetişkinlerde sıkça görülen ara yüz çürüklerinin azaltılması için diş fırçalama ile birlikte diş ipi kullanılması önerilmektedir. NaF, SnF₂ ve APF ile doyurulmuş diş ipleri sadece mineye flor kazanılarak değil, aynı zamanda ara yüzlerde *Streptococcus Mutans* kolonizasyonunu azaltarak da diş çürüğünü önleyebilmektedirler.⁹

Kombine Uygulanan Topikal Florürler

Her ne kadar günde iki defa diş fırçalanmasının tükürükte ve plakta bulunan optimal seviyelere ulaşılabilmesi için gerekli olan günlük flor miktarını sağlamada yeterli olması gerektiği düşünülse de, diş macunlarındaki flor konsantrasyonunun herkes için tam bir koruma sağlamadığı görülmüş ve gargara gibi ilave topikal florür ürünlerinin kullanılmasının etkinliği konusunda yapılan çalışmaların bazılarında ilave katkılar elde edilmiştir.^{30,31} Ancak kullanılan bir ürünün etkinliğinin sadece ürünün kendisine değil; çürük riski, oral hijyen, dental sağlık programlarının olup olmaması gibi faktörlere bağlı olduğu, dolayısıyla ilave uygulamaların bir popülasyonda etkili olurken diğerinde olamayabileceği belirtilmiştir.³⁰ Örneğin, çalışılan popülasyondaki çürük prevalansı düşükse, ilave flor uygulamalarının yararları gösterilemeyebilir.³² Yüksek çürük oranları, ilave uygulama ile azalabilir, çünkü inhibe edecek daha fazla lezyon vardır. Daha az çürük seviyelerinde daha düşük faydalar elde edilir.¹⁷ Başka bir sebep ilave florun uygulanma şekli ve uygulanım sıklığı olabilir. Zira topikal florun yararlı etkisi uzamış kullanım zamanı, artmış kullanım sıklığı ve azaltılmış pH derecesi ile pozitif korelasyondadır.³² Ancak kombine uygulamalara rağmen florlu diş macunlarının bütün popülasyonlarda, çürük miktarından bağımsız olarak florun dişlere ulaştırılmasındaki en önemli ajan olmaya devam edeceği açıktır.³³

Florlu Ağız Gargaraları

Florun topikal uygulamalarının geliştirilme çalışmaları sonucu, uygulamayı daha kolaylaştırabilme ve zamandan kazanç sağlamak amaçlarıyla florlu ağız gargaraları geliştirilmiştir.⁸ Yapılan çalışmalar, diğer flor preparatlarıyla birlikte florlu gargaralarının çürük önlemede oldukça etkili olduğunu göstermektedir.³⁴⁻³⁶ Özellikle çocuklarda uygulanan florlu

ağız gargaralarının çürük oluşumunu % 35 oranında azalttığı klinik çalışmalarla gösterilmiştir.^{36,37}

Ripa¹⁷, 1991 yılında yaptığı çalışmasında florlu preparatlarının gelişimiyle birlikte son yirmi yıllık bir dönemde okul çocuklarında çürük oluşumunda azalma, lezyonların ilerleme hızında yavaşlama, intra-oral çürük biçiminde belirgin bir değişimin meydana geldiğini belirtmiştir. Ripa¹⁷, florlu gargaraların ve jellerin florlu macunlara çürük önleyici özellikleri bakımından destek ve yardımcı olduklarını belirtmiş ve yaptığı çalışmasında bu ajanların herhangi bir florozis vakasına sebep olmadığını bildirmiştir. Florlu ağız gargaralarında amaç tükürükteki serbest flor seviyesini artırmak ve belli bir seviyede tutabilmektir. Florlu gargara uygulaması tükürük florür konsantrasyonunu birkaç saatliğine artırdığı bildirilmiştir.¹⁸

Flor konsantrasyonu bakımından gargaralar % 0.05'lik (230 ppm) düşük potansiyelli NaF içeren ve % 0,2'lik (900 ppm) yüksek potansiyelli NaF içeren gargaralar olarak iki gruba ayrılabilirler. Düşük potansiyelli olanlar günlük, yüksek potansiyelli olanlar ise haftalık uygulamalar içindir.¹⁹ Günlük kullanım için olanlar daha kolay rutin kullanılır hale gelebilmekte ve daha zor unutulur olabilmektedir. Piyasada rutin satılan preparatlar düşük potansiyelli nötr pH'lı, % 0.05'lik NaF'li olanlardır.²⁶ % 0.05'lik NaF gargarası uygulaması tükürük flor konsantrasyonunu 2-4 saat, plak konsantrasyonunu ise daha da uzun bir süre arttırmaktadırlar.³⁸ Yüksek potansiyelli olanlar ise daha çok okullarda uygulamaya yönelik olarak tercih edilmektedir.¹⁷

NaF'li gargaraların 5-13 yaşları arasındaki çocuklarda (% 0,2'lik yüksek potansiyelli), haftada bir kez kullanımının birinci büyük azı dişleri üzerine çürük önleyici etkilerinin incelendiği yapılan bir çalışmada, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında florlu gargara kullanan çocuklarda belirgin biçimde çürük önleyici etki gösterdiği belirtilmiştir. En büyük koruyucu etkiyi de %52 oranı ile ara yüzlerde gösterdiği, bunu % 36 ile oklüzal, % 16 ile bukkal yüzeylerin takip ettiği belirtilmektedir.³⁶

Yine % 0.2'lik NaF gargarasının çürük önleyici etkileri bakımından % 0,12'lik klorheksidin gargarası ve placebo kontrol grubuyla karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, 116 birey 2 yıl süre ile takip edilmiş ve başlangıçta her grupta çürük oluşumunun aynı olduğu görülmüştür. İki yıl sonunda florlu gargara kullanan grup diğerleriyle karşılaştırıldığında daha az yeni çürük oluşumu ve daha belirgin biçimde çürük geri dönüşümü göstermiştir.³⁹ Gargaralarda florür bileşeni olarak NaF

dışında, kalay-florür (SnF_2), amin florür ve amonyum florür bileşikleri de tercih edilebilmektedir.¹¹

Boyd ve ark.'ları⁴⁰ yaptıkları çalışmalarında % 0.4'lük SnF_2 gargarasının % 0.05'lik NaF gargarası ile çürük önleyici özellik bakımından yakın değerler sergilediğini belirtmişlerdir. Ancak SnF_2 'in boyama özelliği onun bir dezavantajı olarak ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Titanoff ve ark.'ları⁴¹ yüksek çürük aktiviteli 22 birey üzerinde yaptıkları çalışmalarında, SnF_2 ve NaF'lü gargaraların tükürük *S.Mutans* ve *Lactobacillus* seviyeleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Bir yıl sonunda SnF_2 ile gargara yaptırılan kişilerde *S.Mutans* miktarında, NaF ile gargara yaptırılan kişilerle kıyaslandığında belirgin bir azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Günümüzde kullanılan florlu gargaralar nötr pH'lı % 0.05'lik NaF gargaralarıdır ki bu bileşik kimyasal olarak çok stabil yapıda bir bileşiktir.¹⁷ Florlu gargaraların topikal etkileri, hem mine dekalsifikasyonunun azaltılması, hem de mine remineralizasyonunun artırılması şeklinde olmaktadır.^{40,42}

Florlu ağız gargaralarının minede meydana getirdiği florid formasyonunun incelendiği bir çalışmada, % 0.2'lik ve % 0.05'lik NaF gargaraları 30 s, 60 s, 5 dakika 60 dakikalık uygulamalarla değerlendirilmiştir. Sonuçta % 0.2'lik NaF uygulamasında zamanın artışına paralel bir biçimde CaF_2 miktarında artış oluşmuştur. % 0,05'lik solüsyonda ise, yalnızca 60 dakika sonunda yine CaF_2 depozisyonu gerçekleşmiştir. Sıkı bağlı florid formasyonu her iki solüsyon uygulamasında da ölçülememiştir.⁴³

Altenburgen ve ark.'larının⁴⁴ florlu-klorheksidin uygulaması sonrası mine lezyonlarının remineralizasyonunu inceledikleri çalışmalarında bu gargarayla yalnız klorheksidinli gargara ve placebo grup ile karşılaştırmışlardır. 24 deneğe demineralize mine yerleştirilmiş apareyler takılmış ve günde iki kez gargara yaptırılmıştır ve 14 gün sonunda mineral alımı ve florür Emilimi değerlendirilmiştir. Florlu klorheksidin gargarası diğer iki grupla karşılaştırıldığında hem mineral hem de flor Emilimi bakımından belirgin bir farklılık göstermiştir.⁴⁴

Navarro ve ark.'ları⁴⁵ yaptıkları çalışmalarında, üç farklı florlu gargara kullanımının minede meydana getirdiği flor alımını SEM ile incelemişlerdir. Bu çalışmada, nötral pH'lı (fluudent), asidik yapıda ve klorheksidin ilaveli olmak üzere üç farklı gargara

kullanılmıştır. Üçüncü molar dişler üzerinde yapılan 24 örneklilik bu çalışmada, 5 dakikalık uygulamalar ve 10 dakikalık uygulamalar olarak iki ayrı grup oluşturulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre hem 5 dakikalık hem de 10 dakikalık iki uygulamada da klorheksidinli gargara da diğer ikisine kıyasla çok daha yüksek miktarda CaF_2 oluşumu bildirmişlerdir. Ayrıca nötral pH'lı solüsyonda da 10 dk'lık uygulama sonucu kayda değer CaF_2 oluştuğunu belirtmişlerdir.⁴⁵

Hong ve ark.'ları⁴⁶ florlu gargaraların etkinliğini artırabilmek için yaptıkları çalışmalarında, gargara kullanımından önce öncül-tedavi olarak dikalsiyum-fosfat-dihidrat (DCPD) oluşturucu solüsyon kullanımı üzerinde durmuşlardır. Bu çalışmada, ilk gruba 20 gün süre ile 1 dakika % 0.2'lik NaF gargarası uygulanmıştır. İkinci gruba ise, 1,6,11 ve 16. günlerde florür gargarası kullanımından önce bir dakika süreyle DCPD oluşturucu gargara uygulanmıştır. Bu çalışmada DCPD oluşturucu olarak, pH 2.7 olan 0.22 M total kalsiyum ve 0.45 M total fosfat içerikli bir solüsyon kullanılmıştır. Mine biyopsilerinden elde edilen değerlere göre DCPD oluşturucu solüsyon ile birlikte yapılan NaF gargarası uygulamasında yalnız NaF uygulamasına oranla belirgin biçimde yüksek florid alımı meydana geldiği belirtilmektedir. Bu çalışmaya göre gargaraların yapısına DCPD oluşturucu solüsyon ilavesi gargaraların etkinliğini arttırabilmektedir.⁴⁶

Diğer tıbbi uygulamalarda olduğu gibi flor tedavilerinde de 6 yaşından küçük çocuklarda dikkatli olunmalıdır. Flor için ortalama toksik doz 5 mg/kg civarındadır.⁴⁷ Buna bağlı olarak 6 yaşında ortalama 20 kg'lık bir çocuk için % 0.05'lik NaF gargarasında toksik dozda gargara miktarı 430 mL, % 0.2'likte ise 110 mL'dir.¹³ On yaşında bir çocuk için ise toksik doz % 0.05'likte 130 mL, % 0.2'likte 33 mL ve letal doz % 0.05'likte 4174 mL, % 0.2'likte 1067 mL olarak belirtilmektedir.¹³ Zaten gargaralar çoğunlukla da florlu gargaraları, mekanik temizlik yapamayan, kök çürüklerine yatkın yaşlı hastalar, ışın tedavisi gören kişiler, sjögren sendromlu veya antikolinergik ilaç kullanan tükürük akışı azalmış kişiler ve ortodontik tedavi gören hastalarda önerilmektedir.^{13,19,38,48}

Florlu gargaraların şimdiye kadar bildirilmiş herhangi bir kötü etkisi mevcut değildir. Ancak bazı gargaraların (örneğin heksetidin ilaveli florlu gargaralar gibi) diş fırçalama öncesi kullanımlarının diş yapısında azda olsa aşınmalara neden olabileceği bununda dentin hassasiyeti oluşturabileceği belirtilmektedir.⁴⁹ Florlu gargara kullanımının tek riski akut veya kronik flor

zehirlenmesidir. Ancak bunların yetişkinlerde ve yetişkin kontrolündeki çocuklarda engellenmesi çok kolaydır.

Sonuç

Florun primer koruyucu etkisi mineyle olan topikal teması sayesinde gerçekleşmektedir ve bu sayede anti-bakteriyel etki göstermektedir. Bundan dolayı özellikle çocuklarda uygulanan farklı florür rejimlerinin odaklanması gereken asıl nokta maksimum topikal temasın sağlanmasıdır bunun içinde tercihen düşük doz, fazla sıklıkla olan yaklaşım tercih edilmektedir. Klinisyenlerin hangi florür rejiminin en iyisi olacağı konusunda yeterli düzeyde kanıt dayalı bilgilerden haberdar olmalıdır.

Kaynaklar

1. Lopes Mde F, Braga Jde K, de Oliveira AE, Cavalcante PR, Ribeiro CC. Fluoride oral retention after professional topical application in children with caries activity: effect of the immediate water consumption. *J Dent Child* 2008; 75(2): 121-124.
2. Yarmolinsky J, Ratnapalan S, Kenny DJ. Variation in urban and rural water fluoride levels in ontario. *J Can Dent Assoc* 2009 ;75(10): 707.
3. Davies GM, Bridgman C, Hough D, Davies RM. The application of fluoride varnish in the prevention and control of dental caries. *Dent Update*. 2009; 36(7): 410-412.
4. Kumar JV, Green EL. Recommendations for fluoride use in children. *NY State Dent J*. 1998; 64(2): 40-47.
5. Lecompte EJ. Clinical application of topical fluoride products--risks, benefits, and recommendations. *J Dent Res* 1987; 66(5): 1066-1071.
6. Ogard B, Seppä L, Rølla G. Professional topical fluoride applications--clinical efficacy and mechanism of action. *Adv Dent Res*. 1994; 8(2): 190-201.
7. Evans D. APF foam does reduce caries in primary teeth. *Evid Based Dent* 2007; 8(1): 7.
8. Brambilla E. Fluoride-is it capable of fighting old and new dental diseases? *Caries Res* 2001 35(1): 6-9.
9. Mellberg JR, Chomicki WG. Fluoride uptake by artificial caries lesions from fluoride dentifrices in vivo. *J Dent Res* 1983; 62(5): 540-542.
10. Newbrun E. Topical fluorides in caries prevention and management: A North American perspective. *J Dent Educ* 2001; 65(10): 1078-1083.
11. Lagerlöf F, Ekstrand J, Rølla G. Effect of fluoride addition on ionized calcium in salivary sediment and in saliva. *Scand J Dent Res* 1988; 96(5): 399-404.
12. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A. Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; (4): CD002782.
13. Kenji akiniwa. Re-examination of acute toxicity of fluoride. *Fluoride* 1997; (30): 89-104.
14. Jiang H, Bian Z, Tai BJ, Du MQ, Peng B. The effect of a bi-annual professional application of APF foam on dental caries increment in primary teeth: 24-month clinical trial. *J Dent Res* 2005;84(3):265-268.
15. Tewari A, Chawla HS, Utreja A. Comparative evaluation of the role of NaF, APF & Duraphat topical fluoride applications in the prevention of dental caries--a 2 1/2 years study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 1991 ;8(1): 28-35.
16. Tate WH, Synder R, Montgomery EH, Chan JT: Impact of source of drinking water on fluoride supplementation. *Pediatrics* 1990; 117(3): 419-421.
17. Ripa LW. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator-, and self-applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. *J Public Health Dent* 1991; 51(1): 23-41.
18. Petersson LG. Fluoride mouthrinses and fluoride varnishes. *Caries Res* 1993; 27(1): 35-42.
19. Clarkson JJ, McLoughlin J. Role of fluoride in oral health promotion. *Int Dent J* 2000; 50(3): 119-128.
20. Beltrán-Aguilar ED, Goldstein JW, Lockwood SA. Fluoride varnishes. A review of their clinical use, cariostatic mechanism, efficacy and safety. *J Am Dent Assoc* 2000; 131(5): 589-596.
21. Toumba KJ, Curzon ME. Slow-release fluoride. *Caries Res*. 1993;27(1): 43-46.
22. Duckworth, RM. (1995). Models for evaluating new fluoride-containing systems: reaction paper. *Adv Dent Res* 1995; 9(3): 300-303.
23. Billings RJ, Adair SM, Shields CP, Moss ME. Clinical evaluation of new designs for intraoral fluoride-releasing systems. *Pediatr Dent* 1998; 20(1): 17-24.
24. Tezel H, Ergücü Z, Onal B. Effects of topical fluoride agents on artificial enamel lesion formation in vitro. *Quintessence Int* 2002; 33(5): 347-352.

25. Corpron RE, Clark JW, Tsai A, More FG, Merrill DF, Kowalski CJ, Tice TR, Rowe CE. Intraoral effects of a fluoride-releasing device on acid-softened enamel. *J Am Dent Assoc* 1986; 113(3): 383-388
26. Winston AE, Bhaskar SN. Caries prevention in the 21st century. *J Am Dent Assoc* 1998; 129(11): 1579-1587.
27. Donly KJ, Nelson JJ. Fluoride release of restorative materials exposed to a fluoridated dentifrice. *ASDC J Dent Child* 1997; 64(4): 249-250
28. Jenkins GN. Review of fluoride research since 1959. *Arch Oral Biol* 1999; 44(12): 985-992
29. König KG. Role of fluoride toothpastes in a caries-preventive strategy. *Caries Res* 1993; 27(1): 23-28
30. Zimmer S. Caries-preventive effects of fluoride products when used in conjunction with fluoride dentifrice. *Caries Res* 2001; 35(1): 18-21.
31. ten Cate JM. Current concepts on the theories of the mechanism of action of fluoride. *Acta Odontol Scand* 1999; 57(6): 325-329
32. van Strijp AA, Buijs MJ, ten Cate JM. In situ fluoride retention in enamel and dentine after the use of an amine fluoride dentifrice and amine fluoride/sodium fluoride mouthrinse. *Caries Res* 1999; 33(1): 61-5
33. Seppä L. The future of preventive programs in countries with different systems for dental care. *Caries Res* 2001; 35(1): 26-29
34. Leverett, DH. Effectiveness of mouthrinsing with fluoride solutions in preventing coronal and root caries. *J Public Health Dent* 1989; 49(5): 310-316
35. Twetman S, Petersson L, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Källestål C, Lagerlöf F, Lingström P, Mejäre I, Nordenram G, Norlund A, Söder B. Caries-preventive effect of sodium fluoride mouthrinses: a systematic review of controlled clinical trials. *Acta Odontol Scand* 2004; 62(4): 223-230.
36. Adair SM. Risks and benefits of fluoride mouthrinsing. *Pediatrician* 1989; 16(3-4): 161-169
37. Horowitz HS. Review of topical applications: fluorides and fissure sealants. *J Can Dent Assoc* 1980; 46(1): 38-42.
- 38 Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27(1): 31-40.
39. Wyatt CC, MacEntee MI. Caries management for institutionalized elders using fluoride and chlorhexidine mouthrinses. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32(5): 322-328.
40. Boyd RL. Comparison of three self-applied topical fluoride preparations for control of decalcification. *Angle Orthod* 1993; 63(1): 25-30.
41. Tinanoff N, Klock B, Camosci DA, Manwell MA. Microbiologic effects of SnF₂ and NaF mouthrinses in subjects with high caries activity: results after one year. *J Dent Res* 1983 ;62(8): 907-911.
42. Dénes J, Gábris K. Results of a 3-year oral hygiene programme, including amine fluoride products, in patients treated with fixed orthodontic appliances. *Eur J Orthod* 1991; 13(2): 129-133.
43. Cruz R, Rölla G, Ogaard B. Formation of fluoride on enamel in vitro after exposure to fluoridated mouthrinses. *Acta Odontol Scand* 1991; 49(6): 329-334.
44. Altenburger MJ, Klasser M, Schirrmeister JF, Hellwig E. Remineralisation of carious enamel lesions after application of a CHX/F-mouthrinse compared with sole CHX- and placebo-application. *Oral Health Prev Dent* 2006; 4(4): 255-263.
45. Navarro M, Monte Alto LA, Cruz RA, Prazeres J. Calcium fluoride uptake by human enamel after use of fluoridated mouthrinses. *Braz Dent J*. 2001; 12(3): 178-182.
46. Hong, YC, Chow LC, Brown WE. Basic Biological Sciences: Enhanced fluoride uptake from mouthrinses. *J. Dent. Res* 1985; 64(2): 82-84.
47. Cruz R, Rölla G, Ogaard B. Formation of fluoride on enamel in vitro after exposure to fluoridated mouthrinses *Acta Odontol Scand* 1991; 49(6): 329-334.
48. Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. Enamel demineralization during orthodontic treatment. Aetiology and prevention. *Aust Dent J* 1997; 42(5): 322-327.
49. Addy M, Loyn T, Adams D. Dentine hypersensitivity--effects of some proprietary mouthwashes on the dentine smear layer: a SEM study. *J Den.* 1991; 19(3): 148-152.