

## FLUORİD UYGULAMALARI

Doç. Dr. Firdevs TULGA\*

**ÖZET:** Gelişmiş ülkelerde görülen yüksek orandaki çürük azalması florid uygulamalarına bağlanmaktadır. Bu makalede toplumumuzun tüm kesimlerinde ve çürük riski yüksek çocuklarda florid uygulamalarının gerekliliği belirtilmiş, sistemik ve yüzeysel florid uygulamaları anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sistemik florid uygulaması, Yüzeysel florid uygulaması.

**ABSTRACT: FLUORIDE APPLICATIONS.** The decline in the caries incidence observed in the developed countries is attributed to the widespread fluoride applications. In this article, systemic and topical fluoride applications are reviewed with emphasis on the necessity of fluoride applications in every level of our community and especially in caries-prone children.

**Key Words:** Systemic fluoride applications, Topical fluoride applications.

Günümüzde ağız ve diş sağlığının en önemli sorunları olarak, periodontal hastalıklar ve diş çürükleri görülmektedir. Bu hastalıklarda riskleri artırılan faktörler arasında fermente olabilen karbonhidratların aşırı kullanımı, ağız sağlığı kurallarına uyulmaması ve florid uygulamalarının yetersizliği bulunmaktadır (18, 24).

İnsan yaşamı için gerekli olan yedi eser elementten biri olan florun, kimyasal aktivitesi çok yüksektir ve elektrok negatif bir elementtir. Yüksek aktivitesi nedeniyle doğada organik ve inorganik tuzlar halinde bulunur. Flor doğada; bitkilerde, hayvanlarda, suda, atmosferde, toprakta ve vücudumuzun çeşitli dokularında eser miktarda bulunmaktadır. Bitkisel kaynaklı gıdalar içinde en çok flor içeren çay ve tütündür. Günde ortalama 2.5 bardak çay içen bir kişinin 0.5 mg florid aldığı bildirilmiştir. Hayvansal kaynaklı gıdalar içinde ise en çok flor içeren balıktır ve etinde 1 ppm, derisinde 8 ppm ve kemiğinde 700 ppm. flor bulunmaktadır (5, 12, 16, 18).

1970 yılında Dünya Sağlık Örgütü tarafından çürükten korunmada bir halk sağlığı yöntemi olarak kabul edilen florid uygulamaları çocukların ve yetişkinlerin diş tedavilerinde önemli olduğu kadar özellikle;

- Radyasyona, otoimmün hastalıklara bağlı oluşan xerostomia vakalarında ve
- Ortodontik tedavi gören, risk altındaki hastalar içinde çok önemlidir (1, 3, 7, 9).

\* A.Ü. Diş Hek. Fak. Pedodonti Anabilim Dalı.

Maloklüzyon tedavisinde, sabit tedavinin bir parçası olan ortodontik bant ve braketlerin simantasyonu, mine demineralizasyonu ve buna bağlı olarak gelişen çürük nedeniyle ortodontistler için önemli bir problem oluşturur. Ortodontik bantların yerleştirilmesinden önce mine yüzeyinin fosforik asitle asitlenmesinin, örtülmemiş, asitlenmiş minede çürüğe neden olabileceği belirtilmiştir. Yine ortodontik braketlere komşu resin yüzeyleri ile bonding ve resinin birleşim yerleri üzerinde plağın akümüle olduğu gösterilmiştir. Ayrıca ortodontik tedavi gören hastalarda oral hijyenin etkin bir şekilde sürdürülmesinin güçlüğü de ortodontik olarak bantlanan veya braketlenen dişlerde mine dekalsifikasyonuna ve çürüğe neden olmaktadır (1, 3, 9).

Bu hastalarda minenin dekalsifikasyona karşı direncini arttırmak için birçok yöntem önerilmiştir. Bu yöntemler arasında asitlemeden önce mineye yüzeysel florid uygulaması, asit solüsyonlarına flor katılımı ve braketlerin flor salma özelliği olan cam iyonomer simanlarla yapıştırılmaları gösterilebilir (1, 3, 9).

Dişhekimiğinde çürük önleyici maddeler olarak uzun yıllardır etkinliği kanıtlanmış floridler sistemik ve yüzeysel olarak uygulanırlar.

### I. Sistemik Florid Uygulamaları

İçme sularının, okul sularının, tuzun florlanması, damla, tablet, pastil, flor vitamin karışımları gibi çeşitli şekillerde yapılabilir. Genel sağlık ve çürük proliferasyonu açısından ideal günlük sistemik florid dozu 1 lt. suya 1 mg. dır (11, 12, 15, 24).

İçme sularının florlanması dişlerin çürüğe karşı korunmasında en etkin ve yaygın uygulama olanağı sağlayan ekonomik bir yöntem olmasına rağmen, özellikle ülkemizde artma santralleri florlanma işlemi için uygun koşullarda değildir. Ayrıca içme sularının florlanma işlemlerinde; ülkemizin teknik ve ekonomik güçlükleri yanısıra, flor düzeyinin sürekli kontrol edilmesi gereği, ortak su dağıtımı bulunmayan bölgelerde florlanmış sulardan herkesin yararlanmaması gibi dezavantajlar da vardır. Yine ülkemizde okul suları ayrı bir şebekeye bağlı olmadığından florlanması bugün için olanaksızdır. Ayrıca okul çağındaki çocuklarda sürekli dişlerin çoğunun gelişimlerini ve kalsifikasyonlarını tamamlamış olması florun etkisinden yararlanılmasını kısıtlamaktadır (5, 12, 18, 24).

İçme sularının teknik ya da ekonomik açıdan florlanmasının olanaksız olduğu ülkelerde sistemik flor damla, tablet vs. şekilde sağlanabilir (12, 14, 18, 30).

Merkezi su kaynağı sistemleri yetersiz olan geri kalmış ülkelerde tuzların fluorlanması da bir öneri olarak ortaya atılmış ancak tuza katılacak fluor miktarı hesaplanırken sulardaki doğal fluor miktarının da göz önünde bulundurulması gerektiğinden, işlemin uygulama açısından görüldüğü kadar kolay olmadığı düşünülmüştür. Ayrıca fluorun yiyeceklerle beraber alındığında emiliminin yavaş olduğu da bilinmektedir (4, 6, 12, 16, 19).

Fluorun sistemik etkisi, ağızdan alınan floridin % 90'ının mideden, % 10'unun ince bağırsağın üst kısmından hızla emilip, kan yoluyla taşınarak mineralize dokularda (diş, kemik, tırnak) apatit tuzu halinde depolanmasıyla gerçekleşmektedir (5, 18, 30).

Kemiklerde fluor tutunması ömür boyunca devam eden, ancak mineralizasyonun tamamlanması ile azalan bir olaydır. Çocukta alınan fluorun % 50'si kemikte depolanabilirken, ileri yaşlarda bu oran % 10 civarında olmaktadır. Genç bireylerde femur korteksinde 500 ppm fluor bulunurken, 70 yaşın üzerinde 2000 ppm'e ulaşır. Fluorun atılımı ise dışkı, idrar, tükürük, gözyaşı, deri, ter, solunum yolları ile olmaktadır. Fluor; kalsiyum, magnezyum, demir ve alüminyum gibi fluor ile kolayca bileşikler yapan elementlerce zengin bir diyet ile birlikte alınır, kalsiyum florid ve fluoroapatit gibi çözünürlüğü çok düşük bileşikler oluşturarak, emilimi yavaşlar ve dışkı ile atılan fluor miktarı artar. Bu nedenle akut fluor zehirlenmelerinde % 0.15'lik kalsiyum ile midenin yıkanması önerilir (5, 29).

Fluorun plasentadan seçici bir geçişi olduğu bilinmektedir. Ancak, annenin aldığı fluorun çocuğun dişleri üzerinde etkili olup olmadığı hala tartışılmaktadır. Eğer annenin iskeleti fluora belli bir oranda doymuşsa fluorun plasentadan geçişinin daha hızlı olacağı belirtilmektedir. Bu durumda, hamileliğin son aylarında bebeğin anneden aldığı fluor miktarı artmakta ve süt dişleri de bundan yararlanabilmektedir. Dişlerin sürmesinden sonra ise çoğu verilecek fluor tabletleri yoluyla elde edilecek sistemik etkinin yanısıra fluorun dişler üzerinde yüzeyel etki oluşturduğu da bildirilmektedir (5, 18). Bu nedenlerle fluor tabletlerinin annenin hamileliğinden başlayarak dişlerin kalsifikasyonu tamamlanana kadar özellikle aktif çürüklü çocuklarda kesintisiz olarak verilmesi uygun görülmektedir. Ancak fluorun sistemik olarak uygulandığı programlarda, bireyin yaşı, çürük aktivitesi, içme suyundaki fluor miktarı, iklim şartları, yiyecek ve içeceklerle alınan fluor miktarı göz önünde bulundurulmalı ve uzun süre devam edecek sistemik uygulama mutlaka doktor kontrolünde yürütülmelidir (8, 12, 14, 18, 28, 30). Buna göre; içme suyundaki fluor seviyesi ve çocuğun yavaş ve kilosuna göre önerilecek fluor dozları Tablo 1'de gösterilmiştir. Ülkemizde kullanılan fluor preparatı Zymafluor (Novart's) tablettir.

Tablo 1: İçme suyu fluor miktarları ile çocuğun yaş ve kilosuna göre önerilen sistemik fluor dozları (5, 33).

Yaş (Yıl)	Kilo (Kg)	Sudaki Fluor Düzeyi (ppm)		
		< 0.3	0.3-07	> 0.7
0-2	3.4-12.4	0.25	0	0
2-4	12.4-16.4	0.50	0.25	0
4-6	16.4-21.4	0.75	0.50	0
> 6	> 21.5	1.00	0.75	0

Son yıllarda araştırmacılar diş çürüğünün engellenmesiyle fluorozis oluşumu arasındaki doz dengesinin çok iyi ayarlanması gerektiğini önemle vurgulamaktadırlar (11, 18, 25, 28, 29). Sistemik fluorun toksisite riski ve fluorozise sebep olabilmesinin yanısıra dişler sürdükten sonra ağız ortamında iyon alışverişi sonucu yüzeyel mideden fluor kaybedilmesi iyi bir çürük profilaksisi için yüzeyel uygulamanın şart olduğunu göstermektedir (5, 16, 25, 26, 29). Ayrıca, fluorun asıl etkisini, sanıldığı gibi oluşmakta olan minenin yapısına sistemik yolla girerek değil, mine ile doğrudan temas etmesi sonucu gösterdiği kabul edilmektedir. Nitekim, fluorlanmış su kullanan bireylerde düz mine yüzeyleri sudaki fluorun yüzeyel etkisinden büyük oranda yararlanırken, pit ve fissürlerde yüzeyel temasın olmaması nedeniyle bu bölgelerde yüzeyel fluorid uygulamaları başarılı olamamaktadır (5, 12, 16, 18, 20, 24).

## II. Yüzeyel Fluorid Uygulamaları

Çürük profilaksisinde floridlerin yüzeyel olarak uygulanması 1940'larda Bibby ve Knutson'un çalışmaları ile başlamıştır (26).

Yüzeyel olarak uygulanan floridlerin, çürük önleyici etkileri farklı mekanizmalarla açıklanmaktadır. Bu mekanizmalar şunlardır (5, 13, 15):

- I. Diş dokuları üzerine olan etkileri
- II. Bakteri plağı üzerine olan etkileri
- III. Başlangıç halindeki çürük lezyonlarına olan etkileri.

### I. Diş Dokuları Üzerine Olan Etkileri

#### a) Minenin Yüzey Özellikleri Üzerine Olan Etkileri

Yüksek konsantrasyonlardaki florid uygulamaları protein ve bakterilerin mine yüzeyine birikimini engelleyerek çürük oluşumunu önlemektedir. Fluorun yüzeyel etkisi ile yüzeydeki hidroksilapatit kristalleri iyonize olur ve açığa çıkan Ca ile reaksiyona girerek CaF<sub>2</sub> tabakası meydana gelir. Topikal uygulama preparatlarının belirli bir süre

dişle yapışma özelliği nedeniyle bu yeni oluşan  $\text{CaF}_2$  tuzu diş yüzeyinden uzaklaşmaz ve yavaş bir tempo ile alttaki apatit kristallerine fluor iyonu yollayıp bunların fluoroapatite dönüşmesini sağlar. Ayrıca yüksek konsantrasyonlardaki fluor, minenin yüzey enerjisini de azaltarak minenin daha az ıslanmasına ve daha az plak birikimine neden olur (5, 13, 15).

#### b) Dentin Dokusu Üzerine Etkisi

Fluoridler, açığa çıkan dentin dokusu üzerine uygulandığı zaman aşağıda açıklanan mekanizmalar yardımıyla dentin çürüğünün ilerlemesini yavaşlatır.

1- Çürük dentin dokusunun yüzeyel tabakalarında fluor iyonunun etkisiyle dentin kanallarının ağızları kalsiyum fosfatla tıkanır ve yine fluor iyonlarının etkisiyle bu kalsiyum fosfat kristalleri asitlere dirençli hidroksilapatit kristallerine dönüşür. Fluor iyonunun remineralizasyonu sağlayan bu apatitlerin yapısına girmesiyle de kristallerin asitler karşısında çözünürlük derecesi daha da azalır.

2- Dentin kanal ağızlarının bu şekilde tıkanmasıyla diş pulpası için irkiltici ajanların pulpaya iletilmesi engellenir.

3- Fluoridler açık dentine uygulandığı zaman odontoblastlar üzerinde sekonder dentin yapımını hızlandırıcı etki gösterir (5, 13, 15).

#### II- Fluorun Bakteri Plağı Üzerine Etkisi

Son yıllarda fluorun bakteri plağının oluşumu ve metabolizması üzerine de önemli etkileri olduğu gösterilmiştir.

1- Ortamda fluor bulunduğunda, asidojen bakterilerin glikoz yıkımı yavaşlar ve ortaya çıkan asit miktarı daha az olur.

2- Fluor, asit etkisiyle plağa geçen fosfat iyonlarının bakteri sitomembranına fikse olmasını önler ve böylece plak ile mine yüzeyi arasında asidin tamponlanması ve demineralize minenin remineralizasyonu için gerekli serbest  $\text{PO}_4$  iyonu kalır. Ortamın pH'sı yükseldiğinden bu  $\text{PO}_4$ 'lar Ca iyonlarıyla tuz kompleksleri oluşturarak çökelirler.

3- Fluorun mine apatitinin yapısına girmesiyle tükürük glikoproteinleri dişlere çok zor çökeleceği için plak oluşumu güçleşir.

4- Fluorun; mikroorganizmaların, özellikle S. mutans ve sangius'ların plaktaki sayılarını azaltıcı bir etkisi de mevcuttur (5, 13, 15).

#### III- Fluorun Başlangıç Halindeki Çürük Lezyonlarına Etkisi

Fluor, sağlıklı diş minesinin apatit kristallerini çürüğe karşı dirençli hale getirdiği gibi başlangıç halindeki çürüklerde de lezyonun iyileşmesini ve remineralize olmasını hızlandırır.

Başlangıç halindeki çürük lezyonlarında yüzeyde ve yüzeyin altında parçalanmış kristal parçacıkları ve yüzey altında bu kristal yıkımları sonucu oluşmuş kristaller arası mikroboşluklar vardır. Bu düzensiz yapı ve kristaller arasındaki mikroboşlukların yaygın ya da yer yer kalsiyum tuzu çökeltileri ile kaplandığı görülür. Bu tuzların iyon kaynağı, tükürükten gelen ya da çürük lezyonundaki parçalanmış kristallerden çözünen iyonlardır. Ortama çökelten bu kalsiyumfosfat tuzları apatit haline dönüşerek minedeki madde kaybını yine mineye en yakın kristal tipi ile telafi etme eğilimindedir. Ortamda fluor bulunduğu zaman, minenin mineralizasyonunda olduğu gibi, okta-kalsiyumfosfat kristallerinin hidroksilapatit kristaline dönüşmesi hızlanır. Bu değişim sırasında fluor yalnızca katalizör rol oynamaz aynı zamanda oluşmakta olan apatitin yapısına da girerek asitlere dirençli fluorhidroksilapatitlerin meydana gelmesine yardımcı olur (5, 13, 15).

Yüzeyel fluorid uygulamaları: İçerdikleri fluorid bileşikleri, konsantrasyonları ve uygulama şekillerine göre gruplandırılırlar. Düşük konsantrasyondaki fluorid preparatları; diş macunları, diş iperi ve gargaralardır. Bireyler tarafından hergün kullanılırlar. Yüksek konsantrasyondaki fluorid preparatları ise; floridli solüsyonlar, jeller ve cilalardır. Dişhekimi tarafından bireylerin ve toplumun çürük aktivitesi gözönüne alınarak belirli periyotlarda uygulanırlar. Fluorid içeren solüsyon ve jellerin, yüzeyel uygulamada ise yaygın olarak NaFluorid (NaF) ve asidülofosfat fluoridler (APF) kullanılmaktadır (5, 14, 23, 24, 25, 26).

**NaFluorid Solüsyonu:** % 2-4'lük nötral NaF kullanılır. 2-4 gr NaF, 100 ml. distile su ile plastik bir işe içerisinde karıştırılır, 20 gün süreyle kullanılabilir. Uygulama Knutson tekniği ile yapılır.

**Knutson Tekniği:** Dişler diş macunu ve diş ipiyle dikkatlice temizlenir. Pamuk rulolarla izolasyon sağlanır. Tükürük emici takılır, dişler kurutulur. Solüsyon dişler üzerine, pamukla 4 dakika süreyle tatbik edilir. Tedaviden sonra yarım saat süreyle hastaya ağızını çalkalamaması ve birşey yiyip içmemesi hatırlatılmalıdır. Uygulama birer hafta arayla 4 defa yapılır. 6 ay veya yılda 1 kez olmak üzere tekrarlanır (21, 23, 25, 26, 31).

Yüzeyel fluoridlerin büyük bir kısmını fluorid jelleri oluşturmaktadır. Jeller % 1.23'lük APF ve % 2'lik nötral  $\text{NaF}$ 'dan oluşur. APF'in jel formu uygulama kolaylığından dolayı solüsyon formundan daha sık kullanılır. Jellere katılan renk ajanları, ulaşılmayan bölgelerin saptanmasını sağlar. Asit pH'ya bağlı nahoş tadı gizlemek için tatlandırıcılar içerir (21, 26).

Jeller köpük kaşıklarla uygulanır (Sultan Topex, Fl. trays Trans Canada Dental LTD. Canada). Doza dikkat edilmelidir. Bu nedenle kaşığa konulacak jel miktarı tüm kaşık kapasitesinin % 40'ını veya 2 ml'yi geçmemelidir.

Fazla jelin ağzın ön bölgesine akıp tükürük emici tarafından emilebilmesi için çocuğun başı öne doğru eğilmelidir. Jel tükürük akışını stimüle ettiği için floridinin yutulmasını azaltmak amacıyla uygulamayı takiben çocuğun 30 saniye-1 dakika süreyle tükürmesi önerilmelidir. Jeller 4 dakika süreyle uygulanır. 6 ay ya da 1 yıllık ara ile uygulama tekrarlanabilir. Şu anda ülkemizde bulunan jellerin ticari şekli (Nupro APF-NaF Gel Dentsply, USA Sultan Topex Top. Fluo. Gel, Trans Canada Dental, LTD, Canada) dir (17, 21, 26, 27, 31, 32, 34, 35).

Fluoridli gargaralar genellikle sağlık ve okul personeli ile ebeveynin kontrolü altında uygulanır. Fluoridli gargaralar % 0.05-% 0.2 arasında değişen konsantrasyonlarda kullanılırlar. Fluoridli gargaraların fluoridli diş macunları ile birlikte kullanıldıklarında etkinlikleri artar. Bu yöntem gargarayı yutabileceği endişesi ile 6 yaşın altındaki çocuklara önerilmez (2, 23, 25, 31).

Fluoridlerin diş minesi ile daha uzun süre temasta kalarak mine ile reaksiyona girmesini sağlayan fluoridli diş vernikleri, yılda 2 kez olmak üzere fırça ya da şırıngalarla uygulanır. Duraphat % 2.2 florid içeren, Fluorprotector ise % 0.7 silanfluorid içeren verniklerdir (21, 22, 26).

Ayrıca son yıllarda fluoridlerin laser, klorhexidin ve şeker alkollerile kombine kullanımları ile kontrollü florid salan sistemlerin araştırılmasında gündeme gelmiştir (10).

Son elli yılda dişhekimliği "koruyucu hekimlik" açısından büyük gelişmeler kaydetmiştir. Bugün Amerika Birleşik Devletlerinde ve gelişmiş diğer bazı ülkelerde 5 yaşında çürüksüz çocuk oranı % 95'lere ulaşmaktadır. Bu aşamaya, koruyucu hizmetlerin toplumun tüm kesimlerince kabullenilerek günlük kullanıma katılması sayesinde ulaşılmıştır.

Çocuk hastaya en fazla hizmet sunan pedodontist, ortodontist ve tüm hekimler; dental bilincin temellerinin çocuklukta atıldığını ve yetişkinlerde görülen dental sorunların çoğunun da zamanında alınmamış önlemlerden kaynaklandığını düşünmeli ve sağlıklı nesillerin yetiştirilmesi, koruyucu yöntemlerin toplumumuzda yaygınlaştırılması için el ele vermelidir.

#### KAYNAKLAR

- 1- Bryant BS, Retief DH, Bradley EL, Denys FR. The Effect of Topical Fluoride Treatment on Enamel Fluoride Uptake and the Tensile Bond Strength of an Orthodontic Bonding Resin. *Am J Orthod* 87(4): 294-302, 1985.
- 2- Corpron BH. In vivo Remineralization of Artificial Enamel Lesions by a Fluoride Dentifrice or Mouthrinse. *Caries Res* 20: 48-55, 1986.
- 3- Croll TP. Light-Hardened Glass-Ionomer-Resin Cement Restoration Adjacent to a Bonded Orthodontic Bracket: A case report. *Quint Int* 25(1): 65-67, 1994.
- 4- Dames C. Fluorides: Mechanisms of Action and Recommendations for Use *Can Dent Assoc J* 55(9): 721-723, 1989.
- 5- Ekstrand J, Fejerskov O, Silverstone LM. Fluoride in Dentistry. Inc Copenhagen, 1988.
- 6- Ericsson SY. Cariostatic Mechanisms of Fluorides: Clinical Observations. *Caries Res* 11 (Suppl 1): 2-41, 1977.
- 7- Field EA, Longman LP, Bucknall R, Kaye SB, Higham SM, Edgar WM. The Establishment of a Xerostomia clinic: a prospective study. *Br J Oral and Maxillofac Surg* 35: 96-103, 1997.
- 8- Grobler JR, Louw AJ, Rossouw RJ. Surface Enamel Fluoride Concentrations of Different Types of Human Teeth in a High and Near-Optimal-Fluoride Area. *J Dent Res* 65(6): 945-947, 1986.
- 9- Hallgren A, Oliveby A, Twetman S. Salivary fluoride concentrations in children with glass ionomer cemented orthodontic appliances. *Caries Res* 24: 239-241, 1990.
- 10- Hanes CM, Hanes PJ. Effective delivery systems for prolonged fluoride release: review of literature. *JADA* 113, 431-436, 1986.
- 11- Heifetz SB, Horowitz HS. The Amounts of Fluoride in Current Fluoride Therapies: Safety Considerations for Children. *J Dent Child* 51: 257-269, 1984.
- 12- Horowitz HS. The of water fluoridation and other systemic fluorides. *J Dent Res* 69: 760-764, 1990.
- 13- Koch G, Modeer T, Poulsen S, Rasmussen P. Pedodontics A Clinical Approach. Copenhagen Munksgaard, 1991.
- 14- Konig KG. Feasibility of the Combined Use of Fluorides. *J Dent Res* 69 (Spec Iss): 801-804, 1994.
- 15- Koray F. Diş Çürükleri, Altın Matbaacılık, İstanbul, 1981.
- 16- Kunzel W. Systemic use of fluoride-other methods: Salt, sugar, milk, etc. *Caries Res* 27: 16-22, 1993.
- 17- Lecompte EJ. Clinical Application of Topical Fluoride Products: Risks Benefits and Recommendations. *J Dent Res* 66(5): 1066-1071, 1987.
- 18- Levy SM, Maurice TJ, Jakobsen JR. Feeding patterns, water sources and fluoride exposures of infants and 1-year-olds. *JADA* 124: 65-69, 1993.
- 19- Marthaler TM. Cariostatic Efficacy of Combined Use of Fluorides. *J Dent Res* 69 (Spec Iss): 797-800, 1990.
- 20- Mathewson RJ, Primosch RE. Fundamentals of Pediatric Dentistry. Quintessence Publishing Co; Inc; 119: 136-386, 1995.
- 21- Mellberg JR. Evaluation of Topical Fluoride Preparations. *J Dent Res* 69 (Spec Iss): 771-779, 1990.
- 22- Retief DH, Bradley EL, Holbrook M, Switzer F. Enamel Fluoride Uptake Distribution and Retention from Topical Fluoride Agents. *Caries Res* 17: 44-51, 1983.

- 23- Ripa LW. Need for Prior Tootcleaning When Performing a Professional Topical Fluoride Applications. *JADA* 109: 281-285, 1984.
- 24- Ripa LW, DePaola P, Horowits H, Nowak A, Schrotenboer G, Stookey G, Volpe A. A guide to the use of fluorides for the prevention of dental caries. *JADA* 113: 506, 1986.
- 25- Ripa LW. Topical Fluorides: A Discussion of Risks and Benefits. *J Dent Res* 66(5): 1079-1083, 1987.
- 26- Ripa LW. An Evaluation of the Use of Professional Topical Fluorides. *J Dent Res* 69 (Spec Iss): 786-796, 1990.
- 27- Rubenstein LK, Avent MA. Frequency of Undesirable Site-effects Following Professionally Applied Topical Fluoride. *J Dent Child* 54: 245-247, 1987.
- 28- Siegeal ND, Degnan ET. Variation Among Fluoride Concentrations of Water from Domestic Wells in a Four-Country Area. *J Dent Child* 52: 347-352, 1985.
- 29- Simith FA, Hodg HC. Toxicology of monofluorophosphate. *Caries Res* 17: 36-45, 1983.
- 30- Stephen KW. Systemic Fluorides: Drops and Tablets. *Caries Res* 27 (Suppl 1): 9-15, 1993.
- 31- Stookey GK. Critical Evaluation of the Composition and Use of Topical Fluorides. *J Dent Res* 69 (Spec Iss): 805-812, 1990.
- 32- Tyler JE, Andlaw RJ. Oral Retention of Fluoride after Application of APF Gel in Air-cushion Trays. *Br Dent J* 162: 422-425, 1987.
- 33- Wei SHY. Fluoride Supplementation in Stewart RE, Barber TK, Troutman KC Wei SHY (Ed). *Pediatric Dentistry*. The CV Mosby Company St Louis Toronto London, 737-746, 1982.
- 34- Wei SH, Yiu CK. Evaluation of the Use of Topical Fluoride Gel. *Caries Res* 27 (Suppl 1): 29: 34, 1993.
- 35- Whitford GM, Allmann DW, Shahed AR. Topical Fluorides: Effects of Physiologic and Biochemical Processes. *J Dent Res* 66(5): 1072-1078, 1987.