

# FLUORUROS LOCALES EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

Local fluorides in Pediatric Dentistry

Fluoretos locais em Odontopediatria

Fecha de Recepción: 21 de julio 2020

Aceptado para su publicación: 24 de agosto 2020

## Autores:

Martha Lourdes Basso<sup>1a</sup>

1. Universidad del Salvador.  
Asociación Odontológica Argentina.  
a. Profesora emérita.

## Correspondencia:

Basso, Martha Lourdes  
Junín 959, C1113 AAC, Buenos Aires  
+54 011 4961-6141

## Correo electrónico:

bassojml@gmail.com.ar

## Conflicto de intereses:

la autora declara no tener conflictos de interés.

## Fuente de financiamiento:

autofinanciado.

## Resumen

El propósito de ese trabajo es la revisión actualizada de algunos aspectos referidos al uso de los fluoruros locales en odontología pediátrica. Su utilización ha sido recomendada durante más de 50 años para prevenir y controlar la caries dental. En la actualidad las recomendaciones respecto a las pastas dentales fluoradas en niños han sido modificadas con el afán de maximizar su efecto preventivo de caries y minimizar el riesgo de fluorosis dental. Otro fluoruro local, el diamino-fluoruro de plata, constituye una opción viable para el manejo de la caries dental en niños. Su protocolo es simple, no-invasivo, indoloro y de bajo costo.

**Palabras clave:** caries dental, fluoruros, fluorosis dental, pastas de dientes (fuente: DeCS BIREME).

## Abstract

The purpose of this work is the updated review of some aspects related to the use of local fluorides in pediatric dentistry. Its use has been recommended for over 50 years to prevent and control dental caries. Recommendations for fluoride toothpastes in children have now been modified to maximize their caries-preventive effect and to minimize the risk of dental fluorosis. Another local fluoride, silver diamine-fluoride, is a viable option for the management of dental caries in children. Its treatment protocol is simple, non-invasive, painless and cheap.

**Key words:** dental caries, fluorides, dental fluorosis, toothpastes (source: MeSH NLM).

## Resumo

O objetivo deste trabalho é a revisão atualizada de alguns aspectos relacionados ao uso de fluoretos locais

em odontopediatria. Seu uso é recomendado há mais de 50 anos para prevenir e controlar a cárie dentária. Atualmente, as recomendações sobre dentifrícios fluorretados em crianças foram modificadas a fim de maximizar o efeito preventivo da cárie e minimizar o risco de fluorose dentária. Outro flúor local, o fluoreto de diamina de prata, é uma opção viável para o tratamento da cárie dentária em crianças. Seu protocolo é simples, não invasivo, indolor e de baixo custo.

**Palavras-chave:** cárie dentária, fluoretos, fluorose dentária, cremes dentais (fonte: DeCS BIREME).

## Introducción

Desde que comenzó la historia de los fluoruros en la Odontología hasta nuestros días, el veredicto de la comunidad científica establece, sin controversia, su enorme beneficio para la salud bucal, sin riesgo alguno para la salud general. Tanto en su administración tópica como sistémica constituyen el factor más importante responsable de la significativa reducción de las caries dentales en el mundo.

La historia de los fluoruros en Odontología se inició en los albores de siglo 20 cuando el Dr. Frederick Mc Kay describe la condición de los dientes de los habitantes de Colorado Springs en Colorado USA y el Dr. J.M. Eager del Servicio de la Marina lo refiere en inmigrantes provenientes de la ciudad de Chiaia, Italia. El posterior reconocimiento de la etiología de esa condición dentaria condujo a numerosos estudios que confirmaron la influencia beneficiosa del flúor sobre la caries dental. Luego en 1945 se concretó la primera y definitiva experiencia: la adición de flúor al agua de una ciudad Grand Rapids, Michigan utilizando como control una ciudad fluorada naturalmente con nivel óptimo Aurora Ill y otra sin flúor en el agua Muskegon Mich. A partir de entonces se realizaron rigurosos controles clínicos, radiográficos, metabólicos, enzimáticos, tasas de morbilidad y mortalidad, generando una valiosísima y bien documentada información científica que ha sido sometida a reiteradas re-evaluaciones por comité de expertos de las organizaciones internacionales de salud<sup>1</sup>.

Hoy la fluoración de las aguas se mantiene como la forma masiva de mayor valor comunitario, equi-

dad, seguridad, efectividad y economía, especialmente para aquellos que tienen acceso difícil o nulo a otras fuentes de fluoruro, corrigiendo sustancialmente de esta manera las desigualdades sociales en materia de salud bucal<sup>2</sup>.

En tal sentido Jones señala “la caries dental está fuertemente asociada con los índices de pobreza, cuanto mayor es el índice de pobreza mayor es el beneficio del agua fluorada”<sup>3</sup>. En nuestro país, en 1975 se promulgó la ley 21.172, de fluoración y defluoración de las aguas de abasto que no ha sido puesta en vigencia hasta la fecha<sup>4</sup>.

El propósito de ese trabajo fue la revisión actualizada de algunos aspectos referidos al uso de los fluoruros locales en odontología pediátrica.

## Metodología

Mediante la Odontología basada en la Evidencia, se seleccionaron los mejores argumentos científicos publicados. Su integración con las observaciones clínicas no sistematizadas, permitieron la construcción de esta revisión narrativa.

## Antecedentes históricos. Fundamentos

Confirmados los beneficios de la fluoración, cuando esta no era posible, comenzó el desarrollo de otros vehículos alternativos como la incorporación de flúor a la sal y a la leche y a la fabricación de los suplementos: comprimidos y gotas (Tabla I).

Fue a partir de la década del 40 que comenzaron las investigaciones que llevaron a la hipótesis de que la exposición al fluoruro de las piezas dentarias erupcionadas podría servir para protegerlas del futuro desarrollo de caries. Ello condujo a la producción de vehículos locales: topicaciones, enjuagatorios, pastas dentales (Tabla II).

Tabla I. Suplementos fluorados

MODOS DE ADMINISTRACIÓN		
Gotas	FNa 0,221 g en 100 ml de agua 1 gota: 0,05 mg de F-	
Comprimidos	FNA 2,2 mg F- 1 mg	FNA 1,1 mg F- 0,5 mg

Su eficacia es hoy considerada la de mayor evidencia y puede resumirse en<sup>5-11</sup>: 1) el efecto cariostático de los fluoruros es esencialmente local, su presencia incide en la reactividad del tejido, sometido a constantes fluctuaciones del pH; 2) los fluoruros interfieren más en el progreso que en el inicio de la caries, su rol es de agente terapéutico más que de agente preventivo; 3) su administración debe asegurar la presencia permanente de flúor en bajas concentraciones, pues si se interrumpe se pierde; 4) su procedencia puede derivar de diferentes fuentes: cristal en disolución, de la saliva, de la placa, del fluido intercrystalino, del precipitado de fluoruro de calcio.

Tabla II. Flururos Tópicos o Locales

MODOS DE ADMINISTRACIÓN		
	Fluoruro	pH
Enjuagatorios	226 ppm	neutro
	900 ppm	
Geles	4.500 ppm	5,6
Barnices	22.600 ppm	neutro
Pastas dentales	500- 600 ppm	neutro
	1.000-1.500 ppm	
	5.000 ppm	

Por otro lado, el reconocimiento de que el flúor, a determinadas dosis, es una sustancia tóxica, ha obligado a la ciencia odontológica a mantener un criterio racional en su uso, sustentado en rigurosos estudios sobre sus aspectos metabólicos y toxicológicos, con especial énfasis en la eliminación de posibles efectos adversos. Estos son la intoxicación aguda por dosis letal DLA (32 a 64 mg de flúor/kg/peso) y la llamada probable dosis tóxica PDT, la que exige tratamiento médico (>5mg/kg/peso)<sup>12-15</sup> (Tabla III).

## Fluorosis

Obviamente, las dosis empleadas en los productos odontológicos no dan lugar a concentraciones

Tabla III. Riesgo de fluorosis y de probable dosis tóxica según edad y peso

RIESGO	NIÑO	mg de F /kg/peso
PDT	< peso 20 Kg	> 5
Fluorosis	< 7 años	> 0,05 - 0,1

PDT = probable dosis toxica.

tóxicas agudas, pero sin embargo pueden producir intoxicación crónica, como resultado de una exposición prolongada a sobredosis de flúor durante un periodo de la odontogénesis. Esta condición, se manifiesta en las piezas dentarias como fluorosis dental y es considerado el indicador más precoz y primer signo clínico del efecto tóxico del flúor en niños y por este motivo ha sido uno de los aspectos más investigados, desde su descripción por Black & Mc Kay en 1916<sup>16,17</sup>.

Su etiología se encuentra en la fase madurativa de la amelogénesis, cuando hay rápida pérdida de las proteínas de la matriz del esmalte y concomitante desarrollo cristalino. La fluorosis se produciría por inhibición parcial e indirecta de la enzima que hidroliza las proteínas, provocando una incompleta remoción de la matriz.

Dependiendo de la severidad de la condición, su efecto estético oscila desde ligeras líneas o bandas blanquecinas solo visibles por examinadores entrenados hasta formas severas con importantes pérdidas de tejido, de color oscuro marrón o negro.

Varios índices han sido utilizados para describir la apariencia clínica de la fluorosis dental: índices de Dean (1934-1942), de Thystrupy y Fejeskov (1978), de Horowitz et al. (1984), de Pendrys (1990). Todos establecen una progresión de severidad en estadios, que implican los aspectos: normal, cuestionable, muy leve, leve, moderado, moderadamente severo, severo (Tabla IV).

Diferentes autores han determinado las edades cronológicas de mayor riesgo para la adquisición de esta condición, para las piezas dentarias permanentes con valor estético. Nielsen y Ravn<sup>18</sup>, hallaron que el periodo crítico para los incisivos centrales superiores se encuentra entre los 22 y 24 meses, pudiendo persistir el riesgo durante los 36 meses siguientes. Ishii y Sucking<sup>19</sup>, señalaron un periodo crítico para los primeros molares desde el nacimiento hasta los 11 meses, en los incisivos hasta los 12 meses y para los premolares hasta los 24 meses. Driscoll et al.<sup>20</sup>, hallaron que la ingestión de 2 mg de flúor diario en niños mayores de 6 años no producía fluorosis. Todas las investigaciones posteriores permitieron determinar que el periodo de vulnerabilidad se ex-

tiende desde el nacimiento hasta los 6 años.

### Pastas dentales

La concentración de fluoruro en los diferentes vehículos se expresa en partes por millón, 1ppm corresponde a 1 mg de fluoruro por kg o litro de agua o sea una parte de ión F<sup>-</sup>, en un millón de partes del vehículo que lo contiene o 1 gr de ión F<sup>-</sup>, en un millón de gramos del vehículo que lo contiene.

Con el objeto que no se superen esos valores, la utilización en niños de los vehículos tópicos que poseen altas concentraciones de flúor constituye un aspecto primordial. Así como se reconoce el efecto tópico de los fluoruros sistémicos, hay un efecto sistémico de los fluoruros tópicos, cuando es ingerido. Luego el fluoruro ingerido puede provenir del agua fluorada o de los suplementos pero también puede derivar de la ingesta de los productos tópicos de uso frecuente como son las pastas dentales o los enjuagatorios. Esto puede producirse accidentalmente,

Tabla IV. Índice de Thylstrup y Fejerskov

GRADO	DESCRIPCIÓN
GRADO 0	Esmalte normal.
GRADO 1	Líneas blancas opacas correspondientes a las periquimatías. A veces se observan como pequeños copos de nieve en cúspides y bordes incisales.
GRADO 2	Las líneas blancas opacas son un poco más pronunciadas y tienden a formar pequeñas zonas blancas circunscriptas. Se observan como pequeños copos de nieve en cúspides y bordes incisales.
GRADO 3	Se forman zonas de asociaciones de líneas blancas y se observan áreas opacas diseminadas sobre varias partes de la superficie. Entre esas zonas se ven líneas blancas.
GRADO 4	Toda la superficie del esmalte es opaca y parte de la superficie está expuesta por atrición.
GRADO 5	Toda la superficie del esmalte es opaca y hay pequeñas zonas de hipoplasia de esmalte menores a 2 mm de diámetro.
GRADO 6	Las pequeñas fosas se encuentran en mayor cantidad y tienden a formar bandas. Los bordes del esmalte se empiezan a desmenuzarse con destrucción inferior a 2 mm de diámetro.
GRADO 7	Pérdida de la estructura del esmalte en áreas irregulares. Está afectada la mitad de la superficie del diente. El esmalte intacto remanente es opaco.
GRADO 8	La pérdida de la parte externa involucra más de la mitad de la superficie. El esmalte remanente está intacto.
GRADO 9	Hay cambio en la forma anatómica del diente. Un borde cervical opaco se observa a menudo.

Cuando en 1945 Hodge y Smith determinaron la relación entre el contenido de flúor en el agua de consumo y la prevalencia tanto de caries como de fluorosis, establecieron que aguas con concentraciones inferiores a 2 ppm de flúor muestran ausente o baja presencia de fluorosis. Inversamente los beneficios cariostáticos, aumentan con el incremento de flúor hasta valores de 1,2 a 2 ppm. Esto permitió establecer la dosis óptima 1 ppm que posteriormente fue ajustada a la temperatura media anual del lugar. Las concentraciones de flúor aceptadas para las medidas sistémicas o por ingesta de fluoruros en niños se muestran en la *Tabla V*.

Tabla V. Dosis de flúor, ingesta en niños y adolescentes

Edad	<0.3 ppm F	0.3 a 0.6 ppm F	>0.6 pm F
nacimiento a 6 meses	0	0	0
6 meses a 3 años	0,25 mg	0	0
3 años a 6 años	0,50 mg	0,25 mg	0
6 años a 16 años	1,00 mg	0,50 mg	0

AAPD. Oral Health Policies & Recommendations (The Reference Manual of Pediatric Dentistry), 2019. En: <https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/>

pero es frecuente en los niños pequeños que aún no controlan voluntariamente el reflejo deglutorio y también a menudo si el sabor de la pasta les resulta agradable pueden tragarla voluntariamente

En 1997, el Food and Nutrition Board del Instituto de Medicina, USA difundió los valores de referencia respecto a la ingesta de nutrientes, recomendando para la ingesta de fluoruros un valor máximo provenientes del agua, bebidas, vegetales, productos odontológicos. Con el objeto de evitar efectos indeseables determina un valor máximo de 0,10 mg/kg/peso para niños menos de 7 años. Posteriormente, con mayor precisión, se estableció la dosis óptima segura de 0,05 a 0,06 mg /Kg/peso de flúor para los prescolares con peso inferior a 20 kg<sup>21</sup>.

Con calidad de evidencia moderada, las medidas fluoradas locales (topificaciones con geles y barnices, enjuagatorios y pastas dentales), han demostrado, en los metaanálisis realizados, una asociación con una sustancial reducción en el incremento de caries en niños y adolescentes<sup>22-23</sup>.

Si bien los enjuagatorios se utilizan en muchos países, las pastas dentales han sido el vehículo de fluoruros de mayor aceptación y difusión en el mundo.

Desde que, en 1954 se publicó el primer trabajo respecto del uso de un dentífrico que contenía fluoruro estañoso y este estudio indicó un efecto benéfico, el desarrollo de las pastas dentales ha sido incesante y su eficacia ha sido confirmada reiteradamente en numerosas revisiones sistemáticas. Por otro lado la comprobación formulada por Ellwood & Fejerskov<sup>24</sup>, de que para mantener su beneficio es necesario sostener un aporte constante de flúor en el medio bucal, condujo a jerarquizar el valor de este medio tópico, que debido a su uso diario y frecuente pueden mantener una concentración cariostática de fluoruro en la boca.

Las pastas más difundidas contienen alrededor de 0,15% de fluoruro, que equivale a 1500 ppm de flúor, pero hoy también se producen presentaciones de 5000 ppm para pacientes de alto riesgo cariogénico, mayores de 16 años<sup>25</sup>.

Debido a que los prescolares, como se señaló, pueden tragar involuntaria y voluntariamente el dentífrico se prepararon pastas con concentraciones de flúor inferiores a 600 ppm, a fin de controlar la ingesta y evitar la fluorosis. Otros recaudos fueron, la recomendación de reducir la pasta sobre el cepillo al tamaño de un guisante y la necesaria supervisión por parte del adulto responsable<sup>26,27</sup>.

El metaanálisis de los estudios randomizados controlados<sup>27-33</sup>, realizados en las últimas décadas han permitido determinar: 1) la eficacia relativa de las pastas fluoradas con diferentes concentraciones en la prevención de caries de niños y adolescentes; 2) la relación entre su uso en niños pequeños y el riesgo de desarrollar fluorosis dental. Sus aportes fueron: 1) el efecto preventivo relativo de las pastas de fluoradas de diferentes concentraciones aumenta con la mayor concentración de flúor, 2) comparadas con un placebo las pastas fluoradas son eficaces en la prevención de caries de niños y adolescentes, pero el beneficio es estadísticamente significativo cuando la concentración de fluoruro supera las 1000 ppm; 3) el riesgo de fluorosis decrece comenzando el uso de estas pastas después de los 12 a 14 meses; 4) no hubo asociación significativa entre fluorosis y frecuencia del cepillado, comparando el efecto de 1 cepillado diario con 2 o más; 5) la fluorosis producida por estas pastas tiene un efecto de baja importancia cosmética que no excede la categoría de índice TF 3 (fluorosis leve); 6) el uso de pastas de 1000 ppm o de 1500 ppm de flúor en niños menores de 6 años debe ser una decisión balanceada entre 2 riesgos: el riesgo de desarrollar caries y riesgo de una fluorosis leve.

Otro factor vinculado a la eficacia de las pastas, surgió de investigaciones que controlaban la retención de flúor y el efecto del enjuague posterior al cepillado. Esto fue estudiado en 2009, por Nordström & Birkhed<sup>34</sup> empleando pastas de 1450 y 5000 ppm de F y sus conclusiones indicaron que: 1) el enjuague disminuye la concentración 2 - 4 veces; 2) no hubo diferencias significativas en los valores del flúor retenido entre pasta 5.000 ppm con enjuague y pasta 1.450 ppm sin enjuague.

Al Mulla et al.<sup>35</sup>, propusieron el cepillado según las siglas MFTT (Modified Fluoride Toothpaste

Technique), técnica modificada de cepillado con pasta fluorada, al cabo de 2 años, obtuvieron una reducción significativa de la incidencia de caries en pacientes con aparatología fija. Sus recomendaciones fueron: a) use 2 cm de pasta en cepillo húmedo, deslice la pasta en ambos maxilares y cepille durante 2 minutos; b) use un sorbo de agua (una mano llena) para enjuagar con movimientos activos de las mejillas durante 30 segundos antes de escupir; c) evite enjuagar con agua y comer por 2 horas; d) cepille de esta manera 2 veces por día (después del desayuno y antes de acostarse).




Un estudio sueco realizado con niños de 4 a 7 años mostró que la reducción del enjuague post-cepillado y la restricción de comer por 2 horas después del cepillado disminuye la cantidad de flúor removido. La cantidad de agua para el enjuague fue de 20 ml para el grupo experimental y 80 ml para el control. Los niños del grupo experimental durante los 3 años del estudio mostraron una media de 1,14 ceo comparado con 1,65 del grupo control<sup>36</sup>. Sin lugar a dudas, la comprobada eficacia de las pasta dentales fluoradas hasta aquí considerada, plantea un obstáculo en niños pequeños, frente al riesgo de fluorosis producida por su ingesta. Así, cuando el paciente es de alto riesgo cariogénico se produce una disyuntiva: evaluar si el beneficio en la reducción de caries tiene mayor o menor gravitación que la fluorosis leve. La decisión se verá condicionada por factores

tan dispares como la condición bucal, la condición socio-económica y/o el acceso a la salud.

De todos modos y en tal sentido, se han modificado las recomendaciones para el empleo de dentífricos fluorados en prescolares<sup>37,38,40-43</sup>, respecto a la concentración de flúor en pastas, edad de inicio de su uso y cantidad de pasta en el cepillo. Se recomienda utilizar pastas de 1000 y 1500 ppm de flúor y regular la cantidad de pasta en el cepillo para controlar su ingesta (*Tabla VI*). Hinds & Gregory<sup>44</sup> hallaron que el 88% de los niños que comenzaron a cepillar los dientes antes del año de edad permanecieron sin caries, comparados con el 81% de aquellos que lo iniciaron entre el año y los 2 años y el 66% de aquellos que lo empezaron después de los 2 años. Verrips et al.<sup>45</sup> hallaron un significativo aumento del riesgo de caries cuando se inicia el cepillado después del año. Hay consenso en iniciar el cepillado al año o cuando salen los dientes, e iniciar el uso de pastas fluoradas después del año para controlar el riesgo de fluorosis.

El frotis, recomendado después del año de edad, en pastas de 1000 y 1500 ppm de F contiene aproximadamente 0,05 a 0,1 mg de fluoruro respectivamente, valor cuya ingesta se haya lejos del límite tolerable. Para niños mayores de 3 años se recomienda un tamaño de alverja (0,25 mg de F) por cepillado. Otro factor considerado que minimiza marcadamente el posible efecto del fluoruro ingerido se vincula

Tabla VI. Cantidad de pasta en el cepillo.

	SMEAR FROTIS ARROZ	PEA SIZE GUISANTE ARVEJA	REGULAR hasta 2 cm
			
PASTA ppm de F-	0,05 - 0,1 g	0,25 g	1/1,5 g
mg de F-	0,05- 0,1 mg	0,25 mg	1/ 1,5 mg

con la oportunidad del cepillado, pues si la higiene se realiza después de comer la absorción intestinal se reduce hasta un 25%<sup>46</sup> (Tablas VII, Figura 1).

Otro recaudo que ha demostrado beneficios es la supervisión por parte de un adulto, sin considerar las variables de edad o destreza manual entre otros. Pareciera que su efecto radica en la supervisión de la cantidad de pasta colocada en el cepillo y el control de la tendencia de los niños a tragar la pasta.

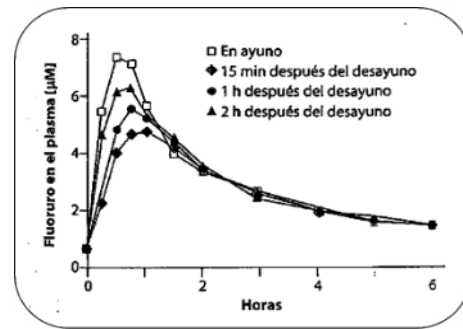
Basados en los resultados de los numeras revisiones sistemáticas, la FDI en 2017 propuso las recomendaciones según la edad y riesgo<sup>47-49</sup> (Tablas VIII, IX).

Otro vehículo del flúor tópico que ha adquirido actualmente especial atención, como lo evidencia la literatura odontológica es el diamino-fluoruro de plata.

**Tabla VII.** Absorción intestinal de los fluoruros

PASTA	ABSORBE EN AYUNAS 100%	LECHE 75%	COMIDA 25%
1000 ppm F-	0,25 mg	0,19 mg	0,06 mg
1500 ppm F-	0,37 mg	0,27 mg	0,09 mg

En: Ekstrand & Oliveby, 1999



**Figura 1.** Concentración de fluoruro en plasma. Después de ingerir pasta dental con estómago vacío y 15 minutos después del desayuno (Ekstrand & Ehrmbo, 1980)

**Tabla VIII.** Riesgo cariogénico

	BAJO	MODERADO	ALTO
<b>INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sin caries</li> <li>sin caries 1 año</li> <li>sin MB</li> <li>alto CSE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tiene o tuvo 1 o más caries</li> <li>MB poco frecuentes</li> <li>CSE media</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tiene o tuvo 16 más caries</li> <li>1 o más lesiones proximales en 1 año</li> <li>MB frecuentes</li> <li>CSE baja</li> </ul>
<b>PROCEDIMIENTO DIAGNÓSTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>examen c/12 meses</li> <li>radiografías c/12-24 meses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>examen c/12 meses</li> <li>radiografías c/12-24 meses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>examen c/3 meses</li> <li>radiografías c/6 meses</li> <li>análisis de dieta</li> </ul>
<b>TERAPIA PREVENTIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cepillado pasta F-</li> <li>2 v/día</li> <li>selladores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cepillado pasta F-</li> <li>2 v/día</li> <li>selladores</li> <li>FFA c/6 meses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cepillado pasta F- 2v/día</li> <li>selladores</li> <li>FFA c/3 meses</li> <li>F- hogar</li> </ul>
<b>TERAPIA RESTAURATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NADA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>control activo de lesiones de MB</li> <li>restauraciones o DF Ag en lesiones en progreso y lesiones cavitadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>control activo de lesiones de MB</li> <li>restauraciones o DF Ag en lesiones en progreso y lesiones cavitadas</li> <li>restauraciones en lesiones proximales</li> </ul>

MB mancha blanca; CSE condición socio-económica; DF Ag diamino-fluoruro de plata  
En: IAPD. Foundational Articles and Consensus Recommendations: Caries Risk Assessment and Caries Pathways 2020  
<http://www.iapdworld.org/01caries-risk-assessment-and-care-pathways>

Tabla IX. Pastas fluoradas según concentración, edad y riesgo

EDAD	RIESGO		CANTIDAD
	BAJO	ALTO	
< 12 meses	sin pasta		
1- 3 años	1000 ppm F-		frotis
3 - 6 años	1500 ppm		garbanzo
6 - 12 años	1500 ppm		regular
10 - 16 años	2500 ppm		regular
> 16 años	5000 ppm		regular

En: Pitts &amp; Zero, 2017

### Diamino-fluoruro de plata (DFAg)

Numerosos estudios confirman la capacidad antimicrobiana y remineralizante de la solución de diamino-fluoruro de plata al 38% (44.800 ppm de ión F) en el control de las caries dentales en niños.

Utilizada en Japón hace más de 100 años, y en décadas pasadas en países como China, Argentina y Australia, en 2014 fue aprobado por U.S. Food and Drug Administration en Estados Unidos para tratar el hipersensibilidad dentinaria en adultos y detener las lesiones de caries en niños y adultos<sup>50-53</sup>.

Diferentes investigaciones han señalado los efectos de los compuestos de plata, en el tratamiento de numerosas enfermedades e infecciones, así como para asistir quemaduras y heridas. La plata actúa como antiséptico. Al interactuar con las enzimas y proteínas bacterianas, puede influir en su comportamiento y ocasionar pérdida de viabilidad e inhibición del proceso de replicación bacteriana. Combinado con el fluoruro estabiliza la lesión de caries formando una capa esclerótica, impermeable, oscura sobre la dentina. Se considera que el DFAg reacciona con la hidroxiapatita en un medio alcalino para formar fluoruro de calcio y fosfato de plata. El fluoruro de calcio provee suficiente fluoruro para formar una apatita fluorada, menos soluble en un medio ácido que la hidroxiapatita. Un efecto no deseado es la tinción negra que se produce pues la solución pigmenta permanentemente de negro las lesiones de caries.

Diferentes autores han mostrado la eficacia de la aplicación del DFAg en la detención de las caries dentales en niños<sup>54-56</sup>. Llodra et al.<sup>54</sup>, al cabo de 36

meses reiteran la eficacia en la reducción de caries en dentición primaria y primer molar permanente en niños, con una media de nuevas lesiones para el grupo experimental de 0,29 y de 1,43 en el grupo control. En 2016, Li et al.<sup>57</sup> mostraron su eficacia en la detención de caries radiculares en personas mayores.

La aplicación de DFAg, ha demostrado consistentemente ser 89% más efectiva para detener caries en ambas denticiones que un placebo e inclusive que el barniz de flúor<sup>59-61</sup>. Asimismo, utilizado en dientes primarios otorga también un beneficio cariostático en toda la dentición, pues su aplicación reduce en un 77% el desarrollo de nuevas lesiones en niños<sup>53,54</sup>.

Se ha demostrado que su aplicación bianual concede un beneficio superior al de la aplicación anual, el intervalo ideal para su empleo es aun materia de debate y exige nuevas investigaciones<sup>61,62</sup>.

La toxicidad del nitrato de Ag se relaciona con su dosis. La ingestión de una gran cantidad (2 g) produce una rápida reacción del nitrato de Ag con cloro, precipitando como cloruro de Ag insoluble, que lleva a un desbalance electrolítico fatal. Pero, la dosis que se usa en odontología es extremadamente pequeña: una gota de la solución contiene 13 mg de nitrato de Ag y es equivalente a 0,33% de la dosis letal. Si bien, no se ha reportado ningún episodio de intoxicación crónica o aguda con su uso odontológico se recomienda el cuidado en pacientes alérgicos a los compuestos de plata. Entre sus efectos adversos, se mencionan inflamación gingival o de mucosas y episodios alérgicos y desagrado asociado a su gusto metálico o sensación quemante<sup>63,64</sup>.

Para resolver el problema estético, algunos odontólogos sugieren colocar un material como el cemento de ionómero vítreo sobre las tinciones. También se ha propuesto la aplicación de yoduro de potasio después de su aplicación ya que forma yoduro de plata que es un precipitado blanco amarillento<sup>65,66</sup>.

Con respecto a la pigmentación posterior y la preocupación que genuinamente genera en los odontólogos, cuando ésta es valorada desde la perspectiva de los padres la respuesta es muy varia-



ble<sup>66</sup>. Aunque la mayoría de los padres manifiestan una desaprobación estética por esta tinción en los dientes anteriores, muchos de ellos aceptarían este tratamiento no-invasivo en sus hijos en lugar de la restauración convencional realizada apelando a las denominadas “técnicas avanzadas de la conducta” como la sedación profunda y la anestesia general. Un trabajo realizado, en niños chinos de un jardín de infantes tratados con diamino-fluoruro de plata en dientes anteriores primarios, estimó la preocupación de los padres por la pigmentación y solo un 7 % manifestó su desagrado. Cabe mencionar que no es posible extrapolar este resultado, como señalan algunos investigadores, pues existen las diferencias sociales y culturales entre las diferentes poblaciones, situación que justifica la necesidad de nuevos estudios<sup>67</sup>.

La técnica es sencilla, de bajo costo, con empleo de instrumental básico, con protocolo no-invasivo y riesgo de infección cruzada bajo. La pigmentación que produce en piel, es temporaria y desaparece en 1 o 2 semanas pues la plata no penetra en la dermis. Se considera una técnica de alta competencia en niños pequeños, con dificultad para aceptar el tratamiento convencional, poco cooperativos, de comunidades carenciadas, socialmente vulnerables<sup>68-71</sup>.

## Conclusiones

Tradicionalmente la profesión odontológica, ha visto la caries dental como una condición patológica que requiere debridamiento quirúrgico, preparación cavitaria y restauración mecánica del diente. Este tratamiento convencional ofrece, para su correcta realización, algunas barreras como la conducta del paciente pequeño, la cooperación muy limitada, un difícil o nulo acceso a la atención, restricciones económicas, todos factores que han determinado en las últimas décadas la búsqueda de otras alternativas. Es así como, con un incremento progresivo, especialmente en el terreno de la odontología pediátrica, los clínicos han ido y van incorporando estrategias adaptadas y personalizadas para prevenir y detener el proceso de la enfermedad, basados en la determinación del riesgo. Los fluoruros como el diamino-fluoruro de plata se sitúan como una excelente alternativa.

## Referencias Bibliográficas

1. Murray JJ, Rugg-Gunn AJ. Fluoride in caries prevention. Bristol: Wright PSG;1982.
2. Hodge HC, Smith FA. Some public health aspects of water fluoridation. In: Shaw JH, editor. Fluoridation as a Public Health Measure. Washington: Amer. Assoc. Advanc. Sci.;1954.
3. Jones CM, Taylor GO, Whittle JG, Evans D, Trotter DP. Water fluoridation, tooth decay in 5 year olds, and social deprivation measured by the Jarman score: analysis of data from British dental surveys. *BMJ*. 1997;315(7107):514-517. DOI:10.1136/bmj.315.7107.514
4. Fluoración o Defluoración de Aguas. Ley 21172/75. Buenos Aires: Honorable Cámara de Diputados y Senadores de la Nación Argentina;1975.
5. Driscoll WS, Swango PA, Horowitz AM, Kingman A. Caries-preventive effects of daily and weekly fluoride mouthrinsing in a fluoridated community: final results after 30 months. *J Am Dent Assoc*.1982;105(6):1010-1013. DOI:10.14219/jada.archive.1982.0401
6. American Dental Association Council on Scientific Affairs. Professionally applied topical fluoride: evidence-based clinical recommendations. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(8):1151-1159. DOI:10.14219/jada.archive.2006.0356
7. Adair SM. Evidence-based use of fluoride in contemporary pediatric dental practice. *Pediatr Dent*. 2006;28(2):133-198.
8. Marinho VC, Higgin JP, Logan, S, Sheiham A. Systematic review of controlled trials on the effectiveness of fluoride gels for the prevention of dental caries in children. *J Dent Educ*.2003;67(4):448-58.
9. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Clarkson JE. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(7):CD002279. DOI:10.1002/14651858.CD002279.pub2
10. Twetman S. Prevention of early childhood caries (ECC)--review of literature published 1998-2007. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2008;9(1):12-18. DOI:10.1007/BF03321590
11. Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Kallestal C, Lagerlof F, et al. Caries preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol Scand*. 2003; 61(6):347-55. DOI:10.1080/00016350310007590
12. Hodge HC, Smith FA. Biological properties of inorganic fluorides. In: Simons JH, editor. Fluorine chemistry. New York: Academic Press; 1965.
13. Whitford GM. The physiological and toxicological

- characteristics of fluoride. *J Dent Res* 1990;69(Special Issue)539-549. DOI: 10.1177/00220345900690S108
14. Ismail AI, Hasson H. Fluoride supplements, dental caries and fluorosis: a systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(11):1457-1468. DOI:10.14219/jada.archive.2008.0071
15. Tubert-Jeannin S, Auclair C, Amsallem E, Tramini P, Gerbaud L, Ruffieux C, et al. Fluoride supplements (tablets, drops, lozenges or chewing gums) for preventing dental caries in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;2011(12):CD007592. DOI:10.1002/14651858.CD007592.pub2
16. DenBesten PK, Crenshaw MA. The effects of chronic high fluoride levels on forming enamel in the rat. *Arch Oral Biol.* 1984;29(9):675-679. DOI:10.1016/0003-9969(84)90171-7
17. Evans RW, Stamm JW. An epidemiologic estimate of the critical period during which human maxillary central incisors are most susceptible to fluorosis. *J Public Health Dent.* 1991;51(4):251-259. DOI:10.1111/j.1752-7325.1991.tb02223.x
18. Nielsen HG, Ravn JJ. A radiographic study of mineralization of permanent teeth in a group of children aged 3-7 years. *Scand J Dent Res.* 1976;84(3):109-118. DOI:10.1111/j.1600-0722.1976.tb00469.x
19. Ishii T, Suckling G. The severity of dental fluorosis in children exposed to water with a high fluoride content for various periods of time. *J Dent Res.* 1991;70(6):952-956. DOI:10.1177/00220345910700060801
20. Driscoll WS, Horowitz HS, Meyers RJ, Heifetz SB, Kingman A, Zimmerman ER. Prevalence of dental caries and dental fluorosis in areas with negligible, optimal, and above-optimal fluoride concentrations in drinking water. *J Am Dent Assoc.* 1986;113(1):29-33. DOI:10.14219/jada.archive.1986.0141
21. Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, magnesium, Vitamin D, and Fluoride.* Washington (DC): National Academies Press (US);1997. [cited 03 Dec 2013]. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/5776>
22. Marinho VCC, Chong L, Worthington HV, Walsh T. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 7. Art. No.: CD002284. DOI: 10.1002/14651858.CD002284.pub2
23. Weyant RJ, Tracy SL, Anselmo TT, Beltrán-Aguilar ED, Donly KJ, Frese WA. Topical fluoride for caries prevention: executive summary of the updated clinical recommendations and supporting systematic review [published correction appears in *J Am Dent Assoc.* 2013;144(12):1335. *J Am Dent Assoc.* 2013;144(11):1279-1291. DOI:10.14219/jada.archive.2013.0057
24. Ellwood R, Fejerskov O. Clinical use of fluoride. In: Fejerskov O & Kidd EAM, editors. *Dental Caries: The Disease and its Clinical Management.* Oxford: Blackwell Publishing; 2003.
25. Nordström A, Birkhed D. Preventive effect of high-fluoride dentifrice (5,000 ppm) in caries-active adolescents: a 2-year clinical trial. *Caries Res.* 2010;44(3):323-331. DOI:10.1159/000317490
26. 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. DOI:10.1111/j.1752-7325.1991.tb02172.x
27. DenBesten P, Ko HS. Fluoride levels in whole saliva of preschool children after brushing with 0.25 g (pea-sized) as compared to 1.0g (full-brush) of a fluoride dentifrice. *Pediatr Dent* 1996;18(4):277-308.
28. Wong MC, Glenny AM, Tsang BW, Lo EC, Worthington HV, Marinho VC. Topical fluoride as a cause of dental fluorosis in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(1):CD007693. Published 2010 Jan 20. DOI:10.1002/14651858.CD007693.pub2
29. Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(1):CD002278. DOI: 10.1002/14651858.CD002278
30. Twetman S. Caries prevention with fluoride toothpaste in children: an update. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009;10(3):162-167. DOI:10.1007/BF03262678
31. Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Appelbe P, Marinho VC, Shi X. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(1):CD007868. Published 2010 Jan 20. DOI:10.1002/14651858.CD007868.pub2
32. Dos Santos AP, Nadanovsky P, de Oliveira BH. A systematic review and meta-analysis of the effects of fluoride toothpastes on the prevention of dental caries in the primary dentition of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(1):1-12. DOI:10.1111/j.1600-0528.2012.00708.x
33. Tinanoff N. Use of fluoride. In: Berg J, Slayton RA, editors. *Early Childhood Oral Health.* 2nd ed. Hoboken, N.J.:Wiley-Blackwell;2016.

34. Nordström A, Birkhed D. Fluoride retention in proximal plaque and saliva using two NaF dentifrices containing 5,000 and 1,450 ppm F with and without water rinsing. *Caries Res.* 2009;43(1):64-69. DOI:10.1159/000201592
35. Al Mulla AH, Kharsa SA, Birkhed D. Modified fluoride toothpaste technique reduces caries in orthodontic patients: A longitudinal, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(3):285-291. DOI:10.1016/j.ajodo.2010.04.016
36. Sjögren K, Birkhed D, Rangmar B. Effect of a modified toothpaste technique on approximal caries in preschool children. *Caries Res.* 1995;29(6):435-441. DOI:10.1159/000262111
37. Chestnutt IG, Schäfer F, Jacobson AP, Stephen KW. The influence of toothbrushing frequency and post-brushing rinsing on caries experience in a caries clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998;26(6):406-411. DOI:10.1111/j.1600-0528.1998.tb01979.x
38. Steiner M, Helfenstein U, Menghini G. Effect of 1000 ppm relative to 250 ppm fluoride toothpaste. A meta-analysis. *Am J Dent.* 2004;17(2):85-88.
39. Cochran A, Ketley C, Duckworth R, van Loveren C, Holbrook W, Seppä L, et al. Development of a standardized method for comparing fluoride ingested from toothpaste by 1.5-3.5-year-old children in seven European countries. Part 2: Ingestion results. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2004;32(Suppl 1):47-53. DOI: 10.1111/j.1600-0528.2004.00139.x
40. Hellwig E, Altenburger M, Attin T, Lussi A, Buchalla W. Remineralization of initial carious lesions in deciduous enamel after application of dentifrices of different fluoride concentrations. *Clin Oral Investig.* 2010;14(3):265-269. DOI:10.1007/s00784-009-0290-4
41. Tavener JA, Davies GM, Davies RM, Ellwood RP. The prevalence and severity of fluorosis in children who received toothpaste containing either 440 or 1,450 ppm F from the age of 12 months in deprived and less deprived communities. *Caries Res.* 2006;40(1):66-72. DOI:10.1159/000088909
42. Wright JT, Hanson N, Ristic H, Whall CW, Estrich CG, Zentz RR. Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years: a systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2014;145(2):182-189. DOI:10.14219/jada.2013.37
43. Davies RM, Davies GM, Ellwood RP. Prevention. Part 4: Toothbrushing: what advice should be given to patients?. *Br Dent J.* 2003;195(3):135-141. DOI:10.1038/sj.bdj.4810396
44. Hinds K, Gregory JR. National diet and nutrition survey: children aged 1.5 to 4.5 years Volume 2: Report of the dental survey. London: HMSO;1995.
45. Verrips GH, Kalsbeek H, Van Woerkum CM, Koelen M, Kok-Weimar TL. Correlates of toothbrushing in preschool children by their parents in four ethnic groups in The Netherlands. *Community Dent Health.* 1994;11(4):233-239.
46. Ekstrand J, Ehrnebo M. Absorption of Fluoride From Fluoride Dentifrices. *Caries Res.* 1980;14(2):96-102. DOI: 10.1159/000260442.
47. Vanobbergen J, Martens L, Lesaffre E, Bogaerts K, Declerck D. Assessing risk indicators for dental caries in the primary dentition. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001;29(6):424-434. DOI:10.1034/j.1600-0528.2001.290603.x
48. Pitts N, Zero D. Caries prevention partnership: Executive summary white paper on dental caries prevention and management. FDI;2017. Disponible en: [https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/resources/2017-fdi\\_cpp-ex\\_summ\\_wpaper-en.pdf](https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/resources/2017-fdi_cpp-ex_summ_wpaper-en.pdf)
49. Ekstrand J, Oliveby A. Fluoride in the oral environment. *Acta Odontol Scand.* 1999;57(6):330-3. DOI: 10.1080/000163599428571. PMID: 10777136.
50. Nishino M, Yoshida S, Sobue S, Kato J, Nishida M. Effect of topically applied ammoniacal silver fluoride on dental caries in children. *J Osaka Univ Dent Sch.* 1969;9:149-155.
51. Yamaga R, Nishino M, Yoshida S, Yokomizo I. Diammine silver fluoride and its clinical application. *J Osaka Univ Dent Sch.* 1972;12:1-20.
52. Shimizu A, Kawagoe M. A clinical study of diamine silver fluoride on recurrent caries. *J Osaka Univ Dent Sch* 1976;16:103-109.
53. Vinson LA, Gilbert PR, Sanders BJ, Moser E, Gregory RL. Silver Diamine Fluoride and Potassium Iodide Disruption of In Vitro Streptococcus mutans Biofilm. *J Dent Child (Chic).* 2018;85(3):120-124.
54. Llodra JC, Rodriguez A, Ferrer B, Menardia V, Ramos T, Morato M. Efficacy of silver diamine fluoride for caries reduction in primary teeth and first permanent molars of schoolchildren: 36-month clinical trial. *J Dent Res.* 2005;84(8):721-724. DOI:10.1177/154405910508400807
55. Crystal YO, Marghalani AA, Ureles SD, Wright JT, Sul-yanto R, Divaris K, et al. Use of Silver Diamine Fluoride for Dental Caries Management in Children and Adolescents, Including Those with Special Health Care Needs. *Pediatr Dent.* 2017;39(5):135-145.
56. Chibinski AC, Wambier LM, Feltrin J, Loguercio AD, Wambier DS, Reis A. Silver Diamine Fluoride Has Effi-

- cacy in Controlling Caries Progression in Primary Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res.* 2017;51(5):527-541. DOI:10.1159/000478668
57. Li R, Lo EC, Liu BY, Wong MC, Chu CH. Randomized clinical trial on arresting dental root caries through silver diamine fluoride applications in community-dwelling elders. *J Dent.* 2016;51:15-20. DOI:10.1016/j.jdent.2016.05.005
58. Rajendra A, Veitz-Keenan A, Oliveira BH, Ruff RR, Wong MCM, Innes NPT, et al. Topical silver diamine fluoride for managing dental caries in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Jul 12;2017(7):CD012718. DOI: 10.1002/14651858.CD012718
59. Rosenblatt A, Stamford TC, Niederman R. Silver diamine fluoride: a caries "silver-fluoride bullet". *J Dent Res.* 2009;88(2):116-125. DOI:10.1177/0022034508329406
60. Oliveira BH, Rajendra A, Veitz-Keenan A, Niederman R. The Effect of Silver Diamine Fluoride in Preventing Caries in the Primary Dentition: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res.* 2019;53(1):24-32. DOI:10.1159/000488686
60. Fung MHT, Duangthip D, Wong MCM, Lo ECM, Chu CH. Randomized Clinical Trial of 12% and 38% Silver Diamine Fluoride Treatment. *J Dent Res.* 2018;97(2):171-178. DOI:10.1177/0022034517728496
61. Horst JA, Ellenikiotis H, Milgrom PL. UCSF Protocol for Caries Arrest Using Silver Diamine Fluoride: Rationale, Indications and Consent. *J Calif Dent Assoc.* 2016 Jan;44(1):16-28. PMID: PMC4778976.
62. Hansen RN, Shirtcliff RM, Dysert J, Milgrom PM. Costs and Resource Use Among Child Patients Receiving Silver Nitrate/Fluoride Varnish Caries Arrest. *Pediatr Dent.* 2017; 39(4):304-307.
63. Knight GM, McIntyre JM, Mulyani. The effect of silver fluoride and potassium iodide on the bond strength of auto cure glass ionomer cement to dentine. *Aust Dent J.* 2006;51(1):42-45. DOI:10.1111/j.1834-7819.2006.tb00399.x
64. Craig GG, Knight GM, McIntyre JM. Clinical evaluation of diamine silver fluoride/potassium iodide as a dentine desensitizing agent. A pilot study. *Aust Dent J.* 2012;57(3):308-311. DOI:10.1111/j.1834-7819.2012.01700.x
65. Nelson T, Scott JM, Crystal YO, Berg JH, Milgrom P. Silver Diamine Fluoride in Pediatric Dentistry Training Programs: Survey of Graduate Program Directors. *Pediatr Dent.* 2016;38(3):212-217.
66. Crystal YO, Janal M, Hamilton D, Niederman R. Parental perceptions and acceptance of silver diamine fluoride staining. *JADA.* 2017;148(7):510-8.
67. Chu CH, Lo EC. Promoting caries arrest in children with silver diamine fluoride: a review. *Oral Health Prev Dent.* 2008;6(4):315-321.
68. Gao SS, Lo ECM, Chu CH. Arresting early-childhood-caries with silver nitrate and sodium fluoride -18 month results. *J Dent Res.* 2017;96,S0001. Available in: <http://hub.hku.hk/handle/10722/247709>
69. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on the use of silver diamine fluoride of pediatric dental patients. *Pediatr Dent.* 2017;39(6):51-53.
70. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Dental interventions to prevent caries in children. Edinburgh: SIGN; 2014. (SIGN publication no. 138). [March 2014]. Available from URL: <http://www.scottishdental.org/wp-content/uploads/2014/04/SIGN138.pdf>