



Review > Int Dent J. 1982 Jun;32(2):135-47.

Fluorides and dental fluorosis

I J Møller

PMID: 6749693

Abstract

This paper attempts to review present knowledge on the ingestion and metabolism of fluoride in relation to the occurrence of endemic dental fluorosis, a condition caused by an excessive intake of fluoride during tooth formation. The clinical appearance of dental fluorosis is characterized by lustreless opaque white patches in the enamel which may become striated, mottled and/or pitted. The opaque areas may become stained yellow to dark brown. The affected teeth may show a pronounced accentuation of the perikymata and, in more severe cases, multiple pits and larger areas of hypoplasia of the enamel appear so that the normal morphology of the tooth is lost. Due to the universal presence of fluoride in water, soil and the atmosphere it is not surprising that humans are exposed to various levels of fluoride intake, not only through food and water, but in industrial and pharmaceutical products and other sources. Water-borne fluoride, however, has been said to represent the largest single component of this element's daily intake, except where unusual dietary patterns exist. The daily amount of fluoride intake through water varies with climate (maximum daily temperature) and age. It has been postulated that significant changes in patterns of food and beverage ingestion, because of changes in available products and the ways in which they are marketed as well as many foods and beverages being processed in fluoridated communities, may have caused a change in the prevalence and severity of dental fluorosis over the past 30 years. Since fluoride remains pre-eminent among the measures available for increasing the resistance of teeth to caries attack, continued and renewed research on the ingestion and metabolism still has high priority.



Review > J Dent Res. 1990 Feb;69 Spec No:714-20; discussion 721.

doi: 10.1177/00220345900690S138.

Differential diagnosis of dental fluorosis

T W Cutress ¹, G W Suckling

Affiliations + expand

PMID: 2179334 DOI: 10.1177/00220345900690S138

Abstract

Differentiating between fluorotic and non-fluorotic defects of dental enamel is an important diagnostic decision in epidemiology and public health dentistry. The commonly accepted diagnostic criteria for fluorosis discriminate between non-discrete symmetrical and asymmetrical distributions of opacities of dental enamel. These criteria appear to identify most cases of dental fluorosis. However, it is not yet confirmed that the pattern and distribution of dental fluorosis are a unique phenomenon. Metabolic, physiological, other trace elements, and malnutrition have been reported to induce bilateral symmetrical developmental enamel opacities. Misdiagnosis of non-fluoride-induced opacities remains a possibility. Reports of unexpectedly high population prevalence and individual cases of fluorosis, where such diagnoses are incompatible with the known fluoride history, indicate the need for a more precise definition and diagnosis of dental fluorosis. A more discriminating diagnostic procedure is recommended. This calls for a positive identification of the levels of fluoride available to communities and individuals before a diagnosis of fluorosis is confirmed. We believe a more critical approach to the diagnosis of fluorosis will be helpful in the rational use and control of fluorides for dental health, and in the identification of factors associated with inducing developmental defects of enamel.



Review > J Dent Res. 1990 Feb;69 Spec No:692-700; discussion 721.

doi: 10.1177/00220345900690S135.

The nature and mechanisms of dental fluorosis in man

O Fejerskov ¹, F Manji, V Baelum

Affiliations + expand

PMID: 2179331 DOI: 10.1177/00220345900690S135

Abstract

Any use of fluorides, whether systemic or topical, in caries prevention and treatment in children results in ingestion and absorption of fluoride into the blood circulation. The mineralization of teeth under formation may be affected so that dental fluorosis may occur. Dental fluorosis reflects an increasing porosity of the surface and subsurface enamel, causing the enamel to appear opaque. The clinical features represent a continuum of changes ranging from fine white opaque lines running across the tooth on all parts of the enamel to entirely chalky white teeth. In the latter cases, the enamel may be so porous (or hypomineralized) that the outer enamel breaks apart posteruptively and the exposed porous subsurface enamel becomes discolored. These changes can be classified clinically by the TF index to reflect, in an ordinal scale, the histopathological changes associated with dental fluorosis. Compared with Dean's and the TSIF index, we consider the TF index to be more precise. Recent studies on human enamel representing the entire spectrum of dental fluorosis have demonstrated a clear association between increasing TF score and increasing fluoride content of the enamel. So far, no useful data on dose (expressed in mg fluoride/kg b.w.)-response (dental fluorosis) relationships are available. In this paper, we have, therefore, re-evaluated the original data by Dean et al. (1941, 1942), Richards et al. (1967), and Butler et al. (1985) from the USA, by applying the equation of Galagan and Vermillion (1957) which permits the calculation of water intake as a function of temperature.(ABSTRACT TRUNCATED AT 250 WORDS)



> [Dent Update](#). 2013 Dec;40(10):836-9. doi: 10.12968/denu.2013.40.10.836.

Dental fluorosis in the paediatric patient

Gahder-Sara Atia ¹, Joanna May ²

Affiliations + expand

PMID: 24597028 DOI: [10.12968/denu.2013.40.10.836](#)

Abstract

Exposure to excessive fluoride intake during the early childhood years can disrupt the normal development of enamel, resulting in dental fluorosis. This varies in severity, ranging from white opacities in mild cases to more severe black and brown discoloration or enamel pitting. This article aims to give the reader a better understanding of the aetiology, diagnosis and subsequent treatment of dental fluorosis in the paediatric patient.

Clinical relevance: Fluorosis can have a marked effect on dental aesthetics. The prevalence of fluorosis in the United Kingdom may increase following the publication of Delivering Better Oral Health, published by the Department of Health in 2007, which suggested changes to fluoride levels in children's toothpastes. This article highlights the importance of accurate diagnosis of fluorosis and also explains the treatment options available to paediatric patients.



> J Dent Res. 2019 Jul;98(8):837-846. doi: 10.1177/0022034519843495.

Fluoride Revolution and Dental Caries: Evolution of Policies for Global Use

H P Whelton ¹, A J Spencer ², L G Do ², A J Rugg-Gunn ³

Affiliations + expand

PMID: 31282846 DOI: 10.1177/0022034519843495

Abstract

Epidemiological studies over 70 y ago provided the basis for the use of fluoride in caries prevention. They revealed the clear relation between water fluoride concentration, and therefore fluoride exposure, and prevalence and severity of dental fluorosis and dental caries. After successful trials, programs for water fluoridation were introduced, and industry developed effective fluoride-containing toothpastes and other fluoride vehicles. Reductions in caries experience were recorded in many countries, attributable to the widespread use of fluoride. This is a considerable success story; oral health for many was radically improved. While previously, water had been the only significant source of fluoride, now there are many, and this led to an increase in the occurrence of dental fluorosis. Risks identified for dental fluorosis were ingestion of fluoride-containing toothpaste, water fluoridation, fluoride tablets (which were sometimes ingested in areas with water fluoridation), and infant formula feeds. Policies were introduced to reduce excessive fluoride exposure during the period of tooth development, and these were successful in reducing dental fluorosis without compromising caries prevention. There is now a much better understanding of the public perception of dental fluorosis, with mild fluorosis being of no aesthetic concern. The advantages of water fluoridation are that it provides substantial lifelong caries prevention, is economic, and reduces health inequalities: it reaches a substantial number of people worldwide. Fluoride-containing toothpastes are by far the most important way of delivering the beneficial effect of fluoride worldwide. The preventive effects of conjoint exposure (e.g., use of fluoride toothpaste in a fluoridated area) are additive. The World Health Organization has informed member states of the benefits of the appropriate use of fluoride. Many countries have policies to maximize the benefits of fluoride, but many have yet to do so.

Keywords: dental public health; epidemiology; fluoride(s); health policy; prevention; remineralization.



Focus on fluorides: update on the use of fluoride for the prevention of dental caries

Clifton M Carey¹

Affiliations + expand

PMID: 24929594 PMID: PMC4058575 DOI: 10.1016/j.jebdp.2014.02.004

[Free PMC article](#)

Abstract

Improving the efficacy of fluoride therapies reduces dental caries and lowers fluoride exposure.

Background: Fluoride is delivered to the teeth systemically or topically to aid in the prevention of dental caries. Systemic fluoride from ingested sources is in blood serum and can be deposited only in teeth that are forming in children. Topical fluoride is from sources such as community water, processed foods, beverages, toothpastes, mouthrinses, gels, foams, and varnishes. The United States Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and the American Dental Association (ADA) have proposed changes in their long standing recommendations for the amount of fluoride in community drinking water in response to concerns about an increasing incidence of dental fluorosis in children. Current research is focused on the development of strategies to improve fluoride efficacy. The purpose of this update is to inform the reader about new research and policies related to the use of fluoride for the prevention of dental caries.

Methods: Reviews of the current research and recent evidence based systematic reviews on the topics of fluoride are presented. Topics discussed include: updates on community water fluoridation research and policies; available fluoride in dentifrices; fluoride varnish compositions, use, and recommendations; and other fluoride containing dental products. This update provides insights into current research and discusses proposed policy changes for the use of fluoride for the prevention of dental caries.

Conclusions: The dental profession is adjusting their recommendations for fluoride use based on current observations of the halo effect and subsequent outcomes. The research community is focused on improving the efficacy of fluoride therapies thus reducing dental caries and lowering the amount of fluoride required for efficacy.

Keywords: Fluoride; Fluorosis; decay prevention; fluoride delivery systems.



BOLETÍN EPIDEMIOLÓGICO DE GALICIA

A SAÚDE BUCODENTAL DOS ESCOLARES GALEGOS, 1995-2005

Seguindo as recomendacións da OMS, a DXSP realiza enquisas quinquenais para coñecer o estado da saúde bucodental dos rapaces de Galicia, que se viña avaliando cos valores que a propia OMS establecera como obxectivo para o ano 2000. No caso de Galicia, estes obxectivos xa se acadaron en 1995, e foron superados en 2000¹.

En 2005 realizouse unha nova enquisa para vixiar a evolución do nivel de saúde bucodental, e neste número do BEG se presentan os resultados dos indicadores de saúde dental.

Metodoloxía. Ao ser o obxectivo a poboación escolar Galega de 6 e 12 anos, para definir a mostra colléronse os nados en 1999 e 1993, e o número de nenos de cada idade estimouse a partir dun censo escolar do curso 2004/2005 proporcionado pola Consellería de Educación: 19.732 alumnos de 6 anos e 22.448 de 12, nun total de 1.222 colexios.

A mostra seleccionouse mediante un deseño bietápico estratificado, por ámbito (rural ou urbano) e provincia. Os colexios foron tomados como unidades de primeira etapa, e foron seleccionados cunha mostraxe aleatoria simple; e se exploraron todos os alumnos de 6 e 12 anos dos colexios seleccionados. Os concellos con 20.000 ou máis habitantes no padrón de 2003 clasificáronse como urbanos mentres que os menores de 20.000 consideráronse como rurais.

Como indicadores de saúde dental empregáronse a prevalencia de carie, e os índices seguintes:

- *Índice CAOco*: media de dentes temporais e definitivos cariados+ausentes+obturados.
- *Índice co*: media de dentes temporais cariados+obturados.
- *Índice CAO*: media de dentes definitivos cariados+ausentes+obturados.
- *Índice de restauración*: pezas obturadas/nº total de caries (obturadas ou non)*100.

Resultados. En total foron examinados 1.226 alumnos de 6 anos e 1.313 de 12. Os resultados resúmense na táboa 1.

Comentario. A prevalencia de carie nos escolares galegos de 6 e 12 anos descendeu progresivamente dende o ano 1995, mentres que o índice de restauración medrou; tendo en conta as definicións de ambos conceptos semella que a saúde dental mellorou de forma xeral.

Táboa 1: Estado e evolución do estado de saúde bucodental nos escolares galegos.1995-2005.

Ano do estudio	1995		2000		2005	
	Valor	IC _{95%}	Valor	IC _{95%}	Valor	IC _{95%}
Escolares de 6 anos						
Prevalencia de carie (%)	46.7	42.8-50.5	42.8	39.3-46.4	28.6	25.0-32.1
Índice CAOco	1.9	1.7-2.2	1.5	1.3-1.7	1.0	0.9-1.2
Índice co	1.8	—	1.4	1.2-1.6	1.0	0.9-1.1
Índice de restauración (%)	12.4	—	20.0	15.9-24.1	19.4	14.9-24.0
Escolares de 12 anos						
Prevalencia de carie (%)	64.2	60.5-67.9	61.1	57.7-67.5	52.7	49.4-55.9
Índice CAOco	1.9	1.8-2.0	1.9	1.9-2.0	1.4	1.3-1.5
Índice CAO	1.6	—	1.6	1.4-1.7	1.0	0.9-1.1
Índice de restauración (%)	42.8	—	41.7	36.7-46.7	56.3	50.4-62.2

I DISPOSICIONES GENERALES**CONSELLERÍA DE SANIDAD**

DECRETO 134/2012, de 31 de mayo, por el que se deroga el Decreto 350/1990, de 22 de junio, sobre fluoración de las aguas potables de consumo público.

La Consellería de Sanidad, seguindo las directrices marcadas por la Organización Mundial de la Salud en su resolución de la 28ª Asamblea y en lo referente a la prevención de la caries dental, dicto el Decreto 350/1990, de 22 de junio, sobre fluoración de las aguas potables de consumo público.

Por el citado decreto se procedió a establecer el deber de fluorar las aguas de consumo público en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Galicia, siendo obligatoria para las empresas y entidades abastecedoras y/o distribuidoras de aguas que habían abastecido a una población de más de 25.000 habitantes, agrupados en uno o más ayuntamientos, que los niveles medios de ión fluoruro en las aguas distribuidas sean inferiores a 0,7 ppm (mg/l) o que la población abastecida había presentado unos indicadores de salud dental que no consignan los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud.

Los distintos estudios epidemiológicos realizados en los años 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010 ponen de manifiesto que la salud buco dental de los escolares gallegos evoluciona favorablemente. Según los datos del estudio realizado en Galicia en el año 2010, el 71% de los escolares de 6 años están libres de caries y el índice CAO en los escolares de 12 años, es menor de 1. Estos resultados nos indican que la salud buco dental de los escolares gallegos se sitúa próxima a conseguir los objetivos marcados por la Organización Mundial de la Salud para el año 2020.

En el ámbito científico existen controversias acerca de la necesidad de fluorar el agua de consumo humano habida cuenta de los beneficios y los riesgos de la fluoración de la misma, tales como la fluorosis dental o ciertas enfermedades óseas.

En varios países europeos y del continente americano ya suspendieron la fluoración de las aguas para el consumo humano. En la Comunidad Autónoma de Galicia ninguna red de abastecimiento de agua potable está siendo fluorada en la actualidad.

Teniendo en consideración las iniciativas adoptadas en otros países, la evolución favorable de la salud bucodental de los escolares gallegos y las discrepancias entre los beneficios y riesgos de la fluoración del agua, procede derogar dicho Decreto 350/1990, de 22 de junio, sobre fluoración de las aguas potables de consumo público.

En su virtud, de conformidad con lo establecido en el artículo 34.5º de la Ley 1/1983, de 22 de febrero, reguladora de la Xunta y de su Presidencia, a propuesta de la conselleira de Sanidad y previa deliberación del Consello de la Xunta de Galicia en su reunión del día treinta y uno de mayo de dos mil doce,

DISPONGO:

Artículo único. Queda derogado el Decreto 350/1990, de 22 de junio, sobre fluoración de las aguas potables de consumo público.

Disposición final

El presente decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el Diario Oficial de Galicia.

Santiago de Compostela, treinta y uno de mayo de dos mil doce



A SAÚDE BUCODENTAL DOS ESCOLARES GALEGOS. RESULTADOS DO ESTUDO DO ANO 2000

As enfermidades bucodentais, sinaladamente a carie e a enfermidade periodontal, supoñen, en determinados países ou comunidades, un problema de saúde que ten unha importante repercusión no benestar da poboación. De xeito xeral, a Organización Mundial da Saúde (OMS) amosa a súa preocupación diante este tema ó lembra-la importancia que ten establecer actividades ou programas de saúde bucodental, co obxectivo de elimina-los seus factores de risco e de que se adopten hábitos saudables.

Ademais, os ditos obxectivos e recomendacións están orientados especialmente ós nenos, porque a OMS considera que a mellora da súa saúde oral e a aprendizaxe de hábitos hixiénicos-dietéticos axeitados á saúde bucodental, verase reflectida no estado de saúde dos adultos do futuro, ó mesmo tempo que nos está a falar dos cambios nos hábitos da sociedade.

Asemade, a OMS, ademais de definir eses obxectivos de saúde, recomenda que se realicen estudos periódicos, cada 5 anos, co obxecto de coñecer-la situación, e segui-la evolución, dos indicadores de enfermidade, de exposición a factores de risco e da adopción de hábitos hixiénicos. Neste contexto a Dirección Xeral de Saúde Pública (DXSP) levou a cabo no ano 2000 un estudio entre os escolares galegos de 6 e 12 anos, coa finalidade dobre de coñecer e valora-la súa saúde bucodental e, ó mesmo tempo, valora-lo cumprimento dos obxectivos da OMS para o ano 2000.

Metodoloxía. Para realiza-lo estudio, que foi de tipo transversal, quitouse nunha mostra dos escolares de 6 e 12 anos mediante un deseño bietápico, estratificado por provincia e hábitat xeográfico (rural e urbano), no que os centros docentes foron as unidades de primeira etapa. O tamaño mostral acadado foi de 1.175 escolares de 6 anos e 1.117 de 12 anos.

Os datos foron recollidos na ficha tipo da OMS, adaptada a nosa situación. Na ficha recollíase información sobre a exploración dental, o estado dental, a placa dental, a maloclusión dental, e o estado periodontal.

O traballo de campo levouse a cabo, entre abril e xuño do ano 2000, por 6 equipos de traballo integrados por un odontólogo e un auxiliar previamente formados e calibrados neste tipo de estudos. Cando os resultados se presentan con intervalos de confianza, estes son ó 95% (IC_{95%}).

Resultados.

- **Exploración dental.** Os resultados da exploración amosan nos escolares de 12 anos un 0,13% de anomalías faciais (Este dato non foi recollido ós 6 anos). A porcentaxe de patoloxía na mucosa é moi semellante ós 6 e ós 12 anos (0,55% vs 0,53%, co mesmo IC_{95%}: 0,0 – 1,2). Ós 6 anos a prevalencia de fluorose é menor (0,86%) que ós 12 (1,61%), o mesmo que a das tinciós dentais (1,85% vs 3,45%).
- **Placa dental.** Ó clasifica-los nenos polas características da peza dental en peor estado, a porcentaxe de escolares con ausencia de placa dental é do 17% ós 6 anos, e do 11,87% ós 12. Námbalas dúas idades a prevalencia de placa no borde xinxival é dun 62%. A prevalencia da placa dental no tercio do borde xinxival é de 19,7% ós 6 anos e dun 24% ós 12. Un 0,68% de escolares ten placa en máis dun tercio do dente ós 6 anos e ós 12 téñena un 0,79%.
- **Maloclusión dental.** A maloclusión clasificouse en tres categorías: nula, moderada e severa. A pevalencia de cada unha delas ós 6 anos foi do: 74,3%, 20% e 5,7%, respectivamente. E ós 12 anos, as porcentaxes de escolares foron, respectivamente: 38,6%, 42,5% e 19%.

BOLETÍN EPIDEMIOLÓGICO DE GALICIA

A SAÚDE BUCODENTAL DOS ESCOLARES GALEGOS.
RESULTADOS DO ESTUDO DO ANO 2000

- *Estado periodontal.* Trala exploración, o estado periodontal dividiuse en: san, con sangrado e con cálculo. Ó clasificar os nenos polas características da peza dental cun peor estado periodontal, a porcentaxe de nenos cun estado san é de máis do 95% ós 6 anos, e do 62,5% ós 12 anos. O sangrado observouse nun 3% ós 6 anos, e nun 22% ós 12; mentres que a prevalencia de cálculo foi, respectivamente, do 1,16% e do 15% ós 6 e 12 anos.
- *Estado dental.* Estudiáronse a prevalencia de carie e os índices co, CAO, CAOco e o de restauración, que nos permiten coñecer o estado de saúde dental e, ó mesmo tempo, a evolución da situación en relación cos obxectivos da OMS. Na táboa 1 presentáanse os resultados do estudio do ano 2000, os dos estudos anteriores (anos 1990 e 1995), e os obxectivos para o ano 2000 na rexión europea da OMS.

Conclusión. Como se pode ver nos datos da táboa 1, o estado de saúde bucodental dos escolares de Galicia mellorou nos últimos anos, de tal xeito que os obxectivos da OMS acadáranse xa no ano 1995. Nembargantes, cómpre salientar que a prevalencia de carie entre os escolares segue a ser alta, e que é necesario insistir, desde tódolos ámbitos do sistema de saúde, na necesidade de promover os hábitos hixiénicos-dietéticos axeitados e a revisión odontolóxica periódica.

Táboa 1: Estado e evolución do estado da saúde bucodental nos escolares galegos

Ano do estudio *	1990 valor	1995 valor	IC 95%	2000 valor	IC 95%	Obxectivos OMS Europa 2000
Escolares de 6 a 14 anos						
Prevalencia de carie (%)	87,9	65,9	(63,6-68,2)			
Índice CAOco	4,6	2,5	(2,3-2,6)			
Escolares de 6 anos						
Prevalencia de carie (%)		46,7	(42,8-50,5)	42,8	(39,3-46,4)	menos do 50 %
Índice CAOco		1,9	(1,7-2,2)	1,5	(1,3-1,7)	
Índice co		1,8		1,4	(1,2-1,6)	
Índice de restauración (%)		12,4		20,0	(15,9-24,1)	
Escolares de 12 anos						
Prevalencia de carie (%)		64,2	(60,5-67,9)	61,1	(57,7-64,5)	menos de 3
Índice CAOco		1,9	(1,8-2,0)	1,9	(1,7-2,0)	
Índice CAO		1,6		1,6	(1,4-1,7)	
Índice de restauración (%)		42,8		41,7	(36,7-46,7)	

Índice CAOco: media de dentes temporais cariados + ausentes + obturados

Índice co: media de dentes temporais cariados + obturados

Índice CAO: media de dentes definitivos cariados + ausentes + obturados

Índice de restauración: pezas obturadas/nº total de caries (obturadas ou non) * 100

Práctica clínica



María Belén García Sobrino

Técnico Superior de Higiene Bucodental
Técnico Especialista en Prótesis Dental

El flúor, pros y contras

Resumen

En las últimas décadas se han desarrollado numerosos estudios acerca de los riesgos y beneficios que el flúor nos puede aportar.

Mi objetivo es desarrollar un artículo de actualización de estos datos en lo referente a su efectividad en la prevención de la caries y la fluorosis basándome en las publicaciones más recientes que abordan este tema.

Los fluoruros

Desde principios del siglo XX se ha establecido una clara relación entre el flúor y la prevención de la caries. Análisis de expertos demostraron que los dientes cariados tenían un contenido menor en fluoruros que los sanos, así como que la incidencia de caries era inferior entre niños que habían consumido agua natural fluorada frente a aquellos cuya agua de consumo tenía una baja concentración en fluoruros (1).

Como consecuencia de esto, se ha conseguido que la prevalencia de caries dental entre niños haya disminuido en la mayoría de los países industrializados entre un 20 y un 50 por 100 a través de medidas tales como la fluoración comunitaria del agua potable en muchas regiones, el empleo de flúor tóxico en los colegios y a su integración en aproximadamente el 90 por 100 de las pastas dentífricas.

Sin embargo, actualmente, hay una creciente preocupación por la toxicidad crónica que el flúor puede producirnos, es decir, la acumulación de fluoruros, debido a la exposición prolongada, en los órganos y tejidos de nuestro organismo. Esta

alteración denominada fluorosis dental se da, normalmente por la ingesta de agua con alta concentración de flúor, mayor a 2 mg/litro-2 ppm (partes por millón).

Los hallazgos que resumen los peligros de padecer las manchas blanquecinas con las que cursa la fluorosis, concluyen que el riesgo es mayor cuando la exposición tiene lugar tanto en la fase secretoria como en la de maduración de la formación del esmalte (2).

Las evidencias más recientes, según manifiesta la EAPD (European Academy of Pediatric Dentistry), sugieren que el efecto cariostático de los fluoruros se ejerce más por su acción tóxica que por su acción sistémica, efecto que aumenta cuando se combina con una buena higiene oral, tal y como sucede cuando se practica un cepillado completo de los dientes con una pasta dentífrica fluorada.

Con el fin de que los especialistas puedan tomar decisiones debidamente fundadas y se les ofrezca a las familias un apropiado asesoramiento sobre los fluoruros expondré a continuación los siguientes puntos.

Mecanismos de acción del flúor

El flúor tiene un doble mecanismo de acción:

1. Por un lado, transforma la hidroxiapatita del esmalte en fluorapatita que es más resistente a la descalcificación. Actualmente se acepta que la reacción química entre la hidroxiapatita y la fluorapatita no sería una situación definitiva y estable. Por ello la acción tóxica del flúor durante la erupción de todas las piezas dentales podría ser igual o más importante que la acción sistémica.

Práctica clínica

FRANJA DE EDAD DEL NIÑO	CONCENTRACIÓN DEL FLUORURO EN EL AGUA POTABLE		
	<0,3 ppm	0,3-0,6 ppm	> 0,6 ppm
Del nacimiento a 24 meses	0	0	0
De 3 a 6 años	0,25 mg f/día	0	0
De 7 a 18 años	0,5 mg f/día	0,25 mg f/día	0

2. Inhibe las reacciones de glucólisis bacteriana de la placa dental, disminuyendo la formación de ácidos (acético y butírico), mecanismo indispensable para la descomposición de la hidroxiapatita en iones de calcio, fosfato y agua.

Vías de administración del flúor

El flúor puede llegar a la estructura dentaria a través de dos vías:

a. Por vía sistémica: (tanto de modo colectivo como individual)

En la que los fluoruros son ingeridos y vehiculados a través del torrente circulatorio depositándose fundamentalmente a nivel óseo y en menor medida en los dientes. El máximo beneficio de esta aportación se obtiene en el período preeruptivo tanto en la fase de mineralización como en la de postmineralización. La administración por vía sistémica de fluoruros supone la aportación de dosis continuadas y bajas del mismo, minimizando así los riesgos de toxicidad, prácticamente inexistentes.

En base al riesgo de sufrir fluorosis existen tres grupos que deben ser tenidos en cuenta:

- De 0 a 4 años. Son muy susceptibles de presentar manchas en los primeros incisivos y molares permanentes ya que es éste el período donde se produce la calcificación y maduración de esos dientes (de los 15 a los 30 meses de edad). Aquí la dosificación del flúor debe ser cuidadosamente equilibrada con las necesidades de prevenir la aparición de caries en la infancia.
- De 4 a 6 años. Proceso de la calcificación y maduración de los dientes posteriores, premolares y segundos molares. Existe un alto riesgo de que se formen manchas de esmalte en dichas piezas dentarias.
- De 6 en adelante. El riesgo aquí es insignificante, a excepción de los terceros molares (2).

b. Por vía tópica:

Supone la aplicación directa del fluoruro sobre la superfi-

cie dentaria, por lo que su uso es post eruptivo. La utilización de esta modalidad puede comenzar desde el momento en que erupcionan los primeros dientes (con especial atención a su aplicación debido al control inadecuado, por parte del niño, del reflejo de deglución) y continuarse durante toda la vida aunque lógicamente su máxima utilidad se centra en los períodos de mayor susceptibilidad a la caries (infancia y primera adolescencia, embarazo, diabetes...).

Métodos de aplicación

a. Vía sistémica:

— *Fluoración de las aguas de consumo público:*

La fluoración de las aguas es el proceso de ajustar la concentración natural de flúor del agua de consumo a la cantidad recomendada con el propósito de reducir la incidencia de caries.

La dosis adecuada, según establece la OMS, oscila alrededor de 1,5 ppm, siendo variable dependiendo de las condiciones climatológicas de la región en la que se lleva a cabo el proceso ya que la ingestión total de flúor depende del nivel de ingestión hídrica.

Según numerosas organizaciones internacionales tales como la FDI, la OMS o el National Health and Medical Research Council, la fluoración del agua es la base de todo programa dedicado a la profilaxis colectiva de la caries, tanto por su eficiencia, como por su eficacia y bajo coste, lo cual la hace accesible a todos los grupos sociales de cualquier edad.

El único efecto adverso que se ha asociado a la fluoración del agua de consumo público es la aparición de fluorosis dental, sobre todo, en los países desarrollados influenciado principalmente por dos hechos:

Por un lado, el agua fluorada se usa en la elaboración de bebidas y alimentos, en el regadío de los campos y la ingestión de agua por la ganadería con lo que el flúor va acumulándose a medida que avanza el ciclo de producción y elaboración alimentaria. Por otro lado, la amplia difusión de dentífricos y colutorios muy ricos en flúor que en dichos países se acumula al flúor de la dieta (durante el desarrollo dentario).



Práctica clínica

— Aguas de mesa con flúor:

El agua embotellada constituye otra fórmula de aporte de flúor, siendo muy variable la dosis en función de la fuente natural. Actualmente es muy común entre la población este tipo de consumo. Cuando estas aguas contienen niveles óptimos de flúor, pueden ayudar a prevenir la caries dental, sin embargo, aún no hay investigaciones suficientes sobre la posible relación entre las aguas embotelladas fluoradas, la fluorosis y la caries dental.

— Suplementos fluorados en la dieta:

Otra alternativa es incorporar el flúor en determinados alimentos tales como la sal, la leche, la harina o los cereales. Su dosificación oscila entre los 200-250 mg por kg.

En cuanto a la leche, no hay suficientes estudios científicos que examinen los efectos de este método en la prevención de caries dental.

La sal fluorada se utiliza en más de 30 países para uso doméstico. Algunos estudios y ensayos clínicos controlados indican la existencia de un efecto preventivo, aunque no es ésta la forma más efectiva entre los niños pequeños debido al bajo nivel de sal recomendado para su dieta, amén de, entre otras razones, por la necesidad de realizar una revisión global de patologías como las cardiovasculares.

— Gotas y/o preparaciones vitamínicas:

Otro modo de suplemento de flúor, puede prescribirse desde la primera infancia hasta los 13 años en niños que vivan en áreas en las que el agua contenga hasta 0,7 ppm. El gran inconveniente de estos métodos es que requieren un alto grado de motivación para que el aporte se realice de forma continuada y correcta durante años, su eficacia depende de ello.

El método para administrar estos suplementos, dependerá de la edad, en niños pequeños se utilizarán gotas o las preparaciones vitamínicas, colocándolas directamente en la lengua o bien mezclándolas con agua o zumos, o en la propia comida del niño. Hay que tener en cuenta que estos preparados no deben mezclarse con leche, pues se retarda su absorción por la presencia del calcio.

Los complementos fluorados tienen el potencial de ser tan eficaces en la prevención como el agua fluorada. La ventaja de esta alternativa es que permite administrar dosis específicas de fluoruro (3).

b. Vía tópica:

Las formas de presentación más comunes existentes (3) son:

— Barnices y geles:

Poseen una elevada concentración de flúor (entre 5.000 y 12.500 ppm en el caso de los geles y entre 1.000 y 56.300 ppm en el caso de los barnices) por lo que son procedimientos restringidos únicamente al profesional. Se aplican a través de pinceles o cubetas ajustables a los maxilares y su frecuencia variará en función del grado de riesgo de sufrir caries dental del paciente.

Este tipo de aplicaciones deben enfocarse principalmente

a aquellos pacientes con alto riesgo para el desarrollo de caries poniendo especial atención en que el paciente no ingiera fluoruro ya que podría originar síntomas digestivos. Es por ello que no se aconseja su uso en niños menores de 6 años de edad que la relación beneficio/riesgo se decanta a favor del riesgo por la posibilidad de tragarse el gel.

Los agentes fluorados más comúnmente empleados son el fluorofosfato acidulado (APF) y el fluoruro sódico (NaF). El APF es el compuesto más empleado, contiene concentración de flúor del 1,2 por 100 que equivale a 12.300 ppm. El NaF presenta una concentración del 0,9 por 100 que supone una proporción de flúor de 9.040 ppm y apareció como alternativa al APF ante la posibilidad de que este alterase las restauraciones de composite y las superficies de coronas o carillas de porcelana. La frecuencia recomendada es de dos aplicaciones anuales, pudiendo llegar hasta 4, considerándose que cada aplicación supone un aporte de unos 5 ml, de compuesto, conteniendo unos 62 mg de flúor en el caso de APF y 45 mg F en los geles de NaF.

Algunos autores corroboran la idea de que los resultados realizados con barnices de flúor no han sido concluyentes en la prevención de caries en dientes temporales (Poulsen, 2009) pero sí previenen las caries en definitivos.

— Dentífricos (4):

Las pastas dentífricas fluoradas carecen prácticamente de contraindicaciones en el adulto por su acción exclusivamente local, siendo éste el método más idóneo de todos por su efectividad, bajo coste y gran alcance cultural.

Se han realizado numerosas revisiones sistemáticas durante la última década que demuestran que el uso generalizado de este producto ha supuesto una de las principales causas del notable descenso de la incidencia de caries dental en la población. Sin embargo ha de controlarse la concentración de flúor para uso infantil ya que se ha calculado que con tres cepillados diarios, un preescolar puede deglutir alrededor de 1 g de pasta dental al día. Si el niño no recibe suplementos fluorados ni el agua de consumo es fluorada, éste debería cepillarse con una pasta dentífrica con un contenido de fluoruro de menos de 0,25 mg/g de pasta. Si, por el contrario, tomase los suplementos de fluoruro, podrá cepillarse sin pasta o con una sin flúor. A partir de los 6 años cuando sepa enjuagarse correctamente se aconsejará el cepillado con pasta de 1 a 1,5 por 100 mg/g de pasta. A partir de los 10 años se podrá aumentar a más de 2,5 mg/g. La recomendación es que el cepillado se realice después de cada comida haciendo mayor hincapié en el de después de la cena. Los compuestos más usados son el monofluorofosfato sódico, el fluoruro sódico o los fluoruros de aminas, con una concentración del 0,1 por 100 (1000 ppm de F). Se suele recomendar la aplicación de 1 gr. de dentífrico por cepillado que equivale a 1 mg de F.

— Colutorios:

Son soluciones diluidas de sales de flúor para realizar enjuagues bucales diarios o semanales. Se recomiendan a partir

Práctica clínica

de que el niño tenga controlado el reflejo de deglución.

Los de uso diario se presentan con una concentración de fluoruro sódico al 0,05 por 100 (225 ppm) y el enjuague será de 10 ml durante un minuto en la boca evitando, como decimos, su ingestión. La concentración de los de uso semanal será de un 0,2 por 100 (900 ppm) con la misma metodología que el diario. Con este tipo de profilaxis se reduce la frecuencia de caries en más de un 30 por 100 en el caso de piezas definitivas, no existiendo datos disponibles en lo referente a la dentición decidua.

— Seda dental fluorada:

Sus características radican no solamente en el efecto mecánico de eliminar la placa en los espacios interproximales reduciendo el riesgo de caries, sino también ayuda al proceso de remineralización de esa zona específica. Algunas sedas dentales llevan incorporado 0,165 mg de fluoruro sódico para cada 50 m de seda, de manera que la cantidad de fluoruro liberado suele estar alrededor de 1.000 ppm.

— Pasta Profiláctica:

Indicada para limpiar y pulir estructuras dentales de ma-

nera eficaz y con una abrasión mínima. Se incorporan varios fluoruros en las pastas para profilaxis, fluoruro de sodio, estañoso, APF, monofluorofosfato de sodio y hexafluorozirconato estañoso.

— Chicles con flúor:

El chicle estimula mediante la masticación la formación de saliva contribuyendo a mantener un cierto nivel de flúor en ella y en contacto con el esmalte. Sin embargo, hay autores que determinan que no existen ensayos clínicos controlados que avalen esta indicación.

Conclusión

En base a lo anteriormente expuesto, no está justificado emplear contemporáneamente más de una forma de aplicación sistémica ya que de lo contrario fomentaríamos la aparición de fluorosis. Sí se puede en cambio combinar varios métodos de aplicación tópica de fluoruros (dentífricos y colutorios). En caso de tener que combinar la aplicación tópica con ingesta de flúor se cumplirán estrictamente las pautas que el especialista nos marque para la correcta administración.

BIBLIOGRAFÍA

1. **OMS. Fluoruros y Salud.** Serie de monografías 59- 1ª ed- Ginebra- OMS 1972.
2. **Documento de Consenso de la European Academy of Pediatric Dentistry** con la Sociedad Española de Odontopediatría 2010.
3. **Dirección General de Salud Pública.** Consellería de Sanitat de Valencia. Actualización de Programas. Actuación Pediátrica en la Promoción de la Salud Bucodental Infantil. 1996.
4. **Revista Española de Salud Pública.** Versión Impresa ISSN 1135-5727-v. 83- n. 3. Madrid. Mayo- Junio 2009.
5. **Journal of Dental Research.** Mayo 1999-v.78- n. 5; pág. 953- 1028. Medeiros. La verdad sobre el flúor. 1998.

PRÁCTICA CLÍNICA

REVISTA ADM. ENERO-FEBRERO, VOL. LXVII, NÚMERO 1, PP 30-2

Desmineralización y remineralización

El proceso en balance y la caries dental

Deminerazation and Remineralization. The process in balance and dental caries

Dr. Carlos Carrillo Sánchez MSD

Maestro en Ciencias Dentales.
Práctica Privada.

El balance en el proceso de desmineralización y remineralización se ha considerado como la forma única o natural de mantener los dientes sanos y fuertes, generando con esto un impacto muy importante en la prevención de la caries dental.

La proporción o relación que se guarde entre la desmineralización y la remineralización es la diferencia entre el desarrollo o la prevención del proceso de caries.

Durante los últimos años se han entendido mejor los nuevos conceptos sobre el desarrollo de caries y se ha demostrado que las lesiones incipientes son reversibles, o al menos puede ser detenida su formación o desarrollo, a través del proceso de remineralización.

La desmineralización sucede a un pH bajo (+/- 5.5), cuando el medio ambiente oral es bajo en saturación de iones minerales en relación al contenido mineral del diente. La estructura de los cristales del esmalte (apatita carbonatada) es disuelta por la presencia de ácidos orgánicos (láctico y acético), que son bio-productos resultantes de la acción de las bacterias de la placa bacteriana, en presencia de un substrato, principalmente a base de hidratos de carbono fermentables. Se puede entender entonces a la desmineralización como la pérdida de compuestos de minerales de apatita de la estructura del esmalte y generalmente es vista como el paso inicial en el proceso de caries, sin embargo el verdadero desarrollo de la lesión de caries es el resultado de la pérdida del balance de los episodios alternados de desmineralización y remineralización.

Los primeros estadios del desarrollo de una lesión cariosa pueden pasar desapercibidos clínicamente, pero en algunos casos se pueden observar (solamente en áreas visibles) como pequeñas manchas blancas. Estas manchas son el producto de la acción de los ácidos generados por los microorganismos de la placa bacteriana, que en esta forma inician la destrucción de las superficies externas (subsuperficiales) del diente. Esta mancha blanca o lesión incipiente no debe confundirse con las hipocalcificaciones de desarrollo del esmalte.

La lesión incipiente de caries

La lesión incipiente puede presentar una capa superficial de esmalte relativamente sólida, sin embargo histológicamente ya existe una pérdida de entre 30 a 40 micras de la estructura mineral de sus capas internas (Figura 1).

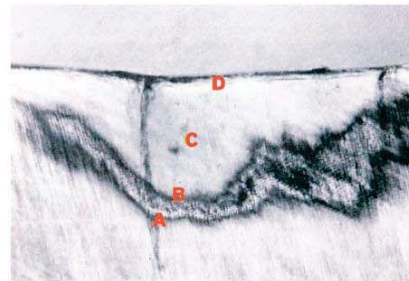


Figura 1. Lesión incipiente de caries bajo quinolina, en microscopio de luz polarizada. (Cortesía: Leon Silverston)

Si la lesión avanza, se presentará mayor pérdida mineral en su interior y la capa superficial externa que permanecía intacta se colapsa, produciéndose la cavitación. Una vez que se genera una caída, es muy difícil que se lleve a cabo la remineralización, o bien, que sea arrestada la lesión incipiente.

La lesión incipiente de caries, también conocida como lesión subsuperficial del esmalte, presenta cuatro zonas identificables:

- Zona translúcida.
- Zona oscura.
- Cuerpo de la lesión.
- Zona superficial.

La zona translúcida se encuentra localizada en el área más profunda de la lesión. La remoción de minerales del esmalte, como son el magnesio y el carbonato producen un espacio o un hueco que crea una región translúcida. Por lo general esta zona solamente puede ser observada con microscopio de luz polarizada, en el que se ve una parte de esmalte mucho más poroso que el esmalte normal. A esta zona, se le considera como la parte "avanzante" de la lesión.

La zona oscura es la segunda en orden de profundidad, después de la zona translúcida, y

obtiene su nombre porque al ser observada al microscopio de luz polarizada (teñida con un pigmento) se ve de color oscuro.

El cuerpo de la lesión ocupa el área más grande y está localizada entre la zona oscura y la zona superficial. Esta zona, por su dimensión, puede presentar distintos grados de porosidad, como 5% en la periferia y 25% en el centro. A su vez, se le puede considerar como un centro de almacenamiento, en forma desorganizada, de iones minerales que han sido removidos de la estructura de los cristales de hidroxiapatita.

La zona superficial es la que menos minerales ha perdido durante el proceso de desmineralización (1%), porque el mayor grado de pérdida mineral ocurre en los niveles de subsuperficie, mientras que la superficie puede aparecer como una zona que no ha sufrido daño por el ataque de los ácidos (Figura 2).

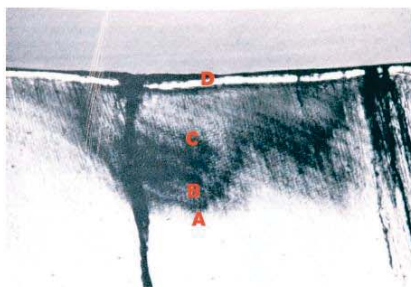


Figura 2. Lesión incipiente de caries bajo agua en microscopio de luz polarizada. a) Zona Translúcida, b) Zona Oscura, c) Cuerpo de la lesión d) Zona Superficial. (Cortesía: Leon Silverston).

Proceso de remineralización

La remineralización es la acumulación de sustancia que se produce por los depósitos de minerales dentro de los tejidos desmineralizados del diente. Este fenómeno consiste en el remplazo de los minerales que el diente ha perdido previamente y su consecuente reparación. El proceso de remineralización permite que la pérdida previa de iones de fosfato, calcio y otros minerales, puedan ser reemplazados por los mismos u otros iones similares provenientes de la saliva; incluye también la presencia de fluoruro, que va a fomentar la formación de cristales de fluorapatita. La remineralización produce dos efectos importantes en la lesión incipiente:

- La lesión se va a reducir en su tamaño.
- La lesión remineralizada se hace más resistente a su progresión.

Los cristales de fluorapatita van a presentar características muy importantes, producto de este fenómeno de remineralización: son cristales más grandes que los originales y más resistentes a la disolución de los ácidos, por lo tanto son mucho más resistentes al ataque ácido de la placa bacteriana, que el esmalte original.

El comienzo del proceso de caries (en esmalte) es dinámico y como ya se ha mencionado, se puede considerar como la pérdida de equilibrio entre las fases de desmineralización y remineralización. En el desarrollo inicial de la lesión de caries, la relación y estabilización entre estos dos procesos está influenciada por muchos factores, entre ellos, la presencia de saliva que facilita la transportación de iones, las bacterias cariogénicas presentes en la placa bacteriana, la exposición al substrato fermentable y la resistencia de las superficies expuestas del diente.

Como se mencionó anteriormente, cuando una estructura de esmalte ha sido sometida frecuentemente a los procesos de desmineralización y remineralización con una consecuente reparación, el tejido será mucho más resistente que el esmalte normal a los embates de los ácidos que provocarían su desmineralización.

El principal factor para favorecer el proceso de remineralización es la saliva. Esta, por sus características físicas y su composición química proporciona a la cavidad bucal un sistema de defensa que permite al diente resistir los embates acidogénicos y favorece una reparación limitada a la estructura dental dañada.

La saliva contiene una solución supersaturada de calcio y fosfato que tiene varias funciones específicas. En relación al proceso de desmineralización–remineralización, favorece la transportación de iones y neutraliza la acción de los ácidos, además de ejercer una función de limpieza y lavado tanto de bacterias libres como de ácidos.

La presencia de iones de calcio y fosfato, así como su saturación en saliva, juegan un papel importante en el proceso de remineralización de la lesión de caries incipiente, pero a su vez la saliva también tiene una función reguladora para estabilizar la cantidad de iones de calcio y fosfato y así evitar el excesivo depósito de éstos en los dientes.

Es importante destacar que existen muchos factores que pueden afectar la cantidad y la calidad de la saliva presente en la boca. Su producción puede alterarse por enfermedades sistémicas que dañen a las glándulas salivales, por diversos tratamientos médicos o por fármacos, además de condiciones psicológicas como el temor o la ansiedad. Las alteraciones en la producción salival pueden ser de largo o corto plazo, pero

REVISTA ADM 2010; 67 (1): 30-2
CARRILLO C

generalmente producen una disminución en la cantidad de saliva o xerostomía.

También la presencia de fluoruro va a ayudar a la recuperación mineral de la lesión, favoreciendo la formación de cristales de flúor-hidroxiapatita y la interacción con el calcio y el fosfato, para lograr un crecimiento más rápido de cristales y que estos sean más grandes y menos solubles al ataque de los ácidos.

El fluoruro es la medida más importante de prevención de caries en salud pública. Presenta un efecto antimicrobiano sobre las bacterias presentes en la placa bacteriana que causan caries dental y juega un papel muy importante, inclinando el proceso hacia la remineralización y desarrollo de una estructura dental más resistente al ataque de los ácidos. La presencia constante de bajas concentraciones de fluoruro ha reportado una reducción significativa de caries al mantener una dosis disponible suficiente para propiciar la remineralización. Desafortunadamente los niveles bajos de fluoruro son eliminados rápidamente de la cavidad oral, por lo que es necesaria su presencia en forma continua para seguir favoreciendo el proceso de remineralización.

Recientemente se han desarrollado nuevas tecnologías con la finalidad de proporcionar iones de calcio y fosfato a la saliva para que estén presentes y en posibilidad de reaccionar con la estructura dental. Aún cuando la finalidad de estas tecnologías está orientada en favorecer una reacción a zonas de erosión y sensibilidad, se han observado cambios en el balance de la proporción de los iones que favorece el proceso de remineralización.

Una de estas tecnologías se basa en el desarrollo de compuestos minerales sintéticos (similares a la estructura del diente), compuestos de calcio, sodio, fosfato y sílica, que al reaccionar con la saliva se unen al diente, liberándose rápidamente y generando un depósito continuo y natural de hidroxiapatita carbonatada cristalina. También puede actuar como un aminoácido que se une al carbonato de calcio, lo que propicia una disolución lenta con liberación de iones de calcio y fosfato.

Otra de las nuevas tecnologías está basada en el uso de derivados de la leche (caseína), que presenta una unión amorfa de calcio y fosfato a la estructura del diente y que puede ser liberada durante ataques ácidos.

Aún cuando su desarrollo estuvo más enfocado hacia el tratamiento de la sensibilidad en áreas erosionadas, ambas tecnologías han demostrado ser efectivas en favorecer la remineralización de lesiones cariosas incipientes, además de que pueden interferir en la adhesión de las bacterias

a la superficie del diente.

La desmineralización de la estructura dental es una condición que afecta al diente por la presencia simultánea de varios factores, como son la presencia de bacterias, el substrato cariogénico y el uso limitado de agentes terapéuticos protectores, como el fluoruro, la calidad y cantidad de compuestos en la saliva y agentes antimicrobianos.

Un entendimiento más objetivo y más claro, basado en el conocimiento de las características de estos factores para producir la desmineralización, junto con la implementación de protocolos que incluyan el uso de agentes efectivos y la aplicación de la tecnología disponible que favorezca el proceso de remineralización, hará que en relación al balance, éste sea más favorable para que la remineralización suceda con mucha mayor frecuencia que la desmineralización.

Bibliografía

1. Featherstone, J.: The science and practice of caries prevention. JADA. 2000;131 (7): 887-9.
2. Chow, L.C, Vogel, G.: Enhancing Remineralization.: In: Management Alternatives for the carious lesions. J. Oper. Dent. Supplement 2001;6: 27-38.
3. Silverstone, L.: Remineralization of human enamel in vitro. Proceedings of Royal Society of Medicine. 1972; 65:906-8.
4. Nikiforuk, G.: Understanding Dental Caries. Etiology and mechanisms, basic and clinical aspects. Karger, 1985. P.60-81
5. Brown, W.: Physicochemical mechanisms of Dental Caries. J. Dent. Research. 1974;53(2):204-16.
6. Driessens, F.: Mineral aspects of Dentistry. Karger-Basel.1982 p. 116-126.
7. Larsen, M., Fejerskov, O.: Chemical and structural challenges in remineralization of dental enamel lesions. Scand. J. of Dental. Res. 1989; 97(4):285-96
8. Mandel, I.: Relation of saliva and plaque to caries. J. Dent. Res. 1974;53(2):246-266.
9. Stookey, G.: Practical applications of early caries detection methods. In: Stookey, G., ed. Early detection of dental caries. Proceedings of the 4th. annual Indiana Conference. Indiana University School of Dentistry. Indianapolis, IN USA 1999. p. 357-364.
10. Featherstone, J.: Innovative methods for early caries intervention. In: Stookey, G., ed. Early detection of dental caries. Proceedings of the 4th. annual Indiana Conference. Indiana University School of Dentistry. Indianapolis, IN, USA., 1999. p. 343-356.
11. Featherstone, J.: Caries prevention and reversal based on the caries balance. Pediatric dentistry. 2006;28(2):128-32.
12. Rolla, G., Ogaard, B. In: Factors relating to demineralization and remineralization of the teeth. SA Leach. Ed. Oxford IRL Press, Ltd. p. 45-50
13. Kidd, E.: Essentials of dental caries. The disease and its management. 3rd Ed. Oxford University Press, 2005 p. 128-139.
14. Newbrun, E.: Cariology. 2nd Ed. Williams and Wilkins. Baltimore, 1983. p. 308-326.
15. Mintzer, M.: A symposium: Insights into the caries process and the role of fluorides. Procter and Gamble, 1982.

Correspondencia

Dr. Carlos Carrillo S.
Hidalgo Pte.No.7043-A
Col. Centro
C.P. 50080
Toluca, Edo. de México
caliscarrillo@hotmail.com



CLINICAL REPORT

Fluoride Use in Caries Prevention in the Primary Care Setting

abstract

FREE

Dental caries remains the most common chronic disease of childhood in the United States. Caries is a largely preventable condition, and fluoride has proven effectiveness in the prevention of caries. The goals of this clinical report are to clarify the use of available fluoride modalities for caries prevention in the primary care setting and to assist pediatricians in using fluoride to achieve maximum protection against dental caries while minimizing the likelihood of enamel fluorosis. *Pediatrics* 2014;134:626–633

Dental caries (ie, tooth decay) is an infectious disease in which acid produced by bacteria dissolves tooth enamel. If not halted, this process will continue through the tooth and into the pulp, resulting in pain and tooth loss. This activity can further progress to local infections (ie, dental alveolar abscess or facial cellulitis), systemic infection, and, in rare cases, death. Dental caries in the United States is responsible for many of the 51 million school hours lost per year as a result of dental-related illness, which translates into lost work hours for the parent or adult caregiver.¹ Early childhood caries is the single greatest risk factor for caries in the permanent dentition. Good oral health is a necessary part of overall health, and recent studies have demonstrated the adverse effects of poor oral health on multiple other chronic conditions, including diabetes control.² Therefore, the failure to prevent caries has health, educational, and financial consequences at both the individual and societal level.

Dental caries is the most common chronic disease of childhood,¹ with 59% of 12- to 19-year-olds having at least 1 documented cavity.³ Caries is the “silent epidemic” that disproportionately affects poor, young, and minority populations.¹ The prevalence of dental caries in very young children increased during the period between the last 2 national surveys, despite improvements for older children.⁴ Because many children do not receive dental care at young ages, and risk factors for dental caries are influenced by parenting practices, pediatricians have a unique opportunity to participate in the primary prevention of dental caries. Studies show that simple home and primary care setting prevention measures would save health care dollars.⁵

Development of dental caries requires 4 components: teeth, bacteria, carbohydrate exposure, and time. Once teeth emerge, they may become colonized with cariogenic bacteria. The bacteria metabolize carbohydrates

Melinda B. Clark, MD, FAAP, Rebecca L. Slayton, DDS, PhD, and SECTION ON ORAL HEALTH

KEY WORDS

enamel fluorosis, fluoride, fluoride varnish, formula mixing, systemic fluoride supplements, toothpaste, water fluoridation

ABBREVIATIONS

AAP—American Academy of Pediatrics
ADA—American Dental Association
CDC—Centers for Disease Control and Prevention
EPA—Environmental Protection Agency

This document is copyrighted and is property of the American Academy of Pediatrics and its Board of Directors. All authors have filed conflict of interest statements with the American Academy of Pediatrics. Any conflicts have been resolved through a process approved by the Board of Directors. The American Academy of Pediatrics has neither solicited nor accepted any commercial involvement in the development of the content of this publication.

The guidance in this report does not indicate an exclusive course of treatment or serve as a standard of medical care. Variations, taking into account individual circumstances, may be appropriate.

www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2014-1699

doi:10.1542/peds.2014-1699

Accepted for publication Jun 9, 2014

All clinical reports from the American Academy of Pediatrics automatically expire 5 years after publication unless reaffirmed, revised, or retired at or before that time.

PEDIATRICS (ISSN Numbers: Print, 0031-4005; Online, 1098-4275).

Copyright © 2014 by the American Academy of Pediatrics



and create acid as a byproduct. The acid dissolves the mineral content of enamel (demineralization) and, over time with repeated acid attacks, the enamel surface collapses and results in a cavity in the tooth. Protective factors that help to remineralize enamel include exposing the teeth to fluoride, limiting the frequency of carbohydrate consumption, choosing less cariogenic foods, practicing good oral hygiene, receiving regular dental care, and delaying bacterial colonization. If carious lesions are identified early, the process can be halted or reversed by modifying the patient's individual risk and protective factors. Certain American Academy of Pediatrics (AAP) publications (*Oral Health Risk Assessment Timing and Establishment of the Dental Home*⁶ and *Bright Futures: Guidelines for Health Supervision of Infants, Children, and Adolescents*⁷) discuss these concepts in greater depth and provide targeted preventive anticipatory guidance. The Medical Expenditure Panel Survey demonstrated that 89% of infants and 1-year-olds have office-based physician visits annually, compared with only 1.5% who have dental visits.⁸ For primary prevention to be effective, it is imperative that pediatricians be knowledgeable about the process of dental caries, prevention of the disease, and available interventions, including fluoride.

Fluoride is available from many sources and is divided into 3 major categories: tap water (and foods and beverages processed with fluoridated water), home administered, and professionally applied. There has been substantial public and professional debate about fluoride, and myriad information is available, often with confusing or conflicting messages. The widespread decline in dental caries in many developed countries, including the United States, has been largely attributable to the use of fluoride. Fluoride has 3 main mechanisms of action: (1) it promotes enamel remineralization; (2) it

reduces enamel demineralization; and (3) it inhibits bacterial metabolism and acid production.⁹ The mechanisms of fluoride are both topical and systemic, but the topical effect is the most important, especially over the life span.¹⁰

RISK OF FLUOROSIS

The only scientifically proven risk of fluoride use is the development of fluorosis, which may occur with fluoride ingestion during tooth and bone development. Fluorosis of permanent teeth occurs when fluoride of sufficient quantity for a sufficient period of time is ingested during the time that tooth enamel is being mineralized. Fluorosis is the result of subsurface hypomineralization and porosity between the developing enamel rods.¹¹ This risk exists in children younger than 8 years, and the most susceptible period for permanent maxillary incisor fluorosis is between 15 and 30 months of age.¹²⁻¹⁴ The risk of fluorosis is influenced by both the dose and frequency of exposure to fluoride during tooth development.¹⁵ Recent evidence also suggests that individual susceptibility or resistance to fluorosis includes a genetic component.¹⁶

After 8 years of age, there is no further risk of fluorosis (except for the third molars) because the permanent tooth enamel is fully mineralized. The vast majority of enamel fluorosis is mild or very mild and characterized by small

white striations or opaque areas that are not readily noticeable to the casual observer. Although this type of fluorosis is of no clinical consequence, enamel fluorosis has been increasing in frequency over the last 2 decades to a rate of approximately 41% among adolescents because fluoride sources are more widely available in varied forms.¹⁷ Moderate and severe forms of enamel fluorosis are uncommon in the United States but have both an aesthetic concern and potentially a structural concern, with pitting, brittle incisal edges, and weakened groove anatomy in the permanent 6-year molars.

In 2001, the AAP endorsed the guidelines from the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), "Recommendations for Using Fluoride to Prevent and Control Dental Caries in the United States."¹⁵ Dental and governmental organizations (American Dental Association [ADA], American Academy of Pediatric Dentistry, the Department of Health and Human Services, and the CDC) have more recently published guidelines on the use of fluoride, but current AAP publications do not reflect these newer evidence-based guidelines. Table 1 provides a simple explanation of fluoride use for patients at low and high risk of caries.

The present report has 2 goals: (1) to assist pediatricians in using fluoride to achieve maximum protection against

TABLE 1 Summary of Fluoride Modalities for Low- and High-Risk Patients

Fluoride Modality	Low Caries Risk	High Caries Risk
Toothpaste	Starting at tooth emergence (smear of paste until age 3 y, then pea-sized)	Starting at tooth emergence (smear of paste until age 3 y, then pea-sized)
Fluoride varnish	Every 3-6 mo starting at tooth emergence	Every 3-6 mo starting at tooth emergence
Over-the-counter mouth rinse	Not applicable	Starting at age 6 y if the child can reliably swish and spit
Community water fluoridation	Yes	Yes
Dietary fluoride supplements	Yes, if drinking water supply is not fluoridated	Yes, if drinking water supply is not fluoridated

dental caries while minimizing the likelihood of enamel fluorosis; and (2) to clarify the advice that should be given by pediatricians regarding fluoride in the primary care setting.

CURRENT INFORMATION REGARDING FLUORIDE USE IN CARIES PREVENTION

The following information aims to assist pediatricians in achieving maximum protection against dental caries for their patients while minimizing the likelihood of enamel fluorosis. Sources of ingested fluoride include drinking water, infant formula, fluoride toothpaste, prescription fluoride supplements, fluoride mouth rinses, professionally applied topical fluoride, and some foods and beverages.¹⁸

Fluoride Toothpaste

Fluoride toothpaste has consistently been proven to provide a caries-preventive effect for individuals of all ages.^{15,19} In the United States, the fluoride concentration of over-the-counter toothpaste ranges from 1000 to 1100 ppm. In some other countries, toothpastes containing 1500 ppm of fluoride are available. A 1-inch (1-g) strip of toothpaste translates to 1 or 1.5 mg of fluoride, respectively. A pea-sized amount of toothpaste is approximately one-quarter of an inch. Therefore, a pea-sized amount of toothpaste containing 1000/1100 ppm of fluoride would have approximately 0.25 mg of fluoride, and the same amount of toothpaste containing 1500 ppm of fluoride would have approximately 0.38 mg of fluoride. Most fluoride toothpaste in the United States contains sodium fluoride, sodium monofluorophosphate, or stannous fluoride as the active ingredient. Parents should supervise children younger than 8 years to ensure the proper amount of toothpaste and effective brushing technique. Children younger than 6 years are more likely to ingest some or all of the toothpaste

used. Ingestion of excessive amounts of fluoride can increase the risk of fluorosis. This excess can be minimized by limiting the amount of toothpaste used and by storing toothpaste where young children cannot access it without parental help.

Use of fluoride toothpaste should begin with the eruption of the first tooth. When fluoride toothpaste is used for children younger than 3 years, it is recommended that the amount be limited to a smear or grain of rice size (about one-half of a pea). Once the child has turned 3 years of age, a pea-sized amount of toothpaste should be used.^{20,21} Young children should not be given water to rinse after brushing because their instinct is to swallow. Expecting without rinsing will both reduce the amount of fluoride swallowed and leave some fluoride in the saliva, where it is available for uptake by the dental plaque. Parents should be strongly advised to supervise their child's use of fluoride toothpaste to avoid overuse or ingestion.

High-concentration toothpaste (5000 ppm) is available by prescription only. The active ingredient in this toothpaste is sodium fluoride. This agent can be recommended for children 6 years and older and adolescents who are at high risk of caries and who are able to expectorate after brushing. Dentists may also prescribe this agent for adolescents who are undergoing orthodontic treatment, as they are at increased risk of caries during this time.²²

Fluoride Varnish

Fluoride varnish is a concentrated topical fluoride that is applied to the teeth by using a small brush and sets on contact with saliva. Advantages of this modality are that it is well tolerated by infants and young children, has a prolonged therapeutic effect, and can be applied by both dental and non-

dental health professionals in a variety of settings.²³ The concentration of fluoride varnish is 22 600 ppm (2.26%), and the active ingredient is sodium fluoride. The unit dose packaging from most manufacturers provides a specific measured amount (0.25 mg, providing 5 mg of fluoride ion). The application of fluoride varnish during an oral screening is of benefit to children, especially those who may have limited access to dental care. Current American Academy of Pediatric Dentistry recommendations for children at high risk of caries is that fluoride varnish be applied to their teeth every 3 to 6 months.²⁴ The 2013 ADA guideline recommends application of fluoride varnish at least every 6 months to both primary and permanent teeth in those subjects at elevated caries risk.²⁵ The US Preventive Services Task Force recently published a new recommendation that primary care clinicians apply fluoride varnish to the primary teeth of all infants and children starting at the age of primary tooth eruption (B recommendation).²⁶

In most states, Medicaid will pay physicians for the application of fluoride varnish. Information regarding fluoride varnish application reimbursement and which states currently provide payment can be found on the AAP Web site (https://www.aap.org/en-us/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/en-us/Documents/OralHealthReimbursementChart.xlsx&action=default) and the Pew Charitable Trusts Web site (<http://www.pewstates.org/research/analysis/reimbursing-physicians-for-fluoride-varnish-85899377335>). Because state regulations vary regarding whether fluoride varnish must be applied within the context of a preventive care code, this information should be determined before billing.

Indications for Use

In the primary care setting, fluoride varnish should be applied to the teeth of all infants and children at least once every 6 months and preferably every 3 months, starting when the first tooth

erupts and until establishment of a dental home.

Instructions for Use

Fluoride varnish must be applied by a dentist, dental auxiliary professional, physician, nurse, or other health care professional, depending on the practice regulations in each state. It should not be dispensed to families to apply at home. Application of fluoride varnish is most commonly performed at the time of a well-child visit. Teeth are dried with a 2-inch gauze square, and the varnish is then painted onto all surfaces of the teeth with a brush provided with the varnish. Children are instructed to eat soft foods and not to brush their teeth on the evening after the varnish application to maximize the contact time of the varnish to the tooth. The following day, they should resume brushing twice daily with fluoridated toothpaste.

Over-the-Counter Fluoride Rinse

Over-the-counter fluoride rinse provides a lower concentration of sodium fluoride than toothpaste or varnish. The concentration is most commonly 230 ppm (0.05% sodium fluoride). Expert panels on this topic have concluded that over-the-counter fluoride rinses should not be recommended for children younger than 6 years because of their limited ability to rinse and spit and the risk of swallowing higher-than-recommended levels of fluoride.²⁷ A teaspoon (5 mL) of over-the-counter fluoride rinse contains approximately 1 mg of fluoride. For children younger than 6 years, this type of rinse provides an additional, low-dose topical fluoride application that may assist in the prevention of enamel demineralization. However, the evidence for an anticaries effect is limited. The daily use of a 0.05% sodium fluoride rinse may be of benefit for children older than 6 years who are at high risk of dental caries; however, there is no additional benefit

beyond daily use of fluoridated toothpaste for children at low risk of caries.^{28,29}

Dietary Fluoride Supplements

Dietary fluoride supplements should be considered for children living in communities in which the community water is not fluoridated or who drink well water that does not contain fluoride.²⁶ Because there are many sources of fluoride in the water supply and in processed food, it is essential that all potential sources of fluoride be assessed before prescribing a dietary supplement, including consideration of differing environmental exposures (eg, dual homes, child care). As a general guideline, if the primary source of water is fluoridated tap or well water, the child will not require fluoride supplementation, even if he or she primarily drinks bottled water, because the teeth are exposed to fluoride through cooking and brushing. The risk of fluorosis is high if fluoride supplements are given to a child consuming fluoridated water.³⁰ Information about the fluoridation levels in many community water systems can be found on the CDC Web site entitled My Water's Fluoride (<http://apps.nccdc.cdc.gov/MWF/Index.asp>). Not all communities report this information to the CDC; therefore, it may be necessary to contact the local water department to determine the level of fluoride in the community water. Well water must be tested for fluoride content before prescribing supplements; such testing is available in most states through the state or county public health laboratory.

Guidelines for Use

CDC recommendations regarding fluoride supplementation are provided in Table 2. Supplements can be prescribed in liquid or tablet form. Tablets are preferable for children old enough to chew, because they gain an additional topical benefit to the teeth during the chewing process. Liquid supplements are recommended for younger children and should ideally be added to water or put directly into the child's mouth. Addition of the fluoride supplement to milk or formula is not recommended because of the reduced absorption of fluoride in the presence of calcium.³¹ The risk of mild fluorosis can be minimized by health care providers verifying that there are no other sources of fluoride exposure before prescribing systemic fluoride supplements.

Other Sources of Fluoride

Fluoride is present in processed foods and beverages and may be naturally occurring in some areas of the country. The presence of fluoride in juices and carbonated beverages does not counteract the cariogenic nature of these beverages.

Reconstitution of Infant Formula

In a study of infant feeding practices, 70% to 75% of mothers who fed their infants formula used tap water to reconstitute the powdered formula.³² According to CDC data from 2012, approximately 67% of US households using public water supplies received

TABLE 2 Fluoride Supplementation Schedule for Children

Age	Fluoride Ion Level in Drinking Water ^a		
	<0.3 ppm	0.3–0.6 ppm	>0.6 ppm
Birth–6 mo	None	None	None
6 mo–3 y	0.25 mg/d ^b	None	None
3–6 y	0.50 mg/d	0.25 mg/d	None
6–16 y	1.0 mg/d	0.50 mg/d	None

Source: Centers for Disease Control and Prevention.⁴³
^a 1.0 ppm = 1 mg/L.
^b 2.2 mg of sodium fluoride contains 1 mg of fluoride ion.

optimally fluoridated water (between 0.7 and 1.2 ppm).³⁵

ADA Evidenced-Based Clinical Recommendations

In 2011, the ADA Council on Scientific Affairs examined the existing evidence and made 2 recommendations. The first recommendation supported the continued use of optimally fluoridated water to reconstitute powdered and liquid infant formula, being cognizant of the small risk of fluorosis in permanent teeth. The second recommendation stated that if there was concern about the risk of mild fluorosis, the formula could be reconstituted with bottled (nonfluoridated) water.¹⁸ It should be noted that most bottled water has suboptimal levels of fluoride and that fluoride content is not listed unless it is added.

Community Water Fluoridation

Community water fluoridation is the practice of adding a small amount of fluoride to the water supply. It has been heralded as 1 of the top 10 public health achievements of the 20th century by the CDC.³⁴ Community water fluoridation is a safe, efficient, and cost-effective way to prevent tooth decay and has been shown to reduce tooth decay by 29%.³⁵ It prevents tooth decay through the provision of low levels of fluoride exposure to the teeth over time and provides both topical and systemic exposure. It is estimated that every dollar invested in water fluoridation saves \$38 in dental treatment costs (<http://www.cdc.gov/fluoridation/benefits/>). Currently, although more than 210 million Americans live in communities with optimally fluoridated water, there are more than 70 million others with public water systems who do not have access to fluoridated water.³⁵ The fluoridation status of a community water supply can be determined by contacting the local water department

or accessing the Web site My Water's Fluoride (<http://apps.nccd.cdc.gov/MWF/Index.asp>).

Recommended Concentration

Water fluoridation was initiated in the United States in the 1940s. In January 2011, the US Department of Health and Human Services proposed a change to lower the optimal fluoride level in drinking water. The proposed new recommendation is 0.7 mg of fluoride per liter of water to replace the previous recommendation, which was based on climate and ranged from 0.7 mg/L in the warmest climates to 1.2 mg/L in the coldest climates.³⁶ The change was recommended because recent studies showed no variation in water consumption by young children based on climate and to adjust for an overall increase in sources of fluoride (foods and beverages processed with fluoridated water and fluoridated mouth rinses and toothpastes) in the American diet.

Evidence Supporting Community Water Fluoridation

Despite overwhelming evidence supporting the safety and preventive benefits of fluoridated water, community water fluoridation continues to be a controversial and highly emotional issue. Opponents express a number of concerns, all of which have been addressed or disproven by validated research. The only scientifically documented adverse effect of excess (nontoxic) exposure to fluoride is fluorosis. An increase in the incidence of mild enamel fluorosis among teenagers has been cited as a reason to discontinue fluoridation, even though this condition is cosmetic with no detrimental health outcomes. Recent opposition has sometimes centered on the question of who decides whether to fluoridate (elected/public officials or the voters), possibly reflecting a recent trend of distrust of the US government. Many opponents believe fluoridation to be mass medication and

call the ethics of community water fluoridation into question, but courts have consistently held that it is legal and appropriate for a community to adopt a fluoridation program.³⁷ Opponents also express concern about the quality and source of fluoride, claiming that the additives (fluorosilicic acid, sodium fluoride, or sodium fluorosilicate), in their concentrated form, are highly toxic and are byproducts of the production of phosphate fertilizer and may include other contaminants, such as arsenic. The quality and safety of fluoride additives are ensured by Standard 60 of the National Sanitation Foundation/American National Standards Institute, a program commissioned by the Environmental Protection Agency (EPA), and testing has been conducted to confirm that arsenic or other substances are below the levels allowed by the EPA.³⁸ Finally, there have been many unsubstantiated or disproven claims that fluoride leads to kidney disease, bone cancer, and compromised IQ. More than 3000 studies or research papers have been published on the subject of fluoride or fluoridation.³⁹ Few topics have been as thoroughly researched, and the overwhelming weight of the evidence—in addition to 68 years of experience—supports the safety and effectiveness of this public health practice.

Naturally Occurring Fluoride in Drinking Water

The optimal fluoride level in drinking water is 0.7 to 1.2 ppm, an amount that has been proven beneficial in reducing tooth decay. Naturally occurring fluoride may be below or above these levels in some areas. Under the Safe Drinking Water Act (Pub L No. 93-523 [1974]), the EPA requires notification by the water supplier if the fluoride level exceeds 2 ppm. In areas where naturally occurring fluoride levels in drinking water exceed 2 ppm, people should consider an alternative water source or home water treatments to reduce the risk of

fluorosis in young children.⁴⁰ Well water should be tested for the level of fluoride; this testing is most commonly performed through the health department.

Fluoride Toxicity

Toxic levels of fluoride are possible, particularly in children, as a result of ingesting large quantities of fluoride supplements. The toxic dose of elemental fluoride is 5 to 10 mg of fluoride per kilogram of body weight.⁴¹ Lethal doses in children have been calculated to be between 8 and 16 mg/kg. When prescribing sodium fluoride supplements, it is recommended to limit the quantity prescribed at one time to no more than a 4-month supply. Parents should be advised to keep fluoride products out of the reach of young children and to supervise their use.

Fluoride Removal Systems

There are a number of water treatment systems that are effective in the removal of fluoride from water,⁴² including reverse osmosis and distillation. Parents should be counseled on the use of these and activated alumina filters in the home and, should they choose to use one that removes fluoride, the potential effect on their family's oral health. Commonly used home carbon filters (eg, Brita [Brita LP, Oakland, California], PUR [Kaz USA, Incorporated, Southborough, MA]) do not remove fluoride. These can be recommended for families who are concerned about heavy metals or other impurities in their home water supply but who wish to retain the benefits of fluoridated water.

SUGGESTIONS FOR PEDIATRICIANS

1. Know how to assess caries risk. As recommended by the AAP's *Oral Health Risk Assessment Timing and Establishment of the Dental Home*⁶ and *Bright Futures: Guidelines for Health Supervision of Infants, Children, and Adolescents*,⁷ pediatricians should perform oral health risk assessments on all children at preventive visits beginning at 6 months of age. An oral health risk assessment tool has been developed by the AAP/Bright Futures and endorsed by the National Interprofessional Initiative on Oral Health. This tool can be accessed at https://www.aap.org/en-us/Documents/oralhealth_RiskAssessmentTool.pdf. There are currently no validated early childhood caries risk assessment tools. The aforementioned tool is a guide to help clinicians counsel patients about oral health and best identify risk.
2. Know how to assess a child's exposure to fluoride and determine the need for topical or systemic supplements.⁴³
3. Understand indications for fluoride varnish and how to provide it. Fluoride varnish can be a useful tool in the prevention of early childhood caries. Additional training on oral screenings, fluoride varnish indications and application, and office implementation can be found in the Smiles for Life Curriculum Course 6: Caries Risk Assessment, Fluoride Varnish and Counseling⁴⁴ at www.smilesforlifeoralhealth.org. In addition, the AAP Children's Oral Health Web site

is a resource for oral health practice tools (<https://www.aap.org/en-us/advocacy-and-policy/aap-health-initiatives/Oral-Health/Pages/Oral-Health-Practice-Tools.aspx>).

4. Advocate for water fluoridation in the local community. Public water fluoridation is an effective and safe method of protecting the most vulnerable members of our population from dental caries. Pediatricians are encouraged to advocate on behalf of public water fluoridation in their communities and states. For additional information and water fluoridation facts and detailed questions and answers, see http://www.ada.org/sections/newsAndEvents/pdfs/fluoridation_facts.pdf, <http://www.cdc.gov/fluoridation/>, and <http://www.ilikemyteeth.org>.

LEAD AUTHORS

Melinda B. Clark, MD, FAAP
Rebecca L. Slayton, DDS, PhD

SECTION ON ORAL HEALTH EXECUTIVE COMMITTEE, 2011–2012

Adriana Segura, DDS, MS, Chairperson
Suzanne Boulter, MD, FAAP
Melinda B. Clark, MD, FAAP
Rani Gereige, MD, FAAP
David Krol, MD, MPH, FAAP
Wendy Mouradian, MD, FAAP
Rocio Quinonez, DMD, MPH
Francisco Ramos-Gomez, DDS
Rebecca L. Slayton, DDS, PhD
Martha Ann Keels, DDS, PhD, Immediate Past Chairperson

LIAISONS

Joseph Castellano, DDS – *American Academy of Pediatric Dentistry*
Sheila Strock, DMD, MPH – *American Dental Association Liaison*

STAFF

Lauren Barone, MPH

REFERENCES

1. US Department of Health and Human Services. *Oral Health in America: A Report of the Surgeon General*. Rockville, MD: National Institute of Dental and Craniofacial Research, National Institutes of Health; 2000.
2. Mealey BL. Periodontal disease and diabetes. A two-way street. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(suppl):26S–31S.



3. Tomar SL, Reeves AF. Changes in the oral health of US children and adolescents and dental public health infrastructure since the release of the Healthy People 2010 Objectives. *Acad Pediatr*. 2009;9(6):388–395
4. Dye BA, Thornton-Evans G. Trends in oral health by poverty status as measured by Healthy People 2010 objectives. *Public Health Rep*. 2010;125(6):817–830
5. Stearns SC, Rozier RG, Kranz AM, Pahel BT, Quiñones RB. Cost-effectiveness of preventive oral health care in medical offices for young Medicaid enrollees. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012;166(10):945–951
6. Hale KJ. American Academy of Pediatrics Section on Pediatric Dentistry. Oral health risk assessment timing and establishment of the dental home. *Pediatrics*. 2003;111(5 pt 1):1113–1116
7. American Academy of Pediatrics, Bright Futures Steering Committee. Promoting oral health. In: Hagan JF, Shaw JS, Duncan PM, eds. *Bright Futures: Guidelines for Health Supervision of Infants, Children, and Adolescents*. 3rd ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2008:155–168
8. American Academy of Pediatrics. Profile of pediatric visits: AAP analysis of the 2004–2007 Medical Expenditure Panel Survey and 2004–2007 National Ambulatory Medical Care Survey. Available at: www.aap.org/en-us/professional-resources/practice-support/financing-and-payment/Billing-and-Payment/Documents/Profile_Pediatric_Visits.pdf. Accessed May 20, 2014
9. Lynch RJ, Navada R, Walia R. Low-levels of fluoride in plaque and saliva and their effects on the demineralisation and remineralisation of enamel; role of fluoride toothpastes. *Int Dent J*. 2004;54(5 suppl 1):304–309
10. Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999;27(1):31–40
11. Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: chemistry and biology. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2002;13(2):155–170
12. DenBesten PK. Biological mechanisms of dental fluorosis relevant to the use of fluoride supplements. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999;27(1):41–47
13. Ismail AI, Bandekar RR. Fluoride supplements and fluorosis: a meta-analysis. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999;27(1):48–56
14. Levy SM, Broffitt B, Marshall TA, Eichenberger-Gilmore JM, Warren JJ. Associations between fluorosis of permanent incisors and fluoride intake from infant formula, other dietary sources and dentifrice during early childhood. *J Am Dent Assoc*. 2010;141(10):1190–1201
15. Adair SM, Bowen WH, Burt BA, et al; Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. *MMWR Recomm Rep*. 2001;50(RR-14):1–42
16. Everett ET. Fluoride's effects on the formation of teeth and bones, and the influence of genetics. *J Dent Res*. 2011;90(5):552–560
17. Beltrán-Aguilar ED, Barker L, Dye BA. Prevalence and severity of dental fluorosis in the United States, 1999-2004. *NCHS Data Brief*. 2010;(53):1–8
18. Berg J, Gerweck C, Hujuel PP, et al; American Dental Association Council on Scientific Affairs Expert Panel on Fluoride Intake From Infant Formula and Fluorosis. Evidence-based clinical recommendations regarding fluoride intake from reconstituted infant formula and enamel fluorosis: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc*. 2011;142(1):79–87
19. Wong MC, Clarkson J, Glenny AM, et al. Cochrane reviews on the benefits/risks of fluoride toothpastes. *J Dent Res*. 2011;90(5):573–579
20. Wright JT, Hanson N, Ristic H, et al. Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than six years of age: a systematic review. *J Am Dent Assoc*. 2014;145(2):182–189
21. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Prevention and Management of Dental Decay in the Pre-School Child. A National Guideline. Edinburgh, Scotland: Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 2005. Available at: www.sign.ac.uk/pdf/qrg83.pdf. Accessed May 20, 2014
22. Al-Mulla A, Karlsson L, Kharsa S, Kjellberg H, Birkhed D. Combination of high-fluoride toothpaste and no post-brushing water rinsing on enamel demineralization using an in-situ caries model with orthodontic bands. *Acta Odontol Scand*. 2010;68(6):323–328
23. American Dental Association Council on Scientific Affairs. Professionally applied topical fluoride: evidence-based clinical recommendations. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(8):1151–1159
24. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Fluoride Therapy. Chicago, IL: American Academy of Pediatric Dentistry; 2013. Available at: www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_fluoridetherapy.pdf. Accessed May 20, 2014
25. Weyant RJ, Tracy SL, Anselmo TT, et al; American Dental Association Council on Scientific Affairs Expert Panel on Topical Fluoride Caries Preventive Agents. 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
26. US Preventive Services Task Force. Prevention of Dental Caries in Children From Birth Through Age 5 Years: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. Rockville, MD: US Preventive Services Task Force; 2014. Available at: [www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/uspstf.htm](http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/uspstf/uspstf.htm). Accessed May 20, 2014
27. Maternal and Child Health Bureau. Expert Panel. Topical Fluoride Recommendations for High-Risk Children: Development of Decision Support Matrix. Washington, DC: Altarum Institute; 2007. Available at: www.mchoralhealth.org/PDFs/TopicalFluorideRpt.pdf. Accessed May 20, 2014
28. Adair SM. Evidence-based use of fluoride in contemporary pediatric dental practice. *Pediatr Dent*. 2006;28(2):133–142, discussion 192–198
29. Twetman S, Petersson L, Axelsson S, et al. Caries-preventive effect of sodium fluoride mouthrinses: a systematic review of controlled clinical trials. *Acta Odontol Scand*. 2004;62(4):223–230
30. Pendrys DG, Katz RV, Morse DE. Risk factors for enamel fluorosis in a fluoridated population. *Am J Epidemiol*. 1994;140(5):461–471
31. Buzalaf MA, Whitford GM. Fluoride metabolism. *Monogr Oral Sci*. 2011;22:20–36
32. Fein SB, Grummer-Strawn LM, Raju TN, Raju MD. Infant feeding and care practices in the United States: results from the Infant Feeding Practices Study II. *Pediatrics*. 2008;122(suppl 2):S25–S27
33. Centers for Disease Control and Prevention. Community water fluoridation. Water fluoridation statistics. Available at: www.cdc.gov/fluoridation/statistics/2012stats.htm. Accessed May 20, 2014
34. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ten great public health achievements—United States, 1900-1999. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 1999;48(12):241–243
35. Community Preventive Services Task Force. Summary of Task Force Recommendations and Findings. Atlanta, GA: Community Preventive Services Task Force; 2002. Available at: www.thecommunityguide.org/oral/fluoridation.html. Accessed May 20, 2014
36. Department of Health and Human Services. HHS recommendation for fluoride concentration in drinking water for prevention of dental caries. *Fed Regist*. 2011;76(9):2383–2388



FROM THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

37. Burt B, Eklund S. *Dentistry, Dental Practice, and the Community*. 6th ed. St. Louis, MO: Elsevier Saunders; 2005
38. Centers for Disease Control and Prevention. Community water fluoridation. Engineering, water fluoridation additives fact sheet. Available at: www.cdc.gov/fluoridation/factsheets/engineering/wfadditives.htm. Accessed May 20, 2014
39. Cheng KK, Chalmers I, Sheldon TA. Adding fluoride to water supplies. *BMJ*. 2007;335(7622):699–702
40. ADA Division of Communications. For the dental patient: infants, formula and fluoride. *J Am Dent Assoc*. 2007;138(1):132
41. Shulman JD, Wells LM. Acute fluoride toxicity from ingesting home-use dental products in children, birth to 6 years of age. *J Public Health Dent*. 1997;57(3):150–158
42. Van Winkle S, Levy SM, Kintzly MC, Heilman JR, Wefel JS, Marshall T. Water and formula fluoride concentrations: significance for infants fed formula. *Pediatr Dent*. 1995;17(4):305–310
43. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. *MMWR Recomm Rep*. 2001;50(RR-14):1–42 www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5014a1.htm. Accessed May 20, 2014
44. Douglass AB, Clark MB, Maier R, et al. *Smiles for Life: A National Oral Health Curriculum*. 3rd ed. Leawood, KS: Society of Teachers of Family Medicine; 2010. Available at: www.smilesforlifeoralhealth.com. Accessed May 20, 2014

Recomendaciones sobre el uso de fluoruros para prevenir y controlar la caries dental en los Estados Unidos¹

La caries dental es una enfermedad infecciosa multifactorial que afecta a la mayoría de la población mundial. Los fluoruros reducen la incidencia de caries dental y reducen o revierten la progresión de las lesiones ya existentes. Los métodos más eficaces y más utilizados en la prevención y el control de la caries dental son los basados en la administración de fluoruros. Hoy día todos los residentes de los Estados Unidos (EE.UU.) están expuestos en alguna medida a los fluoruros, cuyo uso ha sido un factor esencial en la reducción de la prevalencia y gravedad de la caries dental en los EE.UU. y en otros países desarrollados. No obstante, la carga de la enfermedad sigue siendo considerable.

El fluoruro es la forma iónica del flúor. Los fluoruros poseen carga negativa, por lo que se combinan con los iones positivos. En el ser humano, la mayor parte del fluoruro está presente en los tejidos calcificados (huesos y dientes), debido precisamente a su gran afinidad por el calcio.

Los EE.UU. todavía no disponen de recomendaciones globales para la prevención y control de la caries dental, a pesar de que podrían reducir todavía más su prevalencia, así como la prevalencia de la fluorosis del esmalte y los gastos públicos y privados. En este informe se presentan recomendaciones globales para el uso de los fluoruros en la prevención y el control de la caries dental en los EE.UU. Aunque dichas recomendaciones fueron elaboradas específicamente para los EE.UU., algunos aspectos de este informe también podrían ser aplicables en otros países. Las recomendaciones fueron elaboradas por un grupo de trabajo de 11 especialistas convocados por los Centros de Prevención y Control de Enfermedades (CDC) de los EE.UU. a finales de los años noventa, y revisadas por un grupo de otros 23 especialistas. Sus objetivos consistieron en:

- servir de guía a los profesionales sanitarios y al público en general para el uso apropiado de los fluoruros
- dirigir la atención hacia la ingesta de fluoruros en menores de 6 años, con el fin de reducir el riesgo de fluorosis del esmalte
- proponer nuevos campos de investigación.

Este informe se centra en el análisis crítico de las pruebas científicas acerca de la eficacia y efecti-

Palabras clave: caries dental, fluoración, flúor, salud bucal.

¹ Basado en el informe "Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States", elaborado por el Fluoride Recommendations Work Group a petición del Centro de Prevención y Control de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos de América. El informe, publicado originalmente en el número del 17 de agosto de 2001 de la revista *Mortality and Morbidity Weekly Reports* (MMWR 2001;50(RR14):1-42), está disponible a texto completo, en inglés, en <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/r5014a1.htm>

vidad de las diferentes formas de administración de fluoruros y en el uso de diferentes fuentes de fluoruros. No se aborda su seguridad, dado que ya ha sido ampliamente documentada por otras organizaciones científicas y de salud pública, como la Organización Mundial de la Salud.

MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS FLUORUROS EN LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad infecciosa. Los productos bacterianos (ácidos, por ejemplo) disuelven el esmalte, atacan la dentina subyacente y acaban alcanzando los tejidos blandos de la pulpa. La caries dental puede ocasionar alteración de la estructura dentaria, dolor, pérdida de los dientes, e incluso infecciones sistémicas. Las bacterias cariogénicas residen en la placa dental, una matriz orgánica adhesiva, formada por bacterias, y restos de coesmalte dental. Dichas bacterias producen polisacáridos que aumentan la adherencia de la placa al esmalte. Un paso inicial en la formación de la lesión consiste en el metabolismo de sustratos de la dieta, como los azúcares y otros hidratos de carbono fermentables. Los ácidos producidos por ese metabolismo desmineralizan el esmalte subyacente.

Los fluoruros presentes en la boca también son retenidos y concentrados en la placa dental y contribuyen de varias formas a controlar las lesiones iniciales de la caries dental. Los fluoruros concentrados en la placa dental y en la saliva inhiben la desmineralización del esmalte sano y estimulan su remineralización. A medida que las bacterias cariogénicas metabolizan los hidratos de carbono y producen ácidos, la reducción del pH induce la liberación de fluoruros de la placa dental, los cuales, junto con los fluoruros de la saliva son captados con el calcio y el fosfato por el esmalte desmineralizado para mejorar su estructura y hacerlo más resistente a los ácidos. Los ciclos de desmineralización y remineralización continúan a lo largo de toda la vida de los dientes. Los fluoruros de la placa dental también inhiben el proceso mediante el cual las bacterias cariogénicas metabolizan los hidratos de carbono para producir ácidos y alteran la producción bacteriana de polisacáridos adhesivos.

La concentración de fluoruros en la saliva ductal es tan baja —0,006 a 0,016 partes por millón (ppm), según se trate de zonas sin o con fluoración del agua potable— que probablemente no altere la actividad cariogénica. Sin embargo, el consumo de agua fluorada, el uso de dentífricos fluorados y el uso de otros productos dentales fluorados puede multiplicar por 100 o 1 000 la concentración de fluoruros en la saliva bucal. Dichas concentraciones

vuelven a sus valores anteriores en 1 a 2 horas, pero durante este tiempo la saliva sirve como importante fuente de fluoruros que se concentran en la placa y remineralizan los dientes.

Inicialmente se pensó que los fluoruros solo beneficiaban a los niños, pues su acción se limitaría a los dientes preeruptivos, pero en la actualidad se sabe que también son beneficiosos para los adultos.

RIESGO DE CARIES DENTAL

La prevalencia y la gravedad de la caries dental en los EE.UU. han disminuido de forma sustancial en las tres últimas décadas, aunque dicha reducción no ha sido uniforme en toda la población y en la actualidad la carga de la enfermedad está concentrada en determinados grupos y personas. Para poner en marcha estrategias eficaces de prevención y control de la caries dental es fundamental identificar los grupos y las personas con mayor riesgo de presentar nuevas lesiones. Sin embargo, la determinación del riesgo de caries dental es difícil debido a la existencia de complejas interacciones entre múltiples factores.

Las poblaciones que parecen correr mayor riesgo de caries dental son las de bajo nivel socioeconómico o con padres de bajo nivel de educación, las que no reciben atención odontológica habitual y las que no poseen seguro médico con cobertura odontológica o no disponen de acceso a servicios odontológicos. Por otra parte, las personas pueden correr un alto riesgo de caries dental aunque no presenten ninguno de los factores anteriores. Los factores individuales que posiblemente aumenten el riesgo incluyen la caries dental activa, los antecedentes familiares de caries grave, la exposición de la superficie radicular debido a la retracción de las encías, los altos niveles de infección por bacterias cariogénicas, el deterioro de la capacidad para mantener una buena higiene bucal, las malformaciones del esmalte o de la dentina, la disminución del flujo de saliva ocasionado por medicaciones, enfermedades o radioterapia, la baja capacidad de tamponamiento de la saliva y el uso de prótesis dentales o aparatos ortodóncicos. El riesgo puede aumentar cuando cualquiera de estos factores se combina con dietas cariogénicas, como las dietas ricas en hidratos de carbono refinados, y disminuye con una buena exposición a los fluoruros.

El riesgo de caries dental cambia a lo largo del tiempo, a medida que cambian los factores de riesgo. Como la capacidad actual para predecir la caries dental es inexacta, en este estudio el riesgo se clasifica de forma dicotómica: alto o bajo. La mayoría de la población de los EE.UU. se clasificaría en la actualidad en el grupo de bajo riesgo.

Los niños y los adultos con bajo riesgo de caries dental pueden mantener ese estado mediante la exposición frecuente a pequeñas cantidades de fluoruros, a través del consumo de agua fluorada o del uso de dentífricos fluorados. Los niños y adultos con alto riesgo de caries dental pueden beneficiarse de una mayor exposición a los fluoruros mediante el uso de colutorios, suplementos dietéticos o productos aplicados por profesionales. En caso de que la clasificación del riesgo sea dudosa, lo más prudente es considerar al individuo como si tuviera un alto riesgo hasta que se disponga de más información.

RIESGO DE FLUOROSIS DEL ESMALTE

La fluorosis del esmalte solo ocurre en menores de 8 años que ingieren cantidades excesivas de fluoruros durante períodos críticos del desarrollo de los dientes. La mayor susceptibilidad corresponde a las fases de transición y maduración temprana, que ocurren en diferentes momentos según el tipo de dientes (incisivos, caninos, etc.). Una vez completada la maduración preeruptiva, el esmalte deja de ser susceptible a la fluorosis. En los menores de 8 años, las fuentes de fluoruros son el agua potable, las bebidas y comidas procesadas, los dentífricos fluorados, los suplementos dietéticos que contienen fluoruros y otros productos dentarios. Este informe solo trata de la fluorosis del esmalte en menores de 6 años, porque después de esa edad solo son susceptibles los dientes más posteriores, difícilmente visibles. Incluso en sus formas más graves, la fluorosis del esmalte no tiene efectos funcionales adversos; sus efectos son exclusivamente cosméticos. En los EE.UU., los datos más recientes, procedentes de la Encuesta Nacional sobre la Caries Dental en Escolares de los EE.UU., 1986–1987 (*National Survey of Dental Caries in U.S. School Children*) indican que la prevalencia de la fluorosis del esmalte oscila entre el 22 y el 23%. El cumplimiento de las recomendaciones de este informe acerca del uso apropiado de los fluoruros en menores de 6 años contribuirá a reducir la prevalencia y gravedad de la fluorosis del esmalte.

FUENTES DE FLUORUROS Y SUS EFECTOS

El agua potable fluorada y los dentífricos fluorados son las principales fuentes de fluoruros en los EE.UU., y a ellas se debe en gran medida el bajo riesgo de caries dental de la mayoría de los habitantes de este país. Las personas con alto riesgo de caries dental pueden necesitar una mayor exposición a los fluoruros y beneficiarse de otras formas

de administración, como los colutorios, los suplementos dietéticos o los geles, espumas y barnices tópicos.

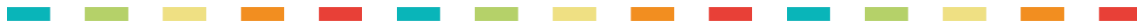
Agua potable y comidas y bebidas procesadas fluoradas

El agua potable fluorada contiene concentraciones de fluoruro, naturales o añadidas, eficaces para prevenir la caries dental. La ingesta de fluoruros en adultos estadounidenses y canadienses oscila entre < 1,0 mg/día en zonas con aguas no fluoradas y 1 a 3 mg/día en zonas con aguas fluoradas. En niños que residen en zonas con aguas fluoradas, la ingesta de fluoruros con la dieta es de unos 0,05 mg/kg/día (0,02 a 0,10); en los que residen en zonas con aguas no fluoradas, dicha cantidad es de aproximadamente la mitad. En los EE.UU., el agua y las bebidas procesadas pueden proporcionar cerca de un 75% de la ingesta de fluoruros.

Agua potable. Las actuales normas federales de fluoración del agua, mantenidas por el Servicio de Salud Pública de los EE.UU. desde 1962, establecen que el contenido de fluoruros del agua potable municipal debe ser de 0,7 a 1,2 ppm, dependiendo de la temperatura máxima media anual del aire. Los estudios iniciales sobre la fluoración del agua indicaron que la reducción de la caries dental infantil atribuible a la fluoración del agua era del 50 al 60%. En estudios más recientes la cifra ha sido menor (18 a 40%), probablemente debido al aumento del uso de otras fuentes de fluoruros, sobre todo los dentífricos fluorados. La fluoración del agua también reduce las disparidades entre los niños pobres y no pobres con respecto a la caries.

En algunas zonas donde no era factible la fluoración del agua potable municipal, se promovió durante muchos años la fluoración de los suministros de agua de las escuelas públicas. Como los niños solo están en la escuela parte del día, la concentración de fluoruros recomendada en estos casos era 4,5 veces mayor que la del agua municipal de la misma zona geográfica. Los estudios iniciales sobre los efectos de esta práctica indicaron que habría reducido en un 40% la incidencia de la caries dental entre los escolares, pero estudios más recientes indican que en la actualidad el efecto podría no ser tan pronunciado. Además, esta práctica se ha ido abandonando a partir de los años ochenta y se desconoce su difusión actual.

Algunas personas solo consumen agua embotellada y muchas aguas embotelladas contienen una cantidad de fluoruros < 0,3 ppm, lejos de la concentración óptima de 1,0 ppm.



Recomendaciones

Salud pública y práctica clínica

- Continuar y ampliar la fluoración del agua potable municipal. La fluoración del agua municipal es una forma segura, eficaz y barata de evitar la caries dental que beneficia a las personas de todos los grupos de edad y de todos los niveles socio-económicos. Además es la forma de prevenir la caries dental que proporciona la mejor relación costo-efectividad en comunidades con suministro municipal de aguas. En cambio, la utilidad de la fluoración de sistemas aislados de suministro de agua en las escuelas es más limitada, y la decisión de iniciar o continuar estos programas debería basarse en la valoración del riesgo de caries dental en cada escuela, en la disponibilidad de medidas preventivas alternativas y en la evaluación periódica de la eficacia del programa.
- aconsejar a los padres y a los cuidadores sobre el uso de dentífricos fluorados por los niños pequeños, y en particular por los menores de 2 años. El uso de dentífricos fluorados es una forma de reducir la prevalencia de la caries dental que posee una buena relación costo-efectividad. Sin embargo, en los menores de 6 años, y en particular en los menores de 2 años, hay un riesgo considerable de fluorosis del esmalte que se puede reducir realizando dos o menos cepillados al día, aplicando una pequeña cantidad de pasta de dientes (0,25 g), supervisando el cepillado e instruyendo al niño para que escupa la pasta. En niños menores de 2 años, al sopesar los riesgos y beneficios del uso de dentífricos fluorados, el dentista y demás profesionales sanitarios deberían considerar la concentración de fluoruros en el agua potable municipal, otras fuentes de fluoruros y otros factores que puedan afectar a la susceptibilidad a la caries dental.
- Utilizar los colutorios fluorados únicamente en personas y grupos con alto riesgo de caries dental. Los niños menores de 6 años no deben usar colutorios fluorados sin consultar a un dentista o a otro profesional sanitario debido al riesgo de fluorosis del esmalte en caso de deglución repetida del colutorio.
- Prescribir suplementos de fluoruros de forma juiciosa. Estos suplementos se les pueden prescribir a los niños con alto riesgo de caries dental que consumen agua potable con bajas concentraciones de

fluoruros, teniendo siempre en cuenta el riesgo de fluorosis del esmalte. La prescripción se puede hacer de forma individual o como parte de programas escolares dirigidos a todo un grupo.

- Aplicar productos con gran concentración de fluoruros a personas con alto riesgo de caries dental. Los productos con gran concentración de fluoruros pueden desempeñar un importante papel en la prevención y control de la caries dental en personas y grupos con alto riesgo de padecer la enfermedad. Al determinar la intensidad del tratamiento, los dentistas y otros profesionales sanitarios deben considerar la magnitud del riesgo y la edad del paciente. El uso rutinario de espumas o geles aplicados por profesionales proporcionan escasos beneficios en personas sin gran riesgo de caries dental, especialmente si consumen agua fluorada y usan dentífricos fluorados.

Higiene personal

- Conocer la concentración de fluoruros en la fuente primaria de agua potable. Todas las personas deberían saber si la concentración de fluoruros en su principal fuente de agua potable es subóptima, óptima o supraóptima, pues constituye la base para las decisiones personales y profesionales sobre la necesidad de utilizar otras modalidades de administración de fluoruros, como los colutorios o los suplementos.
- Usar frecuentemente pequeñas cantidades de fluoruros. Todas las personas deberían tener una frecuente exposición a pequeñas cantidades de fluoruros, lo cual se puede conseguir consumiendo agua con una concentración óptima de fluoruros y usando dentífricos fluorados dos veces al día.
- Supervisar el uso de dentífricos fluorados por los menores de 6 años. Los niños deben cepillarse los dientes diariamente, una vez que se haya producido su erupción. Antes de usar dentífricos fluorados en menores de 2 años se debería consultar al dentista. En menores de 6 años, para evitar la fluorosis del esmalte, el cepillado debe ser supervisado por un adulto, realizándose dos o menos veces al día, aplicando una pequeña cantidad de pasta de dientes (0,25 g) e instruyendo al niño para que escupa la pasta.



- Considerar medidas adicionales en individuos con alto riesgo de caries dental. Las personas con alto riesgo de caries dental pueden necesitar fluoruros adicionales (uso diario de otros productos fluorados en el hogar o de productos tópicos fluorados aplicados por profesionales) u otras medidas preventivas (sellantes dentales o tratamientos antimicrobianos) para reducir la caries. A los menores de 6 años no se les deben proporcionar fluoruros adicionales sin consultar antes a un dentista o algún otro profesional sanitario.
- Usar fuentes alternativas de agua potable por los menores de 8 años cuya principal fuente de agua potable contiene una cantidad de fluoruros > 2 ppm. Esta medida está destinada a reducir el alto riesgo de fluorosis del esmalte que corren estos niños. Cuando el agua municipal contiene > 2 ppm pero < 4 ppm, la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. requiere que todos los hogares sean notificados anualmente de la necesidad de adoptar esta medida. Cuando el hogar consume agua de pozo es necesario determinar su concentración natural de fluoruros.

Industrias y organismos sanitarios

- Declarar el contenido de fluoruros en la etiqueta de las aguas embotelladas. Esto les permite a los consumidores tomar decisiones con conocimiento de causa y a los dentistas y otros profesionales sanitarios aconsejar a los pacientes sobre el consumo de fluoruros y el uso de productos fluorados.
- Promover el uso de pequeñas cantidades de dentífricos fluorados por los menores de 6 años. Los fabricantes deberían especificar en las etiquetas y publicidad de sus productos la necesidad de que estos niños usen una pequeña cantidad de pasta de dientes (0,25 g) en cada cepillado.
- Producir dentífricos con bajo contenido de fluoruros para los menores de 6 años. Estos productos "infantiles" deberían contener una cantidad de fluoruros que siga siendo eficaz para prevenir la caries dental, pero que al mismo tiempo reduzca el riesgo de fluorosis del esmalte.
- Colaborar en la educación de los profesionales sanitarios y del público. Las organizaciones de profesionales sanitarios, los organismos de salud pública y los fabricantes y distribuidores de productos dentales deberían colaborar en la educación de los profesionales sanitarios y del público en general acerca de las recomendaciones de este informe.

Nuevas investigaciones

- Realizar estudios metabólicos sobre los fluoruros. Se deben proseguir los estudios metabólicos en animales y humanos para determinar la influencia de las condiciones ambientales, fisiológicas y patológicas sobre la farmacocinética y los efectos de los fluoruros.
- Identificar marcadores biológicos de los fluoruros. La identificación de marcadores biológicos como alternativa a la medición directa de la ingesta de fluoruros podría llevar a mayor eficiencia en las investigaciones.
- Reevaluar el método de determinación de la concentración óptima de fluoruros en el agua potable municipal. Debido a los cambios ambientales que se han producido desde 1962, fecha de su adopción, se debería reevaluar el método actual, basado en la temperatura máxima media anual del aire. También es necesario investigar los actuales patrones de consumo de agua y de bebidas y comidas procesadas.
- Evaluar los efectos de los colutorios fluorados, de los suplementos de fluoruros y de otras modalidades de administración de fluoruros sobre la caries dental. Son necesarios nuevos ensayos clínicos para evaluar los efectos individuales y combinados de diferentes modalidades de administración de fluoruros, especialmente en individuos con alto riesgo de padecer la enfermedad, incluidos los mayores de 50 años.
- Estudiar la relación costo-efectividad de las actuales modalidades de administración de fluoruros. Las múltiples modalidades existentes en la actualidad y la baja prevalencia de la caries dental en los EE.UU. hacen necesaria la realización de estos estudios en poblaciones con diferentes riesgos de caries dental.
- Realizar estudios epidemiológicos descriptivos y analíticos. Su objetivo sería determinar la asociación entre la caries dental y la exposición a diferentes fuentes de fluoruros, así como el papel de la fluoración del agua potable municipal en la prevención de la caries coronal y radicular en adultos. Asimismo, es necesario perfeccionar los métodos de valoración del riesgo de caries dental.
- Identificar estrategias eficaces para promover la adopción de las recomendaciones actuales sobre el uso de fluoruros. Dichas estrategias deben estar dirigidas tanto a los adultos como a los niños, a sus padres y a los profesionales sanitarios.

Dentífricos fluorados

En los años noventa, más del 90% de los dentífricos comercializados en los EE.UU., Canadá y otros países desarrollados eran fluorados. Como en muchos países no hay programas de fluoración del agua, los dentífricos podrían representar la principal fuente de fluoruros en todo el mundo. En estudios de 2 a 3 años de duración se ha observado que los dentífricos fluorados proporcionan una reducción mediana de la caries dental infantil del 15 al 30%. Esta reducción es moderada en comparación con la proporcionada por el agua fluorada, pero hay que tener en cuenta que los estudios sobre la fluoración del agua generalmente han medido la exposición a lo largo de toda la vida, y no solo durante algunos años.

Hay pocos estudios sobre la eficacia de los dentífricos, colutorios, geles y barnices fluorados en poblaciones adultas. No obstante, los dientes siguen siendo susceptibles a la caries durante toda la vida y los fluoruros tópicos podrían ser eficaces para prevenir la caries en individuos de cualquier edad.

La mayoría de las personas se cepillan los dientes al menos una vez al día, pero una mayor frecuencia podría proporcionar mayor protección. La recomendación básica es dos cepillados al día y todavía no se sabe si tres cepillados al día permitirían reducir aun más la caries dental. Como la cantidad y vigor del enjuague tras el cepillado altera la concentración bucal de fluoruros, los mayores de 6 años podrían retener mayores cantidades de fluoruros en la boca si solo se la enjuagaran brevemente con una pequeña cantidad de agua o ni siquiera se la enjuagaran.

En los EE.UU., la concentración habitual de fluoruros en los dentífricos es de 1 000 a 1 100 ppm. En algunos estudios, los dentífricos que contienen 1 500 ppm han sido más eficaces en la reducción de la caries y podrían ser beneficiosos para los mayores de 6 años con alto riesgo de caries dental.

Los niños que empiezan a usar dentífricos fluorados antes de los 2 años corren mayor riesgo de fluorosis del esmalte que los que empiezan a utilizarlos más tarde. Se ha demostrado que el uso de una pequeña cantidad (0,25 g) de dentífrico dos o menos veces al día reduce la importancia de los dentífricos fluorados como factor de riesgo de fluorosis del esmalte en menores de 6 años. La propensión de los niños pequeños a deglutir la pasta de dientes ha llevado a la producción de dentífricos "infantiles", con menores concentraciones de fluoruros. En ensayos clínicos se ha demostrado que los dentífricos que contienen 250 ppm de fluoruros son menos eficaces en la prevención de la caries dental

que aquellos que contienen 1 000 ppm, pero los que contienen 500 a 550 ppm son casi igual de eficaces en este aspecto y al mismo tiempo reducen considerablemente la prevalencia de fluorosis del esmalte.

El informe analiza también otras fuentes de fluoruros, como los colutorios fluorados, los suplementos dietéticos de fluoruros o los compuestos fluorados aplicados por profesionales (geles, espumas, barnices y pastas).

CALIDAD DE LAS PRUEBAS SOBRE LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA CARIES DENTAL

El grupo de trabajo identificó las investigaciones publicadas y evaluó la calidad de las pruebas científicas sobre la capacidad de cada modalidad de administración de fluoruros para prevenir y controlar la caries dental. Para ello se revisaron las principales publicaciones científicas especializadas en inglés que disponen de un sistema de revisión por pares. La calidad de las pruebas científicas se clasificó en una escala ordinal de I (máxima calidad) a III.

Por la propia naturaleza de la intervención, los estudios sobre la fluoración del agua potable municipal no pueden ser aleatorizados ni doblemente enmascarados; en general, las pruebas proporcionadas por estos estudios son de grado II-1. Los estudios sobre la fluoración del agua de las escuelas tampoco han sido enmascarados ni controlados y han sido clasificados en el grado II-3. En cambio, los estudios sobre los dentífricos fluorados han sido aleatorizados, doblemente enmascarados, controlados con placebo y realizados siguiendo protocolos meticulosos (grado I). También se consideran de grado I las pruebas proporcionadas por los estudios sobre los colutorios, geles y barnices fluorados. Los estudios sobre los suplementos dietéticos de fluoruros han sido más heterogéneos y la calidad de las pruebas que han proporcionado oscila entre el grado I y el grado II-3.

RELACIÓN COSTO-EFECTIVIDAD DE LAS DIFERENTES MODALIDADES DE ADMINISTRACIÓN DE LOS FLUORUROS

La efectividad es uno de los principales requisitos de los servicios preventivos, pero también hay que considerar otros factores, entre ellos el costo. La información sobre la relación costo-efectividad de las diferentes modalidades de administración de fluoruros es bastante escasa. Si todos los demás factores se mantienen invariables, la relación costo-

efectividad de cualquier modalidad será tanto mejor cuanto mayor sea el riesgo de caries dental. En individuos con bajo riesgo se obtendrán escasos beneficios con la adopción de medidas más allá de la fluoración del agua y al uso de dentífricos fluorados.

El costo medio anual estimado de la fluoración del agua municipal en los EE.UU. es de US\$ 0,72/persona (0,17 a 7,62).² Entre los factores que influyen sobre este costo per cápita se encuentran el tamaño de la comunidad (a mayor población menor costo); el número de puntos de inyección de los fluoruros en el sistema de suministro del agua; el tipo de alimentación del sistema y el equipo de monitorización utilizado; la cantidad y tipo del producto químico utilizado, su precio y el precio de su almacenamiento y transporte, y la experiencia del personal del sistema de distribución de agua. La fluoración del agua es una de las pocas medidas de salud pública que proporciona un verdadero ahorro de costos. Incluso en las condiciones más desfavorables, el costo medio de la fluoración del agua sería de US\$ 11 a \$17 por superficie cariada evitada, cifra muy inferior a los \$65 que costaría la restauración de una superficie cariada.

El costo de la fluoración del agua en las escuelas es similar al de la fluoración del agua en cualquier sistema público de suministro de agua a poblaciones de menos de 1 000 habitantes: US\$ 6,37 por persona (1,14 a 13,69). Su uso debe ser sopesado con cautela en las actuales condiciones de baja prevalencia general de la caries, de amplio uso de los dentífricos fluorados y de disponibilidad de otras modalidades de administración de fluoruros que se pueden utilizar en el ámbito escolar.

Los dentífricos fluorados no son más caros que los no fluorados. La utilización de unos 0,25 g de pasta dientes dos veces al día, suficiente para prevenir la caries, supone un costo anual de US\$ 6 a \$12, dependiendo de la marca, del tamaño del tubo y del lugar de compra. Por consiguiente, se puede considerar que los dentífricos fluorados constituyen una modalidad de prevención de la caries con una muy buena relación costo-efectividad.

El informe también proporciona datos sobre la relación costo-efectividad de los colutorios fluorados, de los suplementos dietéticos de fluoruros, de los productos fluorados aplicados por profesionales y de las combinaciones de diferentes modalidades de administración de fluoruros. Todas estas medidas pueden tener una buena relación costo-efectividad en individuos con alto riesgo de caries dental, pero no como estrategia universal.

² Todos los datos proporcionados aquí se expresan en dólares estadounidenses (US\$) de 1999.

RECOMENDACIONES

Al elaborar las recomendaciones formuladas en este informe, el grupo de trabajo tuvo en cuenta la calidad de las pruebas sobre los efectos de cada modalidad de administración de fluoruros en la caries dental y la fluorosis del esmalte, así como su relación costo-efectividad. Antes de promover el uso de una modalidad o de una combinación de modalidades, los profesionales sanitarios deben considerar el riesgo de caries dental de la persona o del grupo, el uso actual de otras fuentes de fluoruros y el riesgo de fluorosis del esmalte. Como el riesgo de caries dental puede variar a lo largo del tiempo, puede ser necesario modificar el tipo y frecuencia de las intervenciones preventivas en función de dichos cambios.

CONCLUSIÓN

Cuando se usan de forma adecuada, los fluoruros son un agente seguro y eficaz para la prevención y el control de la caries dental. Los fluoruros, necesarios durante toda la vida para evitar la caries, han contribuido de forma muy importante a mejorar la salud dental de la población de los EE.UU. y de otros países. Para mejorar todavía más la salud bucodental de la población es necesario seguir ampliando los programas de fluoración del agua potable y el uso de dentífricos fluorados. La adopción de las recomendaciones formuladas en este informe podría proporcionar considerables ahorros públicos y privados, sin comprometer los beneficios ofrecidos por los fluoruros.

SYNOPSIS

Recommendations on the use of fluoride to prevent and control dental caries in the United States of America

The widespread use of fluoride has been fundamental in reducing the prevalence and severity of dental caries in the United States of America and in other developed countries. When used appropriately, fluoride is safe and effective in preventing and controlling dental caries. Today, nearly all the residents of the United States are in some measure exposed to fluoride, which can come from multiple sources. This document is based on a report prepared by a working group assembled by the Centers for Disease Control and Prevention of the United States. The report details recommendations on fluoride use to prevent and control caries in the United States, but some aspects of the report could also be valid for other countries. Frequent exposure to small

amounts of fluoride on a daily basis is the best way to reduce the risk of caries in all age groups. Therefore, it is recommended that all people drink water with an optimal fluoride concentration and that they brush their teeth twice a day with a fluoride toothpaste. Individuals with a high risk of caries may need additional fluoride sources. These recommendations attempt to provide dentists and other health professionals, public health professionals, and the general public with guidelines for fluoride use so that there is maximum protection against caries but without increasing the risk of

enamel fluorosis, and with an efficient use of available resources. The recommendations are divided into four major groups: 1) public health and clinical practice, 2) self-care or individuals, 3) consumer-product industries and professional health care organizations and public health agencies, and 4) new research. Adopting these recommendations could reduce even further the prevalence of dental caries in the United States and save both public and private resources.

Recibe el premio Soper un artículo de la *Revista/Journal* por investigadoras argentinas

La Fundación Panamericana de Salud y Educación, entidad sin fines de lucro asociada con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), otorgó el Premio Fred L. Soper de 2001 a dos investigadoras argentinas, Mariana Sanmartino y Liliana Crocco, por un artículo sobre la enfermedad de Chagas que se publicó en el número de marzo de 2000 de la *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health*. El Premio Fred L. Soper, otorgado por primera vez en 1990, se confiere por excelencia en el campo de la investigación y redacción en medicina y salud pública en la Región de las Américas. Sanmartino y Crocco fueron premiadas con un certificado y la suma de US\$ 2 500.

Es primera vez que se lleva el Premio Soper un artículo publicado en la *Revista/Journal*, aunque dos que fueron publicados en el *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, publicación precursora de la *Revista/Journal*, ganaron el Premio Soper en 1997 y 1991.

El artículo de la *Revista/Journal* redactado por las dos investigadoras argentinas se titula "Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas y factores de riesgo en comunidades epidemiológicamente diferentes de Argentina". Para fines del estudio, Sanmartino y Crocco encuestaron a personas en dos zonas rurales de Argentina con diferentes situaciones epidemiológicas. Las investigadoras evaluaron los conocimientos de esas personas sobre la enfermedad de Chagas, en particular su capacidad para identificar el insecto vector y su conocimiento de los mecanismos de transmisión. En el estudio se hallaron factores de riesgo relacionados con la construcción de las viviendas y un conocimiento inadecuado en torno a la enfermedad. A partir de estos datos las autoras concluyeron que un mayor conocimiento de la enfermedad de Chagas y de sus mecanismos de transmisión fortalecería la lucha contra la enfermedad y permitiría a los habitantes de zonas endémicas adoptar nuevos hábitos, reduciendo sus probabilidades de contraer la enfermedad.

Una copia del artículo de la *Revista/Journal*, que está escrito en español, se puede ver en el sitio Web de la OPS: <http://www.paho.org>

Soper Award Goes to *Revista/Journal* Article by Argentine Researchers

The Pan American Health and Education Foundation, a nonprofit partner of the Pan American Health Organization (PAHO), awarded the Fred L. Soper Award for 2001 to two Argentine researchers, Mariana Sanmartino and Liliana Crocco, for an article on Chagas' disease that appeared in the March 2000 issue of the *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health*. First granted in 1990, the Fred L. Soper Award recognizes excellence in medical and public health research and writing in the Region of the Americas. Sanmartino and Crocco received award certificates and a cash prize of US\$ 2 500.

This is the first time that an article published in the *Revista/Journal* has won the Soper Award, but articles that were carried in the *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, a predecessor of the *Revista/Journal*, won the Soper Award in 1997 and in 1991.

The *Revista/Journal* article by the two Argentine researchers was entitled "Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas y factores de riesgo en comunidades epidemiológicamente diferentes de Argentina" (Knowledge about Chagas' disease and risk factors in Argentine communities with different epidemiological trends). For their study, Sanmartino and Crocco surveyed persons in two rural areas of Argentina with different epidemiological profiles. The researchers assessed those individuals' level of knowledge of Chagas' disease, including recognition of the insect vector and awareness of how the disease is transmitted. The study found risk factors related to the construction of houses as well as a limited understanding of the disease. Knowing more about the disease and how it is transmitted, the authors concluded, would help in the struggle against Chagas' disease and would empower the residents of endemic areas to adopt new habits and to reduce their likelihood of contracting the disease.

A copy of the *Revista/Journal* article, which is in Spanish, can be viewed for free on the PAHO Web site, at <http://www.paho.org>



Recomendaciones: El flúor

Es un elemento halógeno que se encuentra en la naturaleza. En su forma pura es un gas, muy tóxico. Es considerado el más electronegativo, por esto lo encontramos en la naturaleza formando compuestos con los metales, dando lugar a los **FLUORUROS** (NaF, CaF₂, SnF). Tiene una gran afinidad por el calcio por lo que se asocia a los tejidos calcificados (huesos y dientes).

IMPORTANCIA DE LOS FLUORUROS

Su valor radica en su efectividad para prevenir la caries.

Evidencia de reducción del 60%-70% de caries y de su gravedad.

TOXICIDAD DE LOS FLUORUROS

Toxicidad aguda:

- Dosis mínima tóxica: 5mg/por kg de peso.
- Dosis letal: 32-64 mg/por kg

Toxicidad crónica:

- **FLUOROSIS DENTAL**, ingesta de flúor/día de 2mg/litro, en periodo formación diente.
- **Fluorosis esquelética**, ingesta de 10-25 mg/día por periodo de años

Bajos niveles de fluoruro pueden ayudar a prevenir la caries.
Altos niveles de fluoruros pueden dañar los dientes y los huesos.

Colegio Profesional de Higienistas Dentales de Madrid

VIA DE ADMINISTRACIÓN

La principal vía de incorporación del flúor en el organismo humano es la digestiva (**VIA SISTÉMICA**). Es absorbido rápidamente en la mucosa del intestino delgado y del estómago, por un simple fenómeno de difusión. Una vez absorbido, el flúor pasa a la sangre y se distribuye en los tejidos, depositándose preferentemente en los tejidos duros; se elimina por todas las vías de excreción, principalmente por orina.

Los mecanismos de acción tópica (**VIA TÓPICA**) actúan principalmente en el esmalte recién erupcionado en las zonas más porosas, menos estructuradas, en la lesión blanca por caries, así como en el proceso carioso avanzado y en dientes con diferentes grados de fluorosis.



Vía sistémica

- El flúor administrado por vía oral, a través del agua de consumo público (la concentración de fluoruros en el agua, generalmente, oscila entre 0,7 y 1,2 mg/L) o embotellada, suplementos orales, alimentos como el pollo, las lechugas o el salmón (entre 0,01 a 0,17mg/100gr).
- Actúa a nivel pre-eruptivo.
- Acción hasta los 8 años.
- ACTUALMENTE POCO USADA POR SU EFECTO MINIMO EN LA PREVENCIÓN DE LA CARIES

Vía tópica

- Aplicación directa sobre la superficie del diente.
- Actúa a nivel post-eruptivo.
- ACTUALMENTE SE CONSIDERA EL METODO FUNDAMENTAL PARA LA PREVENCIÓN DE LA CARIES.
- Formas de presentación: pasta dentífrica, colutorios, geles y barnices.
- El flúor debe estar presente de manera continua en el medio oral para poder obtener su beneficio cariostático.

MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS FLUORUROS

<p>1. Inhibe la desmineralización.</p> <p>La presencia de ión fluoruro en la saliva actúa por distintos mecanismos (adsorción, intercambio, recristalización, precipitación) reemplazando los hidroxilos (OH) formando fluorapatita, compuesto más estable, permanente y más resistente al ataque ácido.</p>	<p>2. Inhibe la actividad bacteriana.</p> <p>Interfiere en la formación de la placa bacteriana, afectando a la formación de polisacáridos extracelulares, necesarios para la adhesión a esmalte.</p> <p>También disminuye la entrada de hidratos de carbono en las bacterias, bajando la formación de ácidos.</p> <p>Tiene una eficaz acción antibacteriana sobre todo frente a los lactobacilos y estreptococos mutans.</p>	<p>3 Favorece la remineralización.</p> <p>En esmalte hipomineralizado, la presencia de ión fluoruro hace que la captación de ión calcio y fósforo que se encuentran en la saliva, sea mayor.</p> <p>La presencia de fluoruro debe ser de por vida y continua, debido a que el proceso de desmineralización y remineralización en el esmalte es constante.</p>
---	---	--





FLUORUROS TOPICOS:

AUTOAPLICACION.

- ✓ Son productos con concentraciones bajas de fluoruros y con frecuencia de aplicación alta.
- ✓ Sus diferentes formas de presentación se pueden combinar entre sí, siempre con consejo profesional.
- ✓ La saliva es el principal transportador de flúor tópico, la pasta dentífrica, colutorios y geles, logran aumentar la concentración de flúor en la saliva entre 100 y 1000 veces más la concentración normal.

DENTÍFRICOS FLUORADOS

Son uno de los vehículos de administración de fluoruros tópicos más importantes en la prevención de la caries dental.

Para su adecuada utilización debemos conocer las partes por millón (ppm) que contiene y la cantidad a aplicar en el cepillo en cada uso según la edad del paciente y los factores de riesgo de caries.

Las últimas recomendaciones de la **AADP** (American of Pediatric Dentistry) hablan del uso de 1000 ppm de fluoruros con una cantidad raspada para los menores de dos años. De **dos a seis años** entre 1000-1450 ppm y una cantidad similar a una lenteja, y para más de seis años 1450 ppm y un centímetro de cantidad. Siempre con la supervisión de un adulto.

Las recomendaciones de la **EAPD** (Academia Europea de Odontología Pediátrica) para el uso de pasta de dientes con flúor son las siguientes:

1. Entre 6 meses y 2 años, dos veces al día con una pasta de dientes con 500ppm de flúor y la cantidad similar a un guisante.
2. Entre 2 y 6 años, dos veces al día con una pasta de dientes con entre 1.000 y 1.450 ppm de flúor y la cantidad similar a un guisante.
3. Por encima de 6 años, dos veces al día con una pasta de dientes con 1.450ppm de flúor y la cantidad de 1 – 2 cm.

Existen pastas de 2500 ppm y 5000 ppm reservadas para pacientes con alto riesgo de caries.

Para saber la adecuada concentración y cantidad de dentífrico a usar es necesario individualizar el riesgo de caries del paciente.

Higienistas Dentales

COLUTORIOS

de Madrid

Efecto carioestático. Combinados con las pasta dentífrica se potencian el efecto carioestático del flúor.

Se utilizan en distintas concentraciones:

- ✓ 0'20% (910 ppm) para uso semanal.
- ✓ 0'05% (230 ppm) para uso diario.

Uso: Se realiza un enjuague durante un minuto con 10-15ml, una vez al día en el caso del diario, y una vez a la semana en el semanal, se recomienda que sea tras el cepillado nocturno, y tras en mismo no enjuagarse con agua.



APLICACIÓN PROFESIONAL.

- Productos de concentraciones altas y frecuencia baja.
- Usos en función del riesgo de caries.
- Presentación en forma de geles y barnices.

GELES

Flúor fosfato acidulado (APF) 1'23%, que equivale a 12.300ppm o 12'3mg/ml de gel.
 Al entrar en contacto con el diente disuelve parte mínima de la capa del esmalte y hace que el calcio se una al flúor formando fluoruro de calcio amorfo, más resistente al ataque ácido.
 También está el fluoruro de sodio (NaF) que presenta una concentración del 0,9% que supone una proporción de flúor de 9.040 ppm y es una alternativa al APF ya que no altera las restauración de composite ni las coronas/carillas de porcelana.
 Se aplica con cubetas desechable usando 2 ml como máximo por cubeta durante 1-4 minutos.
 Los geles están totalmente contraindicados en niños menores de seis años. Puesto que la deglución de 5ml supone un riesgo potencial de intoxicación. Para estos casos es más aconsejable el uso de barnices.

BARNICES

Prolongan el tiempo de contacto con el diente.
 Son fáciles de aplicar y el riesgo de deglución es bajo.
 Los barnices más usados son los que contienen fluoruro de sodio (NaF) al 5% que equivale a 22.600 ppm o 22'6mg/ml, y difluorosilano al 0,7% con 7000 ppm de fluor.
 Se aplican con pincel en muy pequeña cantidad, entre 0'3 y 0'5 ml, por lo que el riesgo de intoxicación es nulo con estas cantidades.

RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN

La frecuencia de aplicación de los barnices de flúor es siempre en función del nivel de riesgo de caries del paciente. Recomendaciones de la ADA (Asociación Dental América):

ALTO RIESGO DE CARIÉS			
METODO	BARNIZ DE FLÚOR	BARNIZ O GEL	BARNIZ O GEL
FRECUENCIA	2-4 VECES AL AÑO	2 VECES AL AÑO 4 VECES SUPONE UN BENEFICIO EXTRA	2-4 VECES AL AÑO
MODERADO RIESGO			
METODO	BARNÍZ	BARNÍZ O GEL	BARNIZ O GEL
FRECUENCIA	2 VECES AL AÑO	2 VECES AL AÑO	2 VECES AL AÑO
BAJO RIESGO			
EL USO DE PASTAS Y ENJUAGUES PUEDE SER SUFICIENTE.			
LA DECISION DE APLICAR FLUORUROS ES DECISION DEL JUICIO DEL PROFESIONAL			

FLUOR SISTÉMICO.

Dentro de la vía sistémica se incluye el agua fluorada, bien sean aguas de consumo publico (contienen aproximadamente entre 7,7-1,2mg) o aguas embotelladas (cuya concentración es variada dependiendo de la marca), algunos alimentos como el pollo, las lechugas o el salmón (entre 0,01 a 0,17mg/100gr) y el té (de 1 a 6 mg/litro). Las cantidades diarias de flúor recomendadas en personas adultas son, para hombres 4mg/día y para mujeres 3mg/día.

Las pastillas y las gotas de flúor pueden tenerse en cuenta al individualizar los tratamientos preventivos en niños con alto riesgo de caries.

Programa de dosis recomendada para niños con alto riesgo de caries y que consuman agua del grifo (aguas fluoradas con una concentración $F < 0.3\text{mg/l}$).

EDAD	RECOMENDACIÓN
0 a 24 meses	nada
2 a 6 años	0.25mg de flúor al día
7-18 años	0.50mg de flúor al día

TÉCNICA DE APLICACIÓN DE GELES

1. Elección de la cubeta, que pueden ser prefabricadas, existiendo varios tamaños, simples/articuladas o de confección individual a partir de un molde, las de uso mas frecuente son las de polietileno desechable, sus características:
 - Flexibles, blandas, con capacidad para retener el gel y buena adaptación.
 - Presentar la forma de la arcada y que el diseño de su borde no permita entrar la saliva.
2. Limpieza del diente, si es necesario eliminar la placa, esto en caso de depósitos grandes, sarro o restos de alimentos.
3. Lavar la boca con agua.
4. Secar los dientes con spray de aire.
5. Colocar el gel en la cubeta, aprox. 2 ml por arcada.
6. Colocar la cubeta dentro de la boca de forma simultanea en las dos arcadas o por separado, en función de la colaboración del paciente, poner el eyector de saliva de manera continua y sujetar las cubetas en oclusión, favoreciendo de este modo la acción tópica del gel. El paciente debe estar sentado con la cabeza inclinada hacia delante, de este modo se impide su deglución. La cubeta debe permanecer en contacto con los dientes de 1-4 minutos en función del fabricante.
7. Retirar la cubetas y eliminar el remanente de flúor en boca, escupiendo y ayudándonos con el eyector de saliva.
8. Indicar no tomar alimentos ni solidos ni líquidos en media hora.

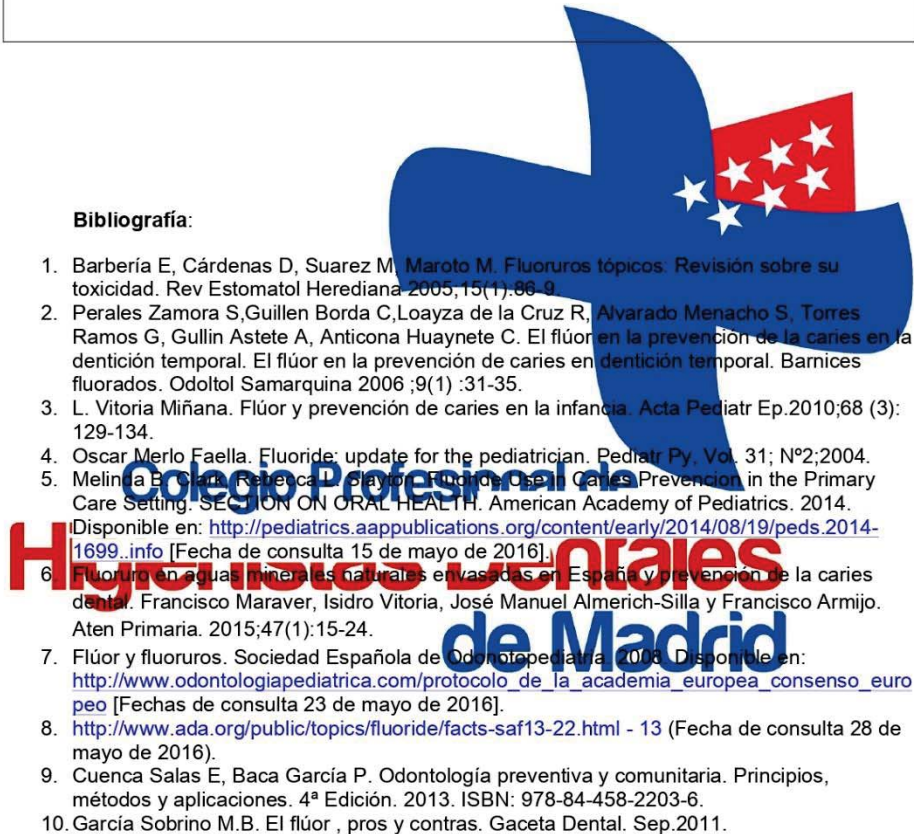


TÉCNICA DE APLICACIÓN DE BARNIZ

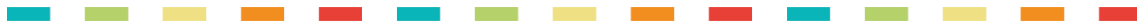
1. Limpieza del diente, no es necesario eliminar la placa, solo en caso de depósitos grandes, sarro o restos de alimentos.
2. Aislamiento relativo por cuadrantes secando por sectores con spray de aire.
3. La aplicación de barniz se realiza con pincel o torunda de algodón pintando cada una de las superficies dentarias, y esperando unos 30 segundos para que evapore el solvente.
4. Normas tras la aplicación: se indica al paciente que no coma ni beba en 30 minutos y no cepillar en 24 horas, evitando alimentos duros o excesivamente calientes, de este modo la película de barniz se va desprendiendo del diente en unas horas o días, sin suponer ningún riesgo para el paciente.

Bibliografía:

1. Barbería E, Cárdenas D, Suarez M, Maroto M. Fluoruros tópicos. Revisión sobre su toxicidad. Rev Estomatol Herediana 2005; 15(1):86-9.
2. Perales Zamora S, Guillen Borda C, Loayza de la Cruz R, Alvarado Menacho S, Torres Ramos G, Gullin Astete A, Anticona Huaynete C. El flúor en la prevención de la caries en la dentición temporal. El flúor en la prevención de caries en dentición temporal. Barnices fluorados. Odoltol Samarquina 2006 ;9(1) :31-35.
3. L. Vitoria Miñana. Flúor y prevención de caries en la infancia. Acta Pediatr Ep.2010;68 (3): 129-134.
4. Oscar Merlo Faella. Fluoride: update for the pediatrician. Pediatr Py. Vol. 31; N°2;2004.
5. Melinda B. Clark, Rebecca L. Taylor. Fluoride Use in Child Care. Prevention in the Primary Care Setting. SECTION ON ORAL HEALTH. American Academy of Pediatrics. 2014. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2014/08/19/peds.2014-1699..info> [Fecha de consulta 15 de mayo de 2016].
6. Fluoruro en aguas minerales naturales emvasadas en España y prevención de la caries dental. Francisco Maraver, Isidro Vitoria, José Manuel Almerich-Silla y Francisco Armijo. Aten Primaria. 2015;47(1):15-24.
7. Flúor y fluoruros. Sociedad Española de Odontopediatría, 2008. Disponible en: http://www.odontologiapediatrica.com/protocolo_de_la_academia_europea_consensu_europeo [Fechas de consulta 23 de mayo de 2016].
8. <http://www.ada.org/public/topics/fluoride/facts-saf13-22.html> - 13 (Fecha de consulta 28 de mayo de 2016).
9. Cuenca Salas E, Baca García P. Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones. 4ª Edición. 2013. ISBN: 978-84-458-2203-6.
10. García Sobrino M.B. El flúor , pros y contras. Gaceta Dental. Sep.2011.



Higiene Bucodental
Colegio Profesional de Odontólogos y Estomatólogos Dentales de Madrid



Fluorosis dental: un problema de intoxicación crónica con fluoruros.

Autores:

Dra Esther Vaillard Jiménez

Dr Rosendo Carrasco Gutiérrez

Dra Concepción Castro Bernal

Dra Gloria Lezama Flores

Dra. María de la Caridad Barciela González-Longoria

Dra Miralis Julia Fernández Prats

La intoxicación crónica con fluoruros se manifiesta como manchas color marrón que afecta a las estructuras del esmalte dental, al tejido óseo y al metabolismo celular. Los cuadros de fluorosis y osteoesclerosis cada vez son más detectados en zonas endémicas de fluorosis caracterizadas por tener altas concentraciones de fluoruros en las aguas de los mantos freáticos; de tal forma que para el ser humano la abundancia de este elemento en la naturaleza significa una imposibilidad elaborar una dieta con una cantidad mínima de este elemento, sin embargo, el contenido de fluoruros en los alimentos no es tan importante como las concentraciones que alcanza en el agua utilizada para cocinar o para beber. (Moller, 1992)

La ingestión de fluoruros a través del agua dependerá de:

1. La concentración de flúor en la fuente de abastecimiento
2. La edad del sujeto
3. Condiciones climáticas
4. Hábitos alimenticios.

La absorción de la mayor parte de los compuestos fluorados consumidos en la alimentación que son solubles en el agua se absorbe rápidamente y de forma casi completa.

La concentración de flúor en la sangre en su estado iónico con alta reactividad es del orden de 0.01 a 0.02 ppm en el plasma. Esta cantidad varía de acuerdo a la concentración que se encuentra en el tejido óseo, en el tipo de alimentos y en la saliva que resultan menores en relación a las concentraciones en el plasma.

El flúor en el tejido óseo depende también de la cantidad ingerida. La afinidad que existe entre los cristales de hidroxapatita y el flúor es un aspecto ampliamente estudiado y demostrado. El flúor se acumula en el esqueleto a lo largo de la vida y su contenido en los huesos representa una guía confiable para determinar la cantidad de flúor a la que ha sido expuesto el individuo durante su vida. (Finn, 1989)

Cuando las concentraciones de flúor sobrepasan las 8- 10 ppm además de las alteraciones dentales de esmalte moteado se presentan signos de fluorosis esquelética que se caracteriza por la hipermineralización ósea, formación de exostosis y calcificación de ligamentos y cartílagos, lo que puede llegar a causar deformaciones. La fluorosis ósea se caracteriza por el aumento de la densidad del hueso que es fácilmente observada en pelvis y columna vertebral.



Algunos autores reportan que bajo la condición de fluorosis se afectan aparatos y sistemas como el reproductor, inmune, renal, digestivo, endocrino y sistema nervioso central con efectos genotóxicos y carcinogénicos. Con fluorosis se asocian necrosis tubular, nefritis, irritación estomacal, gastritis, hipersensibilidad cutánea y mutaciones génicas producidas por la inhibición de las proteínas del DNA. (Rivas G- Huerta V: 2005)

Por otro lado, la fluorosis dental se manifiesta clínicamente como una hipoplasia del esmalte con hipo calcificación cuya intensidad depende de las concentraciones de flúor ingerido y del tiempo de exposición a dosis altas, de tal forma que las lesiones se pueden manifestar desde ligeras como son las manchas opacas y blanquecinas de distribución irregular sobre la superficie dental, hasta manchas color marrón acompañadas de irregularidades en el espesor y dureza del esmalte con fisuras y lesiones semejantes a las abrasiones. (Silvertone, 1980)

La fluorosis dental afecta más a la dentición permanente que a la temporal debido a que la mayor mineralización de la dentición temporal se lleva a cabo durante la gestación, donde la barrera placentaria juega un importante papel.

La determinación de la intensidad de la fluorosis dental se estima desde la presencia de pequeñas líneas blancas poco observables y que afectan a una pequeña porción del esmalte; hasta al puntillado más severo con un alto grado de pigmentación que va del café claro hasta el café oscuro, donde el compromiso estético es importante.

Los criterios de Dean son aplicados en la evaluación de la severidad de fluorosis dental y se cuantifican como:

0 = Órganos dentales sanos

1 = Discutible cuando el esmalte muestra ligeras alteraciones en la translucidez del esmalte que pueden ser manchas blancas o puntos dispersos.

2 = Muy ligera cuando existen pequeñas manchas blancas u opacas como papel, dispersas en la corona dental y afectan a menos del 25% de la superficie labial

3 = Ligera cuando la opacidad blanca afecta a menos del 50% de la superficie labial de la corona dental

4 = Moderada cuando el esmalte muestra desgaste mascado y un tinte pardo

5 = Intensa cuando la superficie del esmalte es muy afectada y la hipoplasia se manifiesta como zonas excavadas acompañadas de un tinte parduzco y con aspecto corroído (OMS 1997)

La severidad de la fluorosis dental está influenciada por la edad a las que se empieza, la duración y terminación del proceso de mineralización del esmalte, así como la edad a la que los órganos dentarios hacen erupción, esto se refiere a que es mayor la severidad de la manifestación hipoplásica del esmalte en tanto más tardía sea la erupción dental. (Rwenyonyi, C..M 2000) Esto se puede explicar en razón de que la excreción de fluoruros es baja durante un proceso de crecimiento óseo. A esto debe agregarse que a una altitud considerable sobre el nivel del mar, los sujetos sufren acidosis crónica donde la excreción de fluoruros es baja debido a la resorción durante el paso del ión F- por la vejiga y uretra. (López Jordi, M.C 1997)

La severidad del daño que sufre el esmalte se cuantifica en razón de la proporción de la corona afectada y el cambio de color se debe al incremento del contenido de nitrógeno y



manganeso. Cuando la superficie del esmalte adquiere una apariencia blanquecina en forma total, la textura del esmalte presenta daños desde el momento de la erupción que puede tener diferentes expresiones clínicas que van desde pequeñas estrías hasta zonas hipoplásicas. (Rivas G, Huerta V: 2005)

El índice de fluorosis para cada sujeto de estudio se obtiene observando a todos los órganos dentales presentes, se califican solo los dos más afectados, que en caso de no presentar la misma severidad; se asienta la calificación de aquel que tenga la de menor valor. (OMS; 1997)

La puntuación asignada a un individuo es la perteneciente a sus dos dientes más afectados, para el caso de las poblaciones se propone el *Índice Colectivo de Fluorosis Dental (Fic)*, el que resulta del siguiente cálculo:

$$n = \frac{\text{número de individuos} \times \text{ponderación estadística}}{\text{número total de individuos examinados}}$$

Donde:

<u>PUNTUACIÓN</u>	<u>valor</u>
0	0
1	0.5
2	1
3	2
4	3
5	4

Ejemplo:

<u>Criterio</u>	<u>valor</u>	<u>frecuencia</u>	<u>valor X frecuencia</u>
Normal	0	12	0
Dudosa	0.5	46	23
Muy Leve	1	21	21
Leve	2	28	56



Moderada	3	32	96
Severa	4	21	84
n= 160	V x F = 280		

$$IFC = P \times F / N = 280 / 160 = 1.7$$

Este resultado se *compara* con la escala propuesta por Dean, la que plantea que valores de 0.4 ó menos no es motivo de preocupación, pero que cuando pasa de 0.6, el índice es un problema de salud pública.

Cero fluorosis = 0

Muy benigna = 1

Benigna = 2

Moderada = 3

Severa = 4

BIBLIOGRAFÍA

Maller Mecanismos y cómo actúa el flúor en la prevención de caries. Ed Manual Moderno 1992 Méx. D.F. 138

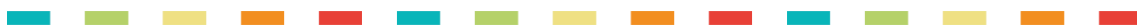
Finn, S.B. Odontología Pediátrica Ed Interamericana 1985 4ª Ed Méx. D.F. p 613

Silverstone, L. Caries Dental. Etiología, patología y prevención. Ed Manual Moderno 1980 Méx. D.F. 283

OMS Encuestas de salud bucodental. Métodos básicos 4ª Ed. Ginebra 1997 p:35

Rwenyoulji, C.M.; Birkeland, J.M. ; Hangejorden, O.; Ijorvatn, K. Dental variables associated with differences in severity of fluorosis within the permanent dentition. Clin Oral Investig. 2000 Mar; 4(1) : 57-63

López Jordi. M.C. Manual de Odontopediatría Mc Graw- Hill- Interamericana 1997 Méx. D.F.



Rivas G, Huerta V. Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción de fluoruros. Revista de Asoc. Dent. Mex. 2005; 62(6):226-229



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS Fundada en 1551
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
E.A.P DE ODONTOLOGÍA

**Eficacia de las topicaciones con fluor gel
en la prevención de caries dental en
escolares de 7 años de edad del distrito de
Ricardo Palma año 2001.**

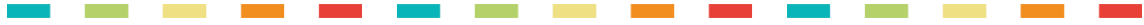
TESIS para obtener el Título Profesional de: CIRUJANO DENTISTA

AUTOR:

MARTIN LEON FALCON

ASESOR: DR. MARCO MADRID CHUMACERO

LIMA-PERÚ 2002

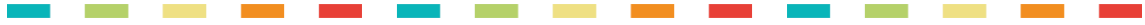


DEDICATORIA

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en cuyas aulas logre mi formación profesional y humana.

A la Facultad de Odontología y a su personal docente por su calidad educativa y profesional que guiaron mi aprendizaje.

**A mis padres por su apoyo y confianza durante mis estudios.
Gracias.**



AGRADECIMIENTO

Al Dr. Marco Madrid Chumacero por su asesoría en la realización de este trabajo, dándole el respectivo peso científico.

A los Dres. Miembros del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis y de la Tesis por sus acertadas correcciones y oportunos consejos.

Al Centro de Salud “Ricardo Palma” por brindarme el campo clínico para la ejecución de este trabajo.

Al Colegio “José Antonio Encinas” por su colaboración en la ejecución de este estudio.



INDICE

TITULO DE LA TESIS	06
I. PROBLEMA DE INVESTIGACION	07
1.1. Definición del Problema	08
1.2. Delimitación del Problema	09
1.3. Formulación del Problema	09
1.4. Objetivos	10
1.4.1. Objetivo General	10
1.4.2. Objetivos específicos	10
1.5. Justificación	11
1.6. Limitaciones	12
II. MARCO TEORICO	13
2.1. Antecedentes Extranjeros y Nacionales	14
2.2. Bases teóricas	20
2.2.1. La Odontología Preventiva. Bases para su desarrollo	20
2.2.2. La importancia de los fluoruros en la prevención de la Caries Dental	23
2.2.3. Estrategias Preventivas del Sub-Programa Nacional de Salud Bucal	28
2.3. Hipótesis	39
2.4. Operacionalización de Variables	39
III. METODOLOGIA	41
3.1. Tipo de Estudio	42
3.2. Procedimiento y técnica	42
3.3. Población	44
3.3.1. Muestra	44
3.3.2. Unidad de Muestra	44
3.3.3. Unidad de análisis	44



3.3.4. Criterios de selección de la muestra	45
3.4. Procedimiento y Análisis de los Datos	45
IV. RESULTADOS	46
V DISCUSION	54
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	66



TITULO DE LA TESIS

**EFICACIA DE LAS TOPICACIONES CON FLUOR GEL
EN LA PREVENCIÓN DE CARIES DENTAL EN ESCOLARES
DE 7 AÑOS DE EDAD DEL DISTRITO DE RICARDO PALMA
AÑO 2001**



I. PROBLEMA DE INVESTIGACION



1.1. DEFINICION DEL PROBLEMA

La caries dental continúa siendo el principal problema de salud bucal tanto de los niños como de las personas adolescentes y adultos jóvenes; sus consecuencias van desde la destrucción de los tejidos dentarios, hasta la inflamación e infección del tejido pulpar, lo que acarrea una pérdida de la vitalidad dentaria.

Uno de los grupos humanos más susceptibles a este problema es la población infantil, niños de 3 a 9 años de edad; así lo señala el Programa Nacional de Salud Bucal al considerarlo como grupo de riesgo, basándose en estudios epidemiológicos que reportan una prevalencia del 89%.

Por otro lado, el uso del flúor en la prevención de la caries dental es una práctica muy extendida y de larga data en la profesión odontológica. La investigación científica ha determinado que no existe otra medida en prevención primaria más eficiente, más simple y de menor costo dirigida a combatir la caries dental como el uso de los fluoruros. En nuestro país se ha venido aplicando diversas estrategias de fluorización podemos mencionar la fluorización de la sal, enjuagatorios de Fluoruro de Sodio al 0,2%, y topicaciones de flúor.

En ese sentido, una de las fórmulas de aplicación más utilizadas por el programa de Salud Bucal viene a ser las topicaciones de fluoruro en gel (fluoruro acidulado al 1,23%) específicamente, en niños de 7 años de edad donde se produce el cambio dentario; y para lo cual se ha venido utilizando diferentes métodos como



las cubetas de stock y últimamente la técnica de autocepillado que es la empleada por el Programa de Salud Bucal.

Sobre lo expuesto, es necesario una evaluación de los efectos del fluoruro en gel como agente en el segundo nivel en la prevención primaria en una población beneficiada de escolares de 7 años de edad.

1.2. DELIMITACION DEL PROBLEMA

El presente estudio buscó determinar la eficacia de las topicaciones de flúor fosfato acidulado (flúor-gel) como acción preventiva de la caries dental en una población escolar de 7 años de edad que acuden al colegio “José Antonio Encinas” del Distrito de Ricardo Palma, Provincia de Huarochirí, Departamento de Lima, después de transcurrido un año de la aplicación del flúor-gel (escolar 2001).

La población infantil evaluada perteneció a un mismo espacio geográfico y a un mismo nivel socio-económico para evitar diferencias que pudieron alterar los resultados de nuestro estudio.

1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es la eficacia de las topicaciones de flúor gel en la prevención de la caries dental en niños de 7 años de edad del colegio “José Antonio Encinas”?



1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia de las topificaciones de flúor-gel (Flúoruro fosfato acidulado) en la prevención de la caries dental, después de un año de haberse aplicado en una población de niños de 7 años de edad.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar el ceod antes y después del tratamiento preventivo con flúor-gel del grupo de estudio.
- b) Determinar el ceod-s antes y después del tratamiento preventivo con flúor-gel del grupo de estudio.
- c) Determinar el ceod y el ceod-s del grupo control.
- d) Determinar el IHO-S del grupo de estudio y del grupo control.
- e) Determinar la incidencia de caries dental en el grupo de estudio y en el grupo control.
- f) Determinar la reducción de la incidencia de caries dental en el grupo de estudio con respecto al grupo control.
- g) Determinar la eficiencia de las topificaciones de flúor-gel (fluoruro fosfato acidulado) aplicadas por el Programa de Salud Bucal.



1.5. JUSTIFICACIÓN

Como lo señalan muchos investigadores en el campo de la salud bucal, las acciones preventivas son la mejor estrategia de afrontar los diversos problemas de salud desde el espacio geográfico de una comunidad hasta los de una nación y desde un orden individual hasta un orden poblacional.

El Programa nacional de Salud Bucal, desde hace más de 40 años, viene cumpliendo con la gran responsabilidad de aplicar medidas preventivas dirigido a los grupos de riesgo: pre-escolares, escolares y gestantes; por lo que es necesario una constante evaluación con el objetivo crítico y constructivo de determinar nuevas técnicas, modificar conceptos y estrategias; en este caso con relación al uso de las topicaciones con flúor fosfato acidulado (flúor-gel).

Sobre el efecto protector del Flúor Gel, en comunicación via e-mail el Dr. Erick Maguiña Alarcón miembro del Equipo Técnico del Ministerio de Salud del Programa de Salud Bucal (emaguinaa@minsa.gob.pe) menciona: "El gel-flúor a una concentración de 1.23% disminuye en 40% la incidencia de caries dental. Medida aplicada en niños con alto riesgo de caries." Asimismo el Dr. Portocarrero en su libro de "Salud Pública" señala una reducción que varía del 35-45%.

De esta manera la mejora del aparato estomatológico de este grupo de pacientes (niños de 7 años de edad) traerá consecuencias favorables en su nutrición,



así como en una menor pérdida de piezas dentarias cuya funcionalidad es bien reconocida: función estética, fonética, masticatoria y psicológica.

1.6. LIMITACIONES

En la bibliografía revisada no se ha encontrado trabajos nacionales sobre el uso del flúor-gel (flúor fosfato acidulado) como agente preventivo contra la caries dental; contamos con datos provenientes de otras partes del mundo que ha consolidado su eficiencia y justificado su uso como agente preventivo en las poblaciones infantiles en los que se ha aplicado.

Asimismo debemos señalar que la información registrada y almacenada por el Ministerio de Salud (Centro de Salud “Ricardo Palma”) carece de un debido procesamiento que nos facilitaría el estudio. En este punto también debemos de indicar las trabas burocráticas que alargan nuestro trabajo.

Otra limitación está relacionada al número de participantes en nuestro grupo de estudio, ya que transcurrido un año, existe la posibilidad, como lo demuestran muchos trabajos consultados, de una ausencia del número de escolares que recibieron la protección con flúor, debido a las migraciones, cambios de colegios, etc.

Asimismo debemos señalar que el procedimiento de aplicación del flúor fue realizado según el Programa de Salud Bucal, teniendo como recurso humano a un serumista quien realizó la actividad de protección específica.



II. MARCO TEORICO



2.1. ANTECEDENTES

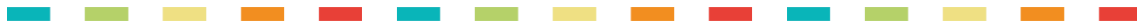
Durante la revisión de los trabajos de estudio relacionados con nuestro tema, se observó que no existen trabajos de investigación nacionales sobre la eficacia del flúor fosfato acidulado en la prevención de la caries dental, a pesar de que el Programa Nacional de Salud Bucal viene aplicando desde los años 90, topicaciones de flúor-gel en niños de 07 años de edad. Y en el mundo, su uso empieza a inicios de los años 60 del siglo pasado; así lo indican los antecedentes que a continuación se reseñan:

BRYAN, EUGENE AND WILLIAMS, J.E. USA-1970 (5) realizaron un trabajo de investigación con el propósito de determinar el efecto cariostático del flúor fosfato acidulado (Flúor-gel) aplicado anualmente en una población escolar. La muestra estuvo formada por 103 niños de 8-12 años de edad, a quienes se les realizó un examen bucal (experiencia de caries) y se le aplicó el fluoruro en gel con la siguiente técnica: Profilaxis previa, Secado de los dientes y Cubetas de Stock con suficiente fluoruro acidulado para cubrir las piezas dentarias durante 04 m. Se tomó también un grupo control de 105 alumnos a quienes se les realizó el mismo examen bucal. Transcurrido un año volvió a realizarse el examen bucal y la aplicación del flúor-gel con la misma técnica. Después de dos años de estudio los resultados mostraron una reducción en el número de lesiones cariosas: en el primer año de un 44,1% y a los dos años de un 44,6%.



SALIBA, NA. Y SALIBA, O. BRASIL-1977 (24) realizaron un trabajo sobre la eficacia de la aplicación tópica de una solución acidulada de flúor fosfato. En este artículo se menciona la experiencia de **BRUDEVOLD (USA-1963)** quien reportó en dos años de estudio una reducción de la caries dental en un 71% y **PIECADE (BRASIL-1968)** constató en un periodo de un año de observación una reducción del 15,38%. La muestra de estudio fue de 92 escolares, entre los 7-10 años de edad, evaluados por un espacio de 3 años (1970-1972). Para las aplicaciones de flúor-gel se empleó una solución acidulada de flúor (1,23% de flúor en ácido ortofosfórico 0,1 M con un pH cercano a 3). La técnica empleada fue Profilaxis; secado; aislamiento; secado con aire comprimido; aplicación tópica por un tiempo de 4 m y observación por un espacio de 30 m. Se realizó una aplicación por un año. En cada paciente se utilizó una hemiarcada de estudio y la otra hemiarcada fue utilizada como control, se realizaron dos aplicaciones. Los resultados en un año, mostraron una reducción del 16,36% en la incidencia de la caries dental y en los dos años posteriores se observó una reducción de 15,75%.

PINTO, I.L. BRASIL-1993 (23) Publicó un trabajo sobre la prevención de la caries mediante aplicaciones tópicas semestrales de flúor fosfato acidulado durante los años 1990-1991 en una población escolar que vivían en localidades con agua fluorurada y sin agua fluorurada. La muestra estuvo formada por 998 niños de 6-10 años de edad proveniente de familias de bajos recursos. La técnica de aplicación del flúor-gel fue de metodología en masa: circulación continua de los niños frente a un equipo de 5 personas (2 odontólogos encargados de la aplicación y control del tiempo y 3 profesores de apoyo y supervisión de los niños). Se utilizaron moldes



descartables con espuma absorbente en donde se colocó 2,5 ml de gel. Los niños permanecieron de pies con la cabeza hacia abajo y el molde en boca por 4 m. Los mismos alumnos se retiraron los moldes y se les instruyó para expectorar abundantemente durante 30 seg con la finalidad de evitar la ingesta de flúor-gel. Los resultados mostraron que después de un año se obtuvo una reducción de la incidencia de caries del orden del 31,6% en niños de 6 años, 24,9% en niños de 8 años y 39,5% los de 10 años según el CPO-S. En las localidades que consumen agua fluorurada los porcentajes de reducción de caries son inferiores a los obtenidos por los residentes en ciudades sin flúor en el agua. Los porcentajes son 24,3% en niños de 6 años, 26,6% en niños de 8 y 27,7% en niños de 10 según el CPO-S.

BORDÓNI, N. ET AL ARGENTINA-1999 (4) realizó un estudio con la finalidad de determinar el efecto de un programa preventivo sobre la placa dental y sobre la incidencia de caries dental en escolares. El Programa Preventivo comprendía un subprograma de Educación para la Salud: Cursos para directoras y personal jerárquico; cursos para maestras, cursos teóricos y prácticos para los niños con capacitación en las técnicas de Higiene Bucal; clases informativas y motivacionales para los padres. El programa incluyó autocepillado semanal supervisado con un gel de fluoruro de sodio acidulado con ácido fosfórico a una concentración de 4.520 ppm. de ión F⁻. La muestra estuvo formada por 90 niños divididos en dos grupos iguales: A experimental y B el de control. Se les realizó un examen dentario inicial registrándose el cpod y el Índice de Placa de Loe y Silness. La técnica de aplicación fue mediante autocepillado (Un cm de flúor gel) durante 4 m, una vez por semana durante dos periodos escolares consecutivos. Después de cepillarse, los niños no bebían, ni



comían durante una hora. Los resultados mostraron que el grupo experimental presentó los índices de cpod mucho más bajos que los del grupo control. El estudio concluye que se consiguió una reducción de la incidencia de caries dental del 81,43% al finalizar los dos años de programa en el grupo experimental comparado con el grupo control. Asimismo el índice de Placa se vio decrecer en el grupo de estudio y aumentar en el control.

ZIMMER, STEFAN ALEMANIA-2001 (30) ha publicado un artículo de revisión científica sobre el efecto de los productos fluorurados en la prevención de la caries dental. Menciona varios trabajos de investigación sobre las diferentes estrategias para la aplicación de los fluoruros. Con respecto al flúor-gel señala que existen dos tipos: el flúor fosfato acidulado en una combinación con sodio y otra en combinación con un amino fluorado, ambos preparados tienen una concentración cercana al 1,25%. Además existen otros geles de fluoruro estañoso (SnF_2) al 0,4%. Cita el estudio realizado por **VAN RIJKOM (1998)** quien analizó los efectos de los diferentes geles fluorurados reuniendo diferentes estudios con diferentes geles y técnicas (meta-análisis) reportando una inhibición global de caries dental del 22%. Zimmer comenta sobre la existencia de una combinación de datos pues los sujetos de estudios usaban pastas dentífricas y consumían agua fluorurada; y concluye que esta influencia no es significativa debido a que el régimen de fluoruración con gel provee un efecto independiente en la inhibición de la caries dental.



AUTOR	Broudevold	Piedade	Bryan	Saliba	Pinto	Bordoni
Reducción Caries	USA-1963	Bras- 1968	USA-1970	Bras- 1977	Bras- 1993	Arg-1999
Primer Año		15,38%	44,1%	16,36%	31,6% 39,5%	
Seg. Año	71%		44,6%	15,75%		81,43%

A continuación mencionamos otros antecedentes de interés en nuestro estudio que contribuyen a la importancia del uso del flúor-gel como actividad preventiva contra la caries dental.

EVANGELISTA ALVA, ALEXIS PERÚ-1992 (8) Evaluó la cobertura del Programa Preventivo Provisional Escolar de enjuagatorios con FNa al 0,2% en la UTES Jauja (Dpto. de Junín) durante los años 1986-1989. El estudio reportó que la cobertura durante estos años fue del 27,73% en los jardines escolares y del 77,7% en las escuelas de Educación Primaria; asimismo señala que los niveles de participación y aceptación de docentes y escolares son totales. Este antecedente es de interés pues nos indicaría que aproximadamente un 22% de niños de educación primaria están desprotegidos y si consideramos la cobertura en otros medios geográficos y sociales menos favorecidos esta cifra podría aumentar; entonces es necesario aumentar la cobertura utilizando otros métodos más económicos y prácticos como las topicaciones fluoruradas.



TREVEJO ZELAYA, MARIA TERESA PERÚ-1995 (27) realizó una importante investigación con el fin de determinar la concentración del ión flúor en los tipos de sal de consumo humano en un asentamiento de Lima. Las muestras de sal se obtuvieron en los mercados y tiendas del AA.HH. Flor de Amancaes del Distrito del Rímac y pertenecían a las fábricas EMSAL y QUIMPAC. Los resultados mostraron que la cantidad de flúor era menor a la establecida y en algunos casos no existía, por lo que se concluye en reforzar la vigilancia epidemiológica en salud bucal.

FABRICA Y TIPO DE SAL	CONCENTRACIÓN DE FLUOR EN p.p.m.
EMSAL	
Azúl	15.00
Naranja	0.00
Rojo	0.00
QUIMPAC	
Marina	132.00
Pura Sal	11.00

A pesar de que este antecedente tiene algún tiempo nos hace considerar la importancia de la aplicación tópica de fluoruros en grupos de riesgo.

TALAVERANO OJEDA, ADALBERTO PERÚ-1998 (26) realizó una investigación con el objetivo de comparar los niveles de caries dental (CPO-D) y la cantidad de pasta dental empleada en escolares de 6-12 años de edad. La muestra



de estudios fue de 381 escolares y se evaluaron tanto pastas dentales con Fluoruro de Sodio como con Monofluoro fosfato de sodio (MFP); las conclusiones a las que llegó el estudio fueron: “Al analizar la caries dental y la cantidad de pasta dental empleada no se encuentra asociación ($p > 0,05$). Si se encuentra asociación entre los niveles de caries y el I.H.O., la edad, y el sexo ($p < 0,05$)”. Este antecedente es de importancia en nuestro estudio pues indicaría que las cremas dentales no influirían en determinar la eficacia del flúor fosfato acidulado.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. ODONTOLOGÍA PREVENTIVA. Fundamentos Teóricos

Para entender la odontología preventiva es necesario definir lo que es una filosofía de la práctica profesional: “es la manera como un odontólogo enfoca su práctica y lo que trata de lograr.” (11) Durante muchas décadas las ciencias de la salud han estado influenciadas por el modelo flexneriano (biologismo); en nuestra profesión esto se ha hecho evidente con la “filosofía restauradora” de alcances meramente curativos. Con esta forma de práctica no se expresa preocupación ni responsabilidad por conocer las causas de los problemas del paciente.

Consideramos aquí los fundamentos dados por **KADS ET AL (11)**:

- 1) Considerar al paciente como una unidad y no sólo simplemente como un juego de dientes con cierto grado de enfermedad



- 2) Si el paciente tiene una boca sana, tratar de mantenerlo libre de enfermedad tanto tiempo como sea posible.
- 3) Si existen signos de enfermedad dental activa, trata de restaurar la salud tan rápida y efectiva como sea posible
- 4) Proveer al paciente la educación y motivación necesaria para mantener su propia salud, así como la de su familia y la de los miembros de su comunidad.

Actualmente esta filosofía de atención es la que intenta inculcarse desde el proceso enseñanza-aprendizaje en las ciencias de la salud; en nuestro campo, este pensamiento es recogido por la Odontología de Salud Pública que se ha establecido en nuestro país desde hace décadas, y es definida como una especialidad “aplicada a los problemas de la Salud Oral de la comunidad con doctrina y normas propios; con planteamientos a corto y mediano plazo con objetivos y metas señaladas. Propende al mejoramiento y conservación de la Salud Bucal y a la promoción, protección y recuperación de la salud buco-dental mediante la investigación de las causas que dan origen a las enfermedades que la afectan. Es ciencia y arte porque en forma organizada, orienta y proporciona los medios y procedimientos técnicas para conseguir la prevención, reducción y curación de las afecciones buco-dentales.” **(14)**

Los resultados de la odontología preventiva son a largo plazo, esa es su característica, y quizás esa característica es el por qué la situación de salud bucal en nuestro país es preocupante. Queremos soluciones efectivas y rápidas, nos



conformamos con la odontología restauradora y no sabemos aprovechar las oportunidades para utilizar la prevención, y le dedicamos a la consulta dental.

El Dr. Marthaler **(13)** uno de los grandes investigadores en el uso del flúor como agente preventivo contra la caries dental, comenta al respecto:

“La prevalencia de caries de cada país dependerá de la prioridad que se le asigne al tema de la prevención. Son métodos de probada eficacia:

- Uso de fluoruros en las pastas dentales
- Promover el cepillado en las escuelas
- Introducir algunos fluoruros ‘automáticos’

Eslovenia bajó en 6 años su cpod de 2,9 a 2,8 con la aplicación de esos principios. Francia pasó de 2,0 – 1,5 entre 1990-1994 y en el cantón de Zurich el cpod disminuyó de 1,6 a 1,1 en el periodo de 1988-1992. Esto debería alentar a quien quiera invertir energía en eso.

“La salud buco dental es parte integral de la salud general de las personas, por ende, ningún individuo puede ser considerado sano si su boca presenta una enfermedad activa” **(19)**.



2.2.2. IMPORTANCIA DE LOS FLUORUROS EN LA PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL

Aspectos Históricos

El flúor fue descubierto por Margraff Scheele (1771) en formas de ácido `pero debido a su gran afinidad por combinarse con otros elementos, no fue aislado hasta 1886 por Moisen. La presencia de flúor en los tejidos dentarios fue observada por primera vez en 1803 por Morichini en los dientes de elefantes fósiles. Berzelius en 1823 detectó los niveles de fluoruro en el agua; pero sólo fue a mediados del siglo XX (1928-1932) que se estableció una relación entre los fluoruros y la caries dental. **(3,12)**

El flúor es un gas amarillento pálido, de olor característico; debido a su gran electronegatividad no se encuentra libre en la naturaleza. La podemos encontrar ampliamente distribuida como fluorita, espatoflúor (F_2Ca), criolita (F_6AlNa) y fluorapatita (Ca_5PO_4F); en la corteza terrestre se encuentra en un 0,06-0,09%. Existe en los huesos 0,2-0,65%, en el esmalte de los dientes 0,33-0,59% y en el agua de mar 2mg x l. **(3, 21)**

También esta distribuida en toda el agua del mundo en diferentes concentraciones dependiendo de la profundidad de los sedimentos; el agua de mar contiene cantidades que van de 0,8-1,4 mg/l. La más elevada concentración de flúor fue hallada en el lago Nakuru, en el vale de Rift en Kenya con 280 mg/l. **(21)**



En la actualidad se le considera un micronutriente esencial e imprescindible para la formación óptima de todos los tejidos mineralizados del organismo.

Nuevos conceptos en el uso del flúor

Se ha pasado del concepto sistémico al concepto tópico de los fluoruros. Durante mucho tiempo se creyó que una mayor cantidad de fluoruros protegía los dientes (base de la administración sistémica). Este mecanismo tiene un efecto cariostático relativo.

Un niño pone en su boca un promedio de 2 mg de fluoruro por día (enjuagatorios, agua fluorada, pastas dentales y alimentos) para muchos investigadores esto podría resultar preocupante por una posible intoxicación pero para otros autores como **TEN CATE (28)** la aplicación tópica de un producto fluorado (geles, soluciones o barnices) junto al uso de dentífricos fluorados es una medida efectiva para prevenir la caries dental.

El fluoruro incorporado al esmalte durante el desarrollo dentario tiene un efecto relativamente bajo sobre la producción de caries. Esto significa que no importe la cantidad de flúor que tenga, la fluoropatita no protege.

La meta es mantener flúor disponible en el medio bucal, especialmente en las interfases espacio-saliva, incorporarlo lo más rápidamente y con la mayor frecuencia posible **(7,10)**. En eso la pasta dental y el agua fluorada son



irreemplazables. Los programas de cepillado usando pastas fluoradas son hoy la mejor alternativa para casos de baja actividad de caries. Cuando hay una gran incidencia sólo esto es insuficiente.

La acción directa del flúor sobre la reducción de la caries dental se basa principalmente en **(15)**:

- 1) Disminuye la solubilidad del esmalte a la acción del ácido producido por las bacterias
- 2) Inhibe ciertos procesos metabólicos (acción enzimática) de las bacterias responsables de formar la caries dental.

Mecanismo de acción (7,12,20)

La aplicación tópica del flúor logra que en la capa superficial del esmalte se concentre gran cantidad del ión flúor; al reaccionar este con el calcio se forma fluoruro cálcico, a partir del cual se produce un intercambio más profundo del ión flúor con la hidroxiapatita, donde por diversos mecanismos de intercambio (recristalización-absorción) los oxidrilos son reemplazados por el ión fluorhidroxiapatita, compuesto estable y permanente.

Otro mecanismo de acción es la remineralización de las estructuras duras en el diente hipomineralizado, al promover la inclusión de minerales en su estructura debido a la gran cantidad iónica. También los fluoruros ejercen una acción antibacteriana por si mismos siendo esta mayor para el fluoruro estañoso.



Productos Fluorurados y Técnicas de Aplicación

Se tiene una amplia gama en el mercado de los productos fluorados:

FNa 0,2% en tabletas es la estrategia más aplicada en salud pública.

FNa 2%, en barniz, tiene buen sabor, no mancha los dientes ni irrita las encías.

FSn 8%, en solución, de alto costo, gusto desagradable causa pigmentación e irritación gingival.

Fluoruro de aminos 1% en solución y al 1,25% en gel.

Flúor Fosfato Acidulado 1,23% en gel o en solución, es el más utilizado.

Para su aplicación las técnicas son muy parecidas, en todas ellas, se requiere de una profilaxis antes de la aplicación, y posterior a ella un tiempo sin beber ni comer alimentos; así como de una supervisión profesional.

Para el FNa 0,2% en tabletas se procede a su trituración y luego se echa en medio litro de agua hervida fría. Cada niño debe recibir de 7 a 10 cc (una cuchara sopera) en un vasito descartable y luego proceder al enjuagatorio por un espacio de un minuto. Se debe tener cuidado de que el niño no ingiera el líquido por sus efectos irritantes. Terminado el enjuagatorio el niño no ingerirá alimentos por espacio de una hora. Esta aplicación se realizará un mínimo de 28 veces a 32 veces en un año. La reducción de caries dental que se registra con este método es de 20-40%, su uso se recomienda a niños mayores de 6 años. **(15)**



En caso del uso de geles se utilizan junto con cubetas de stock o desechables dentro de la cavidad bucal; se utiliza un aspirador para que se lleve el exceso de saliva y esperamos un espacio de tiempo señalado por el fabricante (1-4m). En caso de no contar con un eyector de saliva se inclinará la cabeza del paciente ligeramente hacia delante para evitar la ingesta del flúor. Transcurrido el tiempo se retira la cubeta y se hace escupir los excesos. El paciente no se enjuagará ni beberá líquidos por espacio de 1 h.

Para aplicar soluciones, se procede a aislar las piezas dentarias con rollos de algodón y con una torunda se aplica el flúor sobre las superficies dentales por el tiempo que estipule el fabricante; después el paciente no comerá ni beberá por espacio de una hora.

En el caso de barnices se utilizan los que tiene un 5% de fluoruro de sodio que equivale a 22.3 mg de flúor. Son aplicadas entre dos y cuatro veces al año y el porcentaje de reducción de caries varía entre el 20 y 30%. La aplicación se mantiene 2-3 minutos en boca, luego se indica al paciente no comer ni beber por un espacio de 2 a 4 horas.

Las pastas dentales se han convertido, desde los años 70 en el mundo, en el producto fluorado más utilizado por la población mundial. Su concentración es de 250 a 550 ppm en cremas pediátricas (menor de 6 años de edad) y de 1100 a 1500 ppm para mayores de 6 años. **(15)**



2.2.3. ESTRATEGIAS PREVENTIVAS DEL SUB-PROGRAMA NACIONAL DE SALUD BUCAL

Para algunos autores como **FEJERKOV (Citado por 3)** podemos predecir en quienes se puede desarrollar la caries dental con más severidad; es decir existen grupos de riesgo, altamente susceptibles al desarrollo de esta enfermedad. Así el programa se estableció niveles de atención prioritarios: **(17)**

- 1) Comunidad, a través de sus organizaciones y población en general
- 2) Centros Educativos: en escolares de los niveles de educación inicial y primaria
- 3) Establecimientos de Salud: En gestantes y puerperas en control y grupos demanda (grupos de riesgo)

Como la sociedad sujeta a programación es muy compleja, pues confluyen una gran gama de creencias, idiosincrasias, costumbres, ideologías, hábitos, etc., es necesario establecer bases conceptuales comunes para ir a dialogar con la población; así debemos aclarar la confusión que existe en la gran mayoría de las personas de confundir la caries dental con la lesión cariosa. Al respecto **BALDA (3)** dice: “Es importante comprender que la caries se ha establecido en boca mucho tiempo antes de que aparezcan las primeras manifestaciones clínicas en forma de lesiones visibles.”



Considerando estas condiciones el MINSA definió las acciones preventivas en la Política de Salud Bucal; al respecto el Dr. Erick Maguiña **(15)** menciona:

“Mediante la Dirección General de Salud de las Personas, se norma las diversas actividades promocionales preventivos y recuperativas para atender las necesidades de salud bucal de la población.

Teniendo en cuenta la alta prevalencia de enfermedades odontoestomatológicas, como la caries dental con una prevalencia del 95%, y que de acuerdo a la producción de servicios a nivel nacional, ocupa el 2do. lugar como motivo de consulta, se establece el fortalecimiento de las acciones preventivas mediante el uso de fluoruros:

- ❖ Sistémicas masivas .- Fluorización de la sal (R.M. 0131-85)
- ❖ Tópicas - Enjuagatorios de flúor
- ❖ Aplicación de pastas dentales fluorada
- ❖ Aplicación de flúor gel.- Solo en niños con alto "Riesgo de caries"

En 1986 se promulgó el D.S. Nro. D10-86 declarando prioritario y de necesidad pública el desarrollo, aplicación y ejecución del Programa Nacional de Salud Bucal en todo el territorio nacional; orientado sobre todo a los aspectos preventivo promocionales y la atención en cobertura en atención Odontoestomatológica. **(9)**



Así se priorizó el primer componente desarrollando acciones preventivas en el flúor ocupa un lugar protagonista. Para su efecto se consideró al grupo escolar de 6-15 años como el más numeroso de los grupos de riesgo, así se estableció prioridades según edad.

Los programas de atención completos se recomiendan sólo a los niños de 7 años de edad, etapa en la que están presentes los cuatro molares y los 8 incisivos permanentes, considerándose como un grupo de riesgo. Esta característica de presentar la dentición mixta es aprovechada por lo que se estableció un tratamiento completo: profilaxis, operatoria dental, exodoncia, cepillado y Aplicación tópicos de fluoruros. La aplicación de flúor-gel se ha incrementado desde 1995 y al principio se utilizó la técnica de cubeta de stock; sin embargo, su alto costo y la falta de profesionales odontólogos condujo a su aplicación mediante la técnica de autocepillado (15).

Esto no significa la desatención a los otros grupos de otras edades que también son considerados en su sistema de atención. En síntesis, el Programa de Salud establece sus grupos de riesgo estomatológico; en ese sentido en primer lugar considera a los niños (3-9 años de edad), seguido de las gestantes.

Esta selección entre la población se debe a los escasos recursos humanos y materiales como para extender la cobertura del programa a toda la población escolar. Al respecto debemos señalar que el Programa de Salud Bucal posee uno de los presupuestos más bajos con respecto a otros programas; a pesar de enfrentar dos



de las enfermedades más prevalentes de la población peruana. Frente a estas dificultades se vienen utilizando diversas alternativas para poder conseguir la enorme tarea de elevar la calidad de salud bucal en el Perú. Los reseñamos brevemente:

Agua fluorada (10)

La fluorización de las aguas sigue siendo el mejor método de administración de fluoruros, porque reúne una serie de características de importancia:

- 1.- Llegar a todos sin que nadie tenga que hacer nada por ello
- 2.- Su acción es doble, sistémico y tópico, con efectos de por vida
- 3.- La concentración de 1 ppm garantiza un menor riesgo de toxicidad **(22,29)**
- 4.- La frecuencia de exposición es alta haciéndola más efectiva
- 5.- El costo beneficio es alto en comparación con el resto de las formas

La concentración de flúor promedio en el agua del Perú es de 0,17 ppm **(15)**. La concentración de flúor en el agua de Lima y provincia es de 0,6-1,3 ppm por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) sugirió la fluorización de la sal **(27)**.

SEPPA (25) en un interesante artículo sobre el futuro de los programas preventivos menciona que la fluorización del agua no tiene grandes resultados en ciudades con diferentes niveles de servicios básicos de atención y una heterogénea estructura social, esta condición corresponde a nuestra realidad por lo tanto debemos buscar otras alternativas.



Sal fluorurada

La sal constituye una alternativa viable y mucho más económica que la fluorización de las aguas, ya que sólo el 1% del líquido se utiliza en el consumo humano. Los valores de flúor en sal van de 180-220 ppm tal como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS). La fluorización no altera las propiedades fisicoquímicas de la sal **(1)**.

La toxicidad aguda se produce a dosis iguales o mayores a 2,5 gr de sales de flúor, lo que puede llevar al paciente a la muerte. La toxicidad crónica se produce como resultado de la ingesta acumulada de 5-7 años por niveles superiores a 220 ppm con la evidencia clínica de fluorosis **(1)**.

La fluorización de la sal está considerado como uno de los mejores métodos. En 1985 el Ministerio de Salud opta por fluorurizar la sal de consumo humano mediante la RM 0131-85; la cual norma a las Empresas Productoras de este producto a añadir 200 ppm de flúor por cada kilo de sal **(6,15)**. En Abril de 1989 se concreto la recomendación de la OPS sobre la fluorización de la sal, con apoyo de la Fundación Kellogg creándose el Programa Nacional de Fluoruración de la Sal para Consumo Humano **(6)**.

Sin embargo para otros investigadores como **EKSTRAND (7)** no está probada que la sal fluorada aumente la concentración de flúor en boca.



Enjuagatorios con Fluoruro de Sodio (0,2%)

Dirigido a escolares y pre-escolares de los Centros Educativos Estatales por ser el grupo más vulnerable. Viene a ser la estrategia más económica y de acción masiva contra la prevención de la caries. Este programa se iniciará desde marzo del año escolar respectivo mediante una capacitación a los profesores en la manipulación del FNa. Los enjuagatorios empezaran en abril y concluirán en diciembre, se realizarán una vez por semana completando un total de 32 enjuagatorios en el año; para que se considere a un alumno fluorizada debe participar en un mínimo de 28 enjuagatorios. La técnica de aplicación es igual a la descrita anteriormente.

Dinámica del proceso de la caries

Para conocer en toda su importancia las bondades preventivas del flúor se debe tener presente del constante proceso de desmineralización y remineralización que ocurre en la cavidad bucal. Este es un proceso continuo y de vital importancia en la patología d ella caries dental.

Se necesita un espesor de 3 días para que el pH baje lo suficiente como para disolver el esmalte. Y en esa condición la higiene dental en los niños es un gran problema pues no llegan a los espacios interdentarios siendo el lugar de estacionamiento de la placa (7).



Cuando las condiciones se vuelven desfavorables para el diente se produce una baja en el pH salival de la placa; está empieza a producir una gran cantidad de ácido que por difusión simple, penetra en el esmalte a través de los espacios interprismáticos, cuando el esmalte es joven la permeabilidad es mayor y el número de moléculas no sólo aumentan, sino que ingresan moléculas de mayor tamaño, disociando los cristales de apatita con la pérdida de iones de fosfato de calcio y de iones flúor (*desmineralización*). El pH crítico que se ha calculado en estos casos es de 4,5 o menos; medida necesaria para producirse el ataque ácido al esmalte **(2,7)**.

Cuando las condiciones se vuelven favorables para los dientes y desfavorables para la placa, el pH se eleva y se vuelve básico, esto gracias a la mejora en higiene dental, dieta no cariogénica, etc., y se produce el ingreso de iones en solución como el Ca, fosfato y el flúor, los que precipitan sobre los cristales defectuosos recomponiéndose (*remineralización*) **(2)**

Para una mejor comprensión de este proceso mostramos una ilustración que nos permitirá entender mejor el mecanismo de la caries dental.



Geles Fluorados

La eficacia de los fluoruros tópicos depende **(20)**

- La concentración de fluoruro a utilizar
- La frecuencia de la duración de la aplicación
- El compuesto específico empleado

La mayor reducción de caries se logra con las mayores concentraciones y la mayor frecuencia de aplicación. Otros factores pueden ser practicidad, costo y la disponibilidad que influyen en la selección de la terapia preventiva.



El APF al 1,23% es el más usado en consultorios (7,10,20); la profilaxis anterior a la aplicación no es necesaria. El 50-60% del flúor se absorbe en el primer minuto. El gel es aplicado en cubetas y dejando por 4 m cada cubeta, tiene una capacidad de 5 gr de gel en cada sección, aplicándose aproximadamente 2gr de gel.

En el uso de altas concentraciones de fluoruro se debe tener en cuenta:

- 1.- Aplicar fluoruros tópicos sólo en niños con riesgo de caries. Niños que residen zonas de agua fluorada o realizan enjuagatorios no deben recibir este beneficio.
- 2.- Aplicar no más de 2 gr de gel por cubeta (30% de su capacidad), en los espacios interdentarios, se utilizará un hilo dental embebido en gel.
- 3.- Usar el eyector de saliva durante su aplicación y mantener la cabeza del paciente inclinada
- 4.- Limpiar los dientes para remover excesos de gel
- 5.- Instruir al paciente para que expectore o salive unos minutos
- 6.- En pacientes con restauraciones cerámicas es necesario usar geles con pH neutro.

Indicaciones (18)

- Individuos que presentan un alto índice de cpod
- Donde no es posible aplicar otro vehículo de fluorización
- Pacientes que necesitan disminuir su incidencia de caries dental y no hayan sido constantes en el uso de otros vehículos de fluorización



- Pacientes sometidos a tratamiento de radioterapia de cabeza o cuello (flúor gel neutro)
- Pacientes con disminución de flujo salivar (flúor gel neutro)

Contraindicaciones (18):

- Pacientes que presenten discapacidad motora o mental severa
- Pacientes menores de 6 años de edad
- Pacientes en tratamiento de ortodoncia fija
- Pacientes que presenten coronas de porcelana (gel ácido)
- Pacientes con algún grado de xerostomía (gel ácido)

Mecanismo de acción del Flúor Fosfato de Sodio Acidulado (9)

Disminuyendo el pH (acidificando) de los geles y también de algunas pastas dentales, se observó una mayor captación de fluoruro por parte del esmalte dental. Los preparados de Flúor Fosfato Acidulado en gel son químicamente estables y no pigmentan los dientes. El fluorfosfato de Na acidulado desmineraliza la superficie del esmalte proveyendo iones de Ca; estos iones interactúan con el flúor originando fluoruro de calcio (FCa) que funciona como reservorio de fluoruros, produciéndose fenómenos de recristalización en forma de flúorapatita. La reducción de caries dental es del 20-40%. **(7,9,15)**



VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA (15,16,7,8)

Siendo el uso de fluoruros la principal estrategia para disminuir la prevalencia e incidencia de la caries dental en la población, es necesario e imprescindible vigilar periódicamente la exposición total a los fluoruros que tiene la población para controlar el riesgo de fluorosis.

El monitoreo químico consiste en el control del flúor en el agua y en el control de la ingesta en el análisis de la excreción de fluoruro urinario.

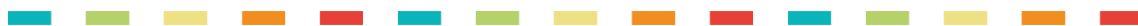
El monitoreo biológico consiste en evaluar la acción del fluoruro sobre el organismo. El efecto más visible es la disminución de la incidencia de caries mediante el índice de cpod en dientes permanentes y el ceod en piezas temporales.

Ambos son realizados por el Ministerio de Salud; a través de las Direcciones de Salud a Nivel Nacional.

Otro efecto es la fluorosis del esmalte dental que puede presentarse ante cualquier ingesta de fluoruros **(21)**. Al respecto, los investigadores están preocupados por la posible presencia de fluorosis en niños expuestos, desde muy pequeños inclusive antes del nacimiento, a cantidades elevadas, debido a una utilización simultánea de fuentes de flúor **(29)**.



TIPO	VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
CUANTITATIVA	Topicaciones con Fluoruro Fosfato Axcidulado	Acción del Flúor Gel	Incidencia de Caries Dental	
CUANTITATIVA	Estado Dental (Caries Dental)	Aparición de Caries Dental en ambos grupos (un año)	Indice ceod Indice ceo-s	Comparación Numérica en ambos grupos
CUANTITATIVA	Higiene Bucal (Placa Bacteriana)	Higiene Dental (Cantidad de P.B.)	I.H.O. Simplificado de Green y Vermillon	Bueno Regular y Malo



III. METODOLOGIA



3.1. TIPO DE ESTUDIO

Fue un trabajo cuasi-experimental pues los datos consignados se relacionaron con la eficacia de las tópicas de flúor-gel en dos poblaciones: una que recibe el flúor-gel y otra que no recibe.

Asimismo es un estudio transversal pues la muestra fue evaluada en un corte de tiempo y, finalmente, fue una investigación retrospectiva pues el grupo de estudio fue fluorizado el año escolar 2001 y tomaremos las fichas dentales registradas.

3.2. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Es conveniente describir brevemente la aplicación de las topicaciones de flúor-gel realizadas el año escolar 2001. Se llevaron a cabo un total de 8 topicaciones en 92 niños de 7 años de edad mediante la técnica del autocepillado. Se realizaron una vez por semana y dos veces cada mes durante Mayo, Julio, Septiembre y Noviembre del 2001. No se les realizó una profilaxis previa, la cantidad de flúor utilizada fue en promedio de 2 ml y el tiempo de cepillado (técnica de cepillado de barrido) fue de 2 minutos. El flúor gel utilizado fue de marca ODHACAM fabricado por la Dentsply que contenía flúor fosfato acidulado tixotrópico al 1,23% (12.300 ppm) de iones de F (Fluoruro de Sodio y ácido fluorhídrico) en un gel de ácido fosfórico a 0.1 M. La aplicación mediante el autocepillado ha resultado la de mejor aprovechamiento de los recursos tanto humanos como de los materiales, ya que puede realizarlo sólo una persona y es mucho más económico.



Se realizaron las gestiones pertinentes para solicitar las fichas dentales al Centro de Salud "Ricardo Palma" y poder determinar el cpod y cpos del grupo fluorizado en el año escolar 2001.

Tanto al grupo de estudio como al grupo control se les realizó un examen bucal en un aula acondicionada del mismo centro de estudios, la fecha del examen no será comunicada a los alumnos para no alterar la fidelidad de los datos sobre la Placa Bacteriana.

Con respecto al grupo de estudio se buscó a los alumnos que hayan sido fluorizados y en el grupo control se buscaran alumnos del mismo centro que no hayan recibido este beneficio; para ambos se consignaran los datos más importantes y se les tomará un ceod, ceos y el Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) con un equipo de diagnóstico dental convencional:

- Ficha odontológica (ver anexo)
- Guantes
- Mascarilla
- Espejos bucales o bajalenguas
- Torundas de algodón
- Sustancia revelante de placa



3.3. POBLACIÓN

La población lo formarán todos los niños de 7 años de edad, de ambos sexos que reciban topificaciones de flúor-gel como acción preventiva contra la caries dental.

3.3.1. MUESTRA

La muestra estuvo formada por 83 niños de 7 años de edad que en el año escolar 2001 recibieron topificaciones con flúor-gel y que se hayan matriculado en el Colegio Nacional “José Antonio Encinas” para el año escolar 2002, asimismo tomaremos un grupo control de 60 niños del mismo centro educativo y del mismo grupo etareo (8 años de edad) para las comparaciones respectivas.

3.3.2. UNIDAD DE MUESTRA

La unidad de muestra estuvo formada por los niños de 07 años de edad, de ambos sexos que recibieron topificaciones de flúor-gel el año 2001.

3.3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis estuvo formada por la presencia de las lesiones cariosas y de la placa bacteriana en los tejidos dentarios.



3.3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Experimental

- Aparente buen estado de salud general.
- Haber completado todas las topicaciones con fluór-gel.
- No haber participado en ningún otro tipo de acción preventiva contra la caries dental en la que e haya usado alta concentración de fluoruros.

Control

- Aparente buen estado de salud general.
- Pacientes e ambos sexos con una edad de 08 años de edad.
- No haber recibido fluór-gel 1,23% (Fluoruro acidulado) ni Fluoruro de Sodio 2% durante el año.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LOS DATOS

Los datos obtenidos en nuestro estudio, fueron ordenados en valores numéricos, porcentuales, promediales y de desviación estándar utilizando una estadística inferencial con el test de significancia t de Student por ser variables cuantitativas.

La información cuantificada se presenta mediante gráficos y cuadros, la elaboración de tablas y operaciones estadísticas se procesaron en el programa EXCEL.

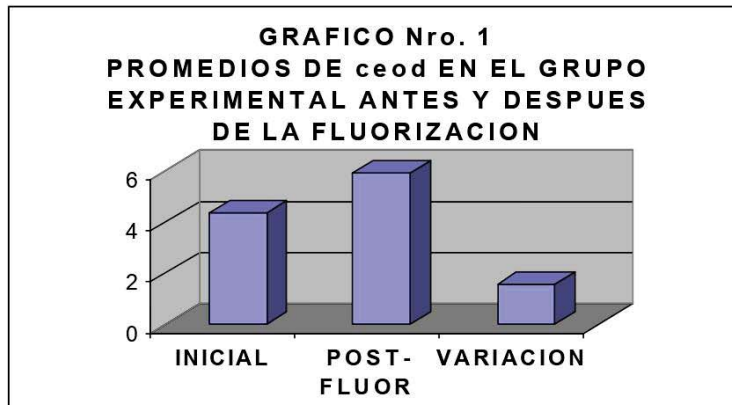


IV. RESULTADOS



**CUADRO Nro. 1
COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE cpod EN EL GRUPO
EXPERIMENTAL ANTES Y DESPUES DE LA FLUORIZACION**

GRUPO	INICIAL		POST- FLUORURACI ON		VARIACION	
	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.
EXPERIMENTAL	4,36	2,44	5,94	2,48	1,58	1,15



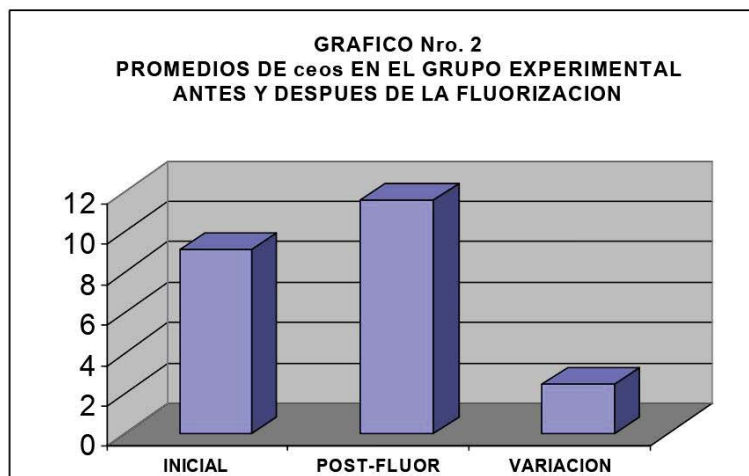
En este cuadro se presenta los promedios del ceod del grupo sometido al tratamiento con fúor gel después de un año.

Observamos un ligero incremento del promedio; asimismo se presenta el promedio de la variación que se ha registrado transcurrido el año. En todos los casos la desviación estándar es elevada



**CUADRO Nro. 2
COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE cpos EN EL GRUPO
EXPERIMENTAL ANTES Y DESPUES DE LA FLUORIZACION**

GRUPO	INICIAL		POST- FLUORURAC ION		VARIACION	
	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.
EXPERIMENTAL	9,08	8,68	11,53	9,16	2,45	2,00

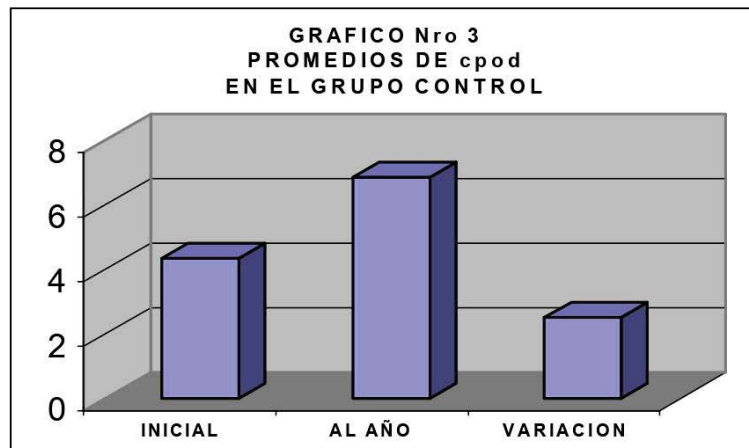


En este cuadro se presenta los promedios de ceos del grupo tratado con flúor-gel transcurrido después de un año. Se observa un incremento del promedio; asimismo presentamos el promedio de variación. En todos los casos la desviación estándar registra un alto valor.



**CUADRO Nro. 3
COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE cpod EN EL GRUPO
CONTROL CONSIDERANDO AL GRUPO EXPERIMENTAL COMO
INICIO**

GRUPO	INICIAL		AL AÑO		VARIACION	
	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.
CONTROL	4,36	2,44	6,89	2,66	2,53	3,39



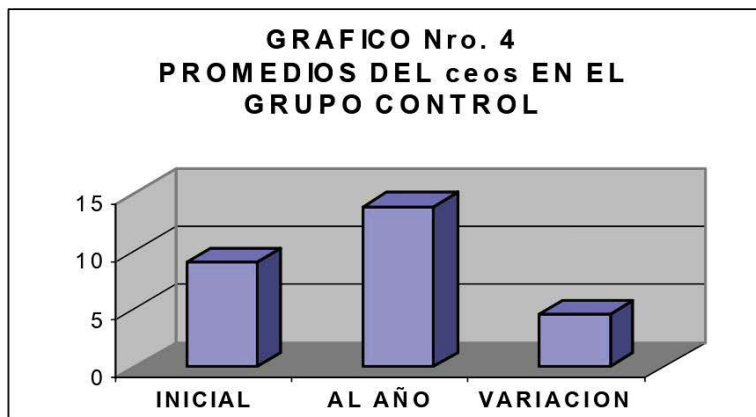
En este cuadro se observa la variación después de un año del grupo control. Se ha considerado como inicio el mismo grupo experimental.

Se registra un incremento del promedio de ceod; asimismo el promedio de la variación. Las desviaciones estándar son elevadas en todos los casos.



**CUADRO Nro. 4
COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE cpos EN EL GRUPO CONTROL CONSIDERANDO AL GRUPO EXPERIMENTAL COMO INICIO**

GRUPO	INICIAL		AL AÑO		VARIACION	
	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.
CONTROL	9,08	8,68	13,88	8,82	4,55	11,11



Se observa la variación, después de un año, del índice de ceos en el grupo control, de la misma manera se considera como inicio al grupo experimental.

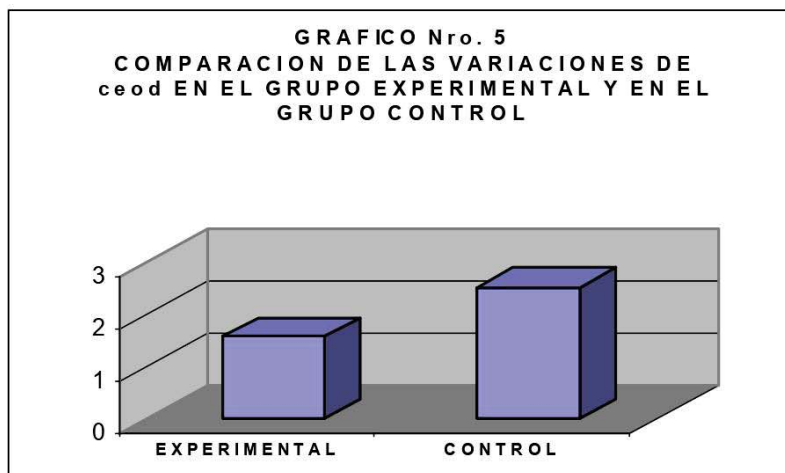
Observamos un incremento de los valores del ceos. En todos los casos la desviación estándar registra un valor alto.



**CUADRO Nro. 5
PRESENTACION DE LAS VARIACIONES DE cpod EN EL GRUPO
EXPERIMENTAL VS EL GRUPO CONTROL**

GRUPO	VARIACION	
	PROMEDIO	D.S.
EXPERIMENTAL	1,58	1,15
CONTROL	2,53	3,39

Prueba de t de Student; $t = 3$ nivel de confianza del 95%; $t_c > t$
Se rechaza la hipótesis nula. Existe diferencia significativa entre los promedios de ceod entre ambas muestras.
RIESGO RELATIVO = 0,62



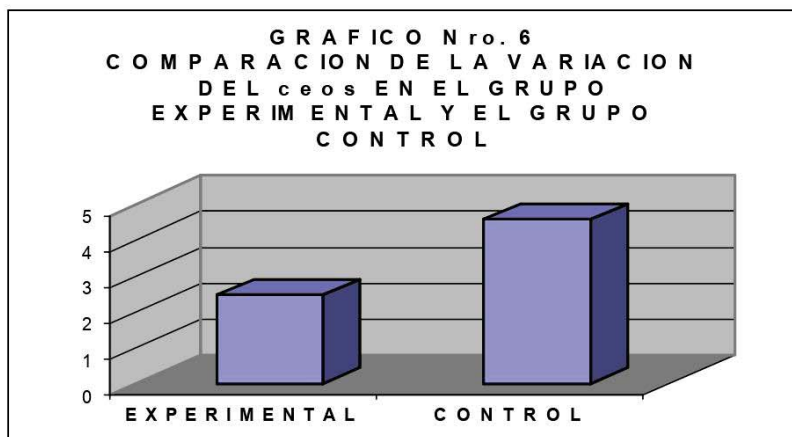
En este cuadro se presenta la comparación de las variaciones del ceod tanto en el grupo experimental como en el control transcurrido un año. Como se observa el promedio de incremento en el grupo control fue mucho mayor al compararlo con el experimental, la desviación estándar es alto; sin embargo el grupo control presenta una mayor dispersión. A la prueba de significancia estadística el t de Student es significativo.



**CUADRO Nro.6
PRESENTACION DE LAS VARIACIONES DE ceos EN EL GRUPO
EXPERIMENTAL VS EL GRUPO CONTROL**

GRUPO	VARIACION	
	PROMEDIO	D.S.
EXPERIMENTAL	2,45	2,00
CONTROL	4,55	11,11

**Prueba t de Student; $t= 1,75$ Nivel de confianza del 95%; $t_c > t_T$
Se rechaza la hipótesis nula. Existe diferencia entre los promedios
de ceos entre el grupo experimental y el control**

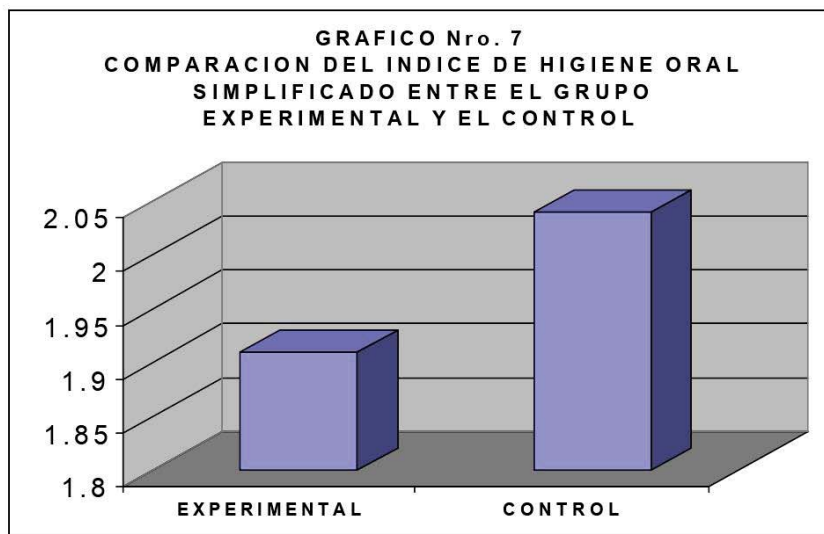


Se presenta el cuadro de comparación de las variaciones del ceos tanto en el grupo experimental como el control después de un año. Se observa un mayor incremento del ceos en el grupo control al compararlo con el grupo experimental.; la desviación es elevada en ambos casos. A la prueba estadística la t de Student es significativo.



**CUADRO Nro. 7
COMPARACIÓN DEL INDICE DE HIGIENE ORAL SIMPLIFICADO
ENTRE EL GRUPO EXPERIMENTAL Y EL CONTROL**

GRUPO	INDICE DE HIGIENE ORAL-SIMPLIFICADO	
	PROMEDIO	D.S.
EXPERIMENTAL	1,91	0,1
CONTROL	2,04	0,17



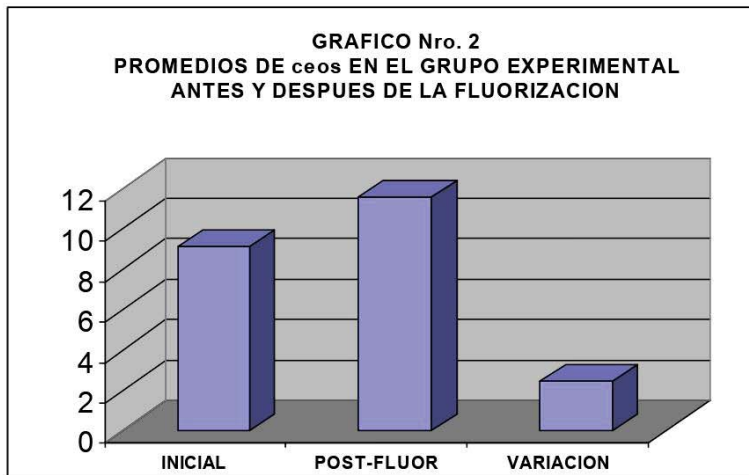
Se presenta el cuadro de comparación de Índice de Higiene Oral tanto del grupo experimental como del control.

En este caso los promedios son muy cercanos y las desviaciones estándar son pequeñas lo que indica una mayor homogeneidad de los datos.



**CUADRO Nro. 2
COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE cpos EN EL GRUPO
EXPERIMENTAL ANTES Y DESPUES DE LA FLUORIZACION**

GRUPO	INICIAL		POST- FLUORURAC ION		VARIACION	
	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.	PROM.	D.S.
EXPERIMENTAL	9,08	8,68	11,53	9,16	2,45	2,00



En este cuadro se presenta los promedios de ceos del grupo tratado con flúor-gel transcurrido después de un año. Se observa un incremento del promedio; asimismo presentamos el promedio de variación. En todos los casos la desviación estándar registra un alto valor.

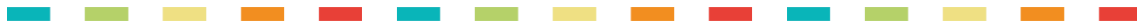


V. DISCUSION



Obtenido los resultados de nuestro estudio, consideramos necesario validar la metodología que hemos escogido con el fin de evaluar la eficacia del flúor-gel acidulado. Un primer parámetro para nuestro análisis, ha sido el grupo etareo (7años) seleccionado bajo el criterio del Programa Nacional de Salud Bucal. En ese sentido, resulta limitante que sea esta la única edad seleccionada por el Programa para la aplicación del flúor-gel (1,23%-1230ppm), edad en que aparecen los primeros dientes permanentes (incisivos y molares permanentes); el criterio radica en una mejor distribución de los recursos y en una adecuada forma de evitar las peores consecuencias de la caries dental. De esta manera a estas piezas dentarias va dirigido, casi exclusivamente, esta acción; sin embargo hemos querido considerar también a los caninos y molares deciduos por dos razones: primera para conocer los efectos en grandes concentraciones de flúor en esta dentición, incluso algunos con lesiones cariosas y la segunda porque su 'cambio ' por el permanente todavía ocurrirá dentro de algunos años; además hay que considerar que en algunos casos de agenesia dentaria (Ejemplo, Segundas pre-molares) que mantiene en función a los dientes deciduos.

Otro factor que debemos señalar sobre el grupo de trabajo es que sólo se trabajó con una muestra final de 83 pacientes de los 92 que estaban programados. Una pérdida de 9 pacientes que no fueron localizados después de un año por diversos motivos. Si bien este no es un dato muy relevante se observa en muchas investigaciones retrospectivas: **SALIVA (24)** registró una pérdida de 24 pacientes en el primer año y **PINTO (23)** 442 pacientes.



Una estrategia de nuestro método es considerar al grupo experimental como un inicio común con el grupo control después de un año; para proceder de este modo nos basamos en el estudio de **BRYAN (5)** que reportó la falta de diferencias estadísticamente significativa entre el cpod del grupo experimental y el control; en ese sentido si consideramos que en nuestro estudio los grupos estudiados proviene de la mismo sector social en igualdad de condiciones (alimentación, nivel cultural, raza, nivel económico, etc.) las diferencias no deberían ser significativas.

Un primer resultado nos indica que el grupo tratado con flúor registró un inicio un promedio de cpod de 4,36; después de un año 5,94 y un promedio de variación de 1,58. Esto señala un avance de las lesiones cariosas a pesar del tratamiento aplicado. Y esta variación expresado en valores porcentuales es 36 % (Cuadro nro 1). Se registra en estos tres casos una desviación estándar muy elevada (Inicial-2.44; Al año-2.48; Variación-1.15). Aplicando un coeficiente de variación para cada uno de ellos el valor obtenido es mayor al 10%, por tanto los datos no son homogéneos.

Con respecto al CPOS del grupo experimental este también registra un incremento en su valor: inicial – 9.08; Después de un año – 11.53 y una variación de 2,45. Este último expresado en valores porcentuales es de 27%. (Cuadro Nro. 2)

En el grupo control observamos tanto para el cpod como para el cpos incrementos de 58 y 50% respectivamente. Estos valores son muy por encima de los registrados para el grupo experimental (fluorizado). Cuadro Nro. 3 y Nro 4) Si