

Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica*

Juan Pablo Loyola-Rodríguez, C.D., Ph.D.,⁽¹⁾ Amaury de Jesús Pozos-Guillén, C.D., M.C.,⁽²⁾
 Juan Carlos Hernández-Guerrero, C.D., Ph.D.,⁽²⁾ Juan Francisco Hernández-Sierra, M.D., M.C.⁽³⁾

Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillén AJ, Hernández-Guerrero JC, Hernández-Sierra JF. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. *Salud Publica Mex* 2000;42:194-200.

Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillén AJ, Hernández-Guerrero JC, Hernández-Sierra JF. Dental fluorosis in primary dentition in an endemic hydrofluorosis area. *Salud Publica Mex* 2000;42:194-200.

Resumen

Objetivo. Determinar la prevalencia de fluorosis dental en la población infantil de la ciudad de San Luis Potosí, y su asociación con la concentración de flúor en agua de consumo y de orina. Asimismo, desarrollar, validar y probar un índice específico para fluorosis en dentición temporal. **Material y métodos.** Se efectuó un estudio transversal analítico, de mayo de 1997 a enero de 1999, en tres jardines de niños, seleccionados al azar, en tres áreas de riesgo en San Luis Potosí. Se seleccionaron 100 niños de edades entre tres y seis años. El índice específico de fluorosis para dientes temporales fue validado mediante la cuantificación de concentraciones de flúor en esmalte de dientes con y sin fluorosis. Para estimar la asociación entre las concentraciones de flúor en agua y orina y el grado de fluorosis dental se utilizó la prueba estadística Kruskal-Wallis. En el caso de la asociación entre el área de riesgo y el desarrollo de fluorosis dental se utilizó χ^2 de Mantel-Haenszel. **Resultados.** La prevalencia de fluorosis en dentición temporal fue de 78%, la cual tuvo patrones diferentes de presentación, siendo los dientes posteriores los más afectados en ambos maxilares y la coloración predominante fue blanco mate. Se encontró una correlación ($r=0.93$) entre la concentración de flúor en esmalte de dientes temporales y el índice de fluorosis para dentición temporal (IFDDT). Se encontraron

Abstract

Objective. The aim of the present study was to estimate the prevalence of dental fluorosis in primary dentition of a San Luis Potosi children population, and its association to fluoride concentration in drinking water and urine. An additional objective was, to develop, validate, and test a specific index for dental fluorosis in primary dentition. **Material and methods.** From May 1997, to January 1999, we conducted a cross-sectional study to assess the prevalence of dental fluorosis in primary dentition. Study subjects were 100 children aged 3-6 years, selected at random from three kindergartens in three risk areas of San Luis Potosi. The specific index of dental fluorosis for primary dentition (Dental Fluorosis for Primary Dentition Index-DFPDI) was validated by estimating fluoride concentrations in enamel of teeth with and without dental fluorosis. The Kruskal-Wallis test was used to assess the association between fluoride concentrations in drinking water and urine, with dental fluorosis; the association between risk area and dental fluorosis was assessed with the Mantel-Haenszel χ^2 test. **Results.** The prevalence of dental fluorosis in primary dentition was 78%; primary molars were most affected in both maxillae and the predominant color was a non-glossy white appearance. We found a strong direct correlation ($r=0.93$) between fluoride concentrations in primary teeth and the

* Investigación apoyada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (ref. F566), Sistema de Investigación Miguel Hidalgo (SIHGO, ref. SA-17/97), Fondo de Apoyo a la Investigación y Fondo de Apoyo a la Docencia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

(1) Centro de Investigación en Estomatología, Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), México.

(2) División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México.

(3) Facultad de Medicina, UASLP, México.

Fecha de recibido: 8 de junio de 1999 Fecha de aprobado: 29 de febrero de 2000

Solicitud de sobretiros: Dr. Juan Pablo Loyola Rodríguez, Centro de Investigación en Estomatología, Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Mariano Avila 295-2, colonia Tequisquiapam, 78250 San Luis Potosí, SLP, México.

Correo electrónico: jloyola@uaslp.mx

asociaciones entre la concentración de flúor en el agua de consumo y orina con el grado de fluorosis dental (Kruskal-Wallis, $p=0.00001$) y entre el área de riesgo y el grado de fluorosis (χ^2 de Mantel-Haenszel $p=0.00001$). **Conclusiones.** El IFDDT identifica y gradúa adecuadamente la fluorosis en dentición temporal. Es importante detectar el primer efecto tóxico de exposición a flúor para ser usado como predictor de fluorosis en dentición permanente y fluorosis esquelética.

Palabras clave: fluorosis dental; dentadura primaria; México

DFFDI. Associations were found between fluoride concentrations of drinking water and urine, with dental fluorosis (Kruskal-Wallis $p=0.00001$), and between risk area and dental fluorosis (Mantel-Haenszel χ^2 $p=0.00001$). **Conclusions.** DFFDI allowed adequate identification and grading of dental fluorosis in primary dentition. It is important to detect the initial toxic effects of fluoride exposure to predict dental fluorosis in permanent dentition and skeletal fluorosis.

Key words: dental fluorosis; dentition, primary; Mexico

La fluorosis dental es un problema endémico de salud pública que afecta a la población infantil y adolescente de varias regiones del mundo.¹⁻⁸ Esta alteración se puede observar desde manchas que van de un color blanquecino hasta manchas de color café oscuro y, en casos graves, existe pérdida del esmalte dentario.¹ En México, los informes de incidencia y prevalencia de fluorosis en dentición permanente se han incrementado en los últimos años, en especial en las zonas centro y norte.⁹⁻¹⁵ El enfoque de la mayoría de estos estudios es la descripción de los factores de riesgo asociados con esta alteración en dentición permanente; sin embargo, no existen reportes de fluorosis dental en dentición temporal.

La ciudad de San Luis Potosí se localiza en un área donde el agua de consumo contiene cantidades excesivas de flúor en forma natural, debido a lo cual, su población podría estar en riesgo de padecer fluorosis dental.^{9,14-19} Entre los principales factores de riesgo que se han considerado destaca el hervir el agua de consumo. Las concentraciones de flúor en agua hervida durante 15 minutos han mostrado un incremento aproximado de entre 60 a 70%. Además, 91% de la población en San Luis Potosí utiliza agua hervida en fórmulas de leche para niños y preparación de alimentos. En la ciudad de San Luis Potosí se reportó que 92% de la población prepara sus alimentos con agua hervida de la llave.⁹ Existen otras fuentes adicionales de exposición a fluoruro como el alto contenido de éste en algunas bebidas embotelladas (refrescos y jugos de frutas) que consume la población^{18,19} y la falta de control de calidad en relación con la adición de fluoruro a la sal doméstica, cuyo objetivo es disminuir la incidencia de caries dental. Este tipo de sal no debería ser distribuida en poblaciones donde el agua de consumo tiene concentraciones por arriba de 0.7 partes por millón (ppm) de flúor. Sin embargo, existen informes de algunos estados de nuestro país, como San Luis Po-

tosí y Chihuahua, donde no se cumple esta regulación.^{12,20}

Las características de fluorosis en dentición temporal no han sido descritas adecuadamente, lo que dificulta su identificación.^{21,22} En general, se acepta que la fluorosis en dentición temporal es menos severa que la que se desarrolla en dentición permanente. Sin embargo, en áreas con alto contenido de flúor en el agua de consumo, la fluorosis en dentición temporal no solamente es común sino también severa.²² Existen varios índices utilizados para medir fluorosis dental, la mayoría de ellos están diseñados para aplicarse en dentición permanente, donde el patrón de presentación de fluorosis es diferente, lo que dificulta la identificación de esta alteración en dentición temporal al llevar a cabo estudios epidemiológicos.^{3,23,24} Debido a lo anterior, es necesario desarrollar y validar un índice de diagnóstico clínico específico para fluorosis en dentición temporal. Asimismo, es importante conocer su prevalencia y severidad para predecir la presencia de fluorosis en dentición permanente y fluorosis esquelética en poblaciones en riesgo. El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de fluorosis dental en la población infantil de la ciudad de San Luis Potosí y su asociación con la concentración de flúor en agua y orina. Asimismo, desarrollar, validar y probar un índice específico para fluorosis en dentición temporal.

Material y métodos

Se efectuó un estudio transversal analítico de mayo de 1997 a enero de 1999, en tres jardines de niños seleccionados al azar, de tres áreas de riesgo de acuerdo con las concentraciones de flúor de los pozos de la ciudad, que son consideradas como de bajo (0.7-1.2 ppm), mediano (1.3-3.0) y alto (>3.1) riesgo.¹⁴ Mediante un muestreo aleatorio simple se seleccionaron 100 niños de entre tres y seis años de edad, obteniendo de esta

forma una muestra representativa para cada zona de riesgo. El cálculo del tamaño de la muestra se realizó con un poder de 80% y una confianza de 95% que se estimó con base en los datos de prevalencia de fluorosis en dentición permanente⁹ (no existen datos en dentición temporal en México) de las áreas de bajo, mediano y alto riesgo de fluorosis de San Luis Potosí, y con la fórmula para variables dicotómicas se obtuvo una *n* de 93 sujetos por grupo, y se incluyeron 100 pacientes en cada uno de ellos.²⁵

Para la evaluación de la fluorosis dental se diseñó un índice de fluorosis para dentición temporal (IFDDT), ya que el patrón de presentación es diferente al que se presenta normalmente en dentición permanente. Se tomaron en cuenta las características clínicas más frecuentes observadas por otros investigadores, como son los cambios en coloración y la extensión de la superficie afectada.²²

Este índice, consta de los siguientes cinco grados por cara de cada órgano dentario:

- 0= Esmalte normal
- 1= Esmalte afectado en 25% de la superficie dental con manchas blancas y/o amarillas
- 2= Esmalte afectado en 50% de la superficie dental con manchas blancas y/o amarillas
- 3= Esmalte afectado en más de 50% de la superficie dental con manchas blancas y/o amarillas
- 4= Manchas en la superficie dental, acompañadas de pérdida de la continuidad del esmalte.

La clasificación del grado de fluorosis se hizo bajo los siguientes criterios: a) se dividió a los dientes posteriores en tres caras (vestibular, oclusal y lingual o palatina) y a los dientes anteriores en dos caras (vestibular y lingual o palatina); b) a cada cara se le asignó un grado, siendo el máximo puntaje por diente posterior de 12 (12 X 2 molares= 24) y por diente anterior se asignó un grado por cada cara siendo el máximo de 8 (8 X 3 dientes anteriores= 24); c) el máximo puntaje por cuadrante es de 48 (24 de los molares y 24 de canino, lateral y central); por maxilar es de 96 y por toda la cavidad bucal de 192, y d) al realizar la sumatoria se obtiene un puntaje total y de esta manera se expresa el grado de desarrollo de fluorosis por cavidad oral de paciente afectado, lo que se expresa de la siguiente manera: (0) Normal; (1-38) Muy leve; (39-76) Leve; (77-114) Moderada; (115-152) Severa; y (153-192) Muy severa. Los exámenes clínicos fueron realizados con luz natural por dos examinadores capacitados y estandarizados en el uso de los criterios del índice.

Para la validación del índice de fluorosis se midieron las concentraciones de fluoruro en esmalte de

29 dientes (14 dientes sanos y 15 con fluorosis). Este número fue determinado al tomar en cuenta los datos de prevalencia de fluorosis dental obtenida en este estudio y mediante una tabla de números aleatorios se seleccionaron los niños que aportarían su órgano dentario. Todos los dientes fueron exfoliados normalmente durante el proceso de cambio de dentición y obtenidos directamente de los padres de los niños y fueron conservados en agua desionizada a temperatura ambiente hasta su procesamiento. La prueba se realizó dentro de la primera semana de obtener la muestra. A todos se les aplicó el IFDDT. Para el análisis de fluoruro en diente se utilizó la técnica microanalítica para la determinación de fluoruro en esmalte.²⁶

Se colectaron 300 muestras de agua de consumo y orina de los niños incluidos en el estudio de las diferentes áreas de la ciudad. Las muestras de agua y orina fueron colectadas y conservadas en botes de polietileno y la concentración de fluoruro fue determinada dentro de las primeras 24 horas a la toma de la muestra. Se consideró como agua de consumo, el agua que regularmente ingiere el paciente, tanto para beber como para preparar los alimentos, pudiendo ser de grifo o garrafón.

Para el análisis de fluoruro se utilizó el método del electrodo de ion selectivo (combine fluoride electrode, 9609BN, Orion Research Incorporated, Boston, MA, United States of America-USA). Con el propósito de lograr una mejor precisión en cada prueba, se preparó una curva de calibración de 0.1-5.0 ppm de fluoruro y en cada experimento se llevó a cabo un control de aditividad de fluoruro para cuya lectura se utilizó el potenciómetro modelo 720A (Orion Research Incorporated, Boston, MA, USA).⁹

Las pruebas estadísticas utilizadas fueron: estadística descriptiva para cada una de las variables, χ^2 Mantel Haenszel (χ^2 MH), Kruskal-Wallis (K-W), Kappa ponderada y coeficiente de correlación de Spearman. El paquete estadístico utilizado fue SPSS versión 6.0.

Resultados

El cuadro I muestra que, al tomar en cuenta a toda la población estudiada de las diferentes áreas de riesgo, la prevalencia de fluorosis en dientes temporales es de 78%, considerando como casos de fluorosis los clasificados desde el grado muy leve hasta el grado de muy severa. En cuanto al porcentaje de casos de fluorosis dental con relación a las diferentes áreas de riesgo, se puede observar que existe una asociación estadísticamente significativa (χ^2 MH, $p=0.00001$). Sin embargo, se encontró fluorosis dental de grados moderada y

Cuadro I
GRADO DE FLUOROSIS DENTAL POR ÁREA DE RIESGO
(% DE CASOS). UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO, 1997-1999

Area	N	Grado de fluorosis dental					Total
		ML	L	M	S	MS	
Bajo riesgo	13.00	4.33	7.00	6.00	3.00	0.00	33.33
Mediano riesgo	8.00	5.00	7.67	6.00	3.33	3.33	33.33
Alto riesgo	1.00	4.00	4.33	13.33	6.00	4.67	33.33
Total	22.00	13.33	19.00	25.33	12.33	8.00	100

N- normal; ML= muy leve, L= leve, M= moderada, S= severa, MS= muy severa

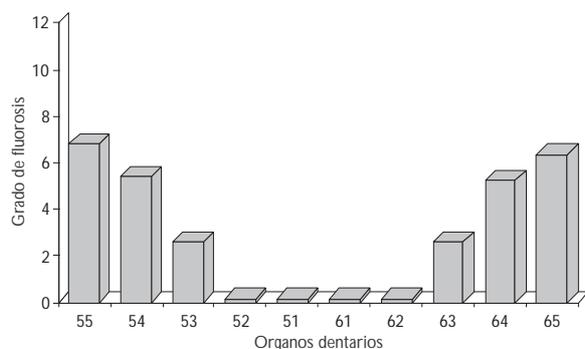
severa en el área de bajo riesgo, lo cual nos sugiere la posibilidad de otras fuentes de contaminación. La concordancia interobservador tuvo un valor de Kappa ponderada de 0.90.

En cuanto al patrón de presentación de fluorosis en dentición temporal, tenemos que la figura 1 muestra claramente que en la dentición temporal del maxilar superior e inferior los segundos molares, los primeros molares y los caninos son los órganos dentarios más afectados. Este patrón probablemente sea debido a que la maduración del esmalte de los molares *in útero*

toma más tiempo que los dientes anteriores y a que una parte de su desarrollo se realiza en el periodo posnatal. El patrón y la coloración de la fluorosis en la dentición temporal es diferente, los más afectados fueron los dientes posteriores tanto superiores como inferiores y las manchas predominantes fueron las de color blanco.

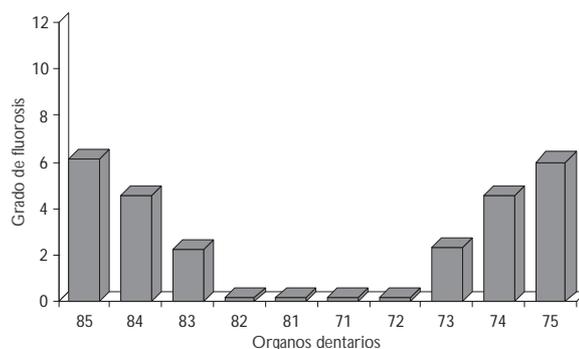
En el cuadro II puede observarse que el grado de desarrollo de fluorosis dental se asocia (K-W, $p=0.00001$) con la concentración de fluoruro en el agua de consumo proveniente de los grifos domiciliarios o de agua embotellada que el niño acostumbra ingerir. Además, se puede ver claramente la exposición excesiva a fluoruro que tienen los habitantes de la ciudad de San Luis Potosí: 56.7% (n=170) de la población estudiada consume agua con concentraciones de flúor >1.3 ppm y sólo 43.3% (n=130) tiene acceso a agua de consumo en concentraciones permitidas para consumo humano (0.7-1.2 ppm).

Los resultados de la concentración de fluoruro en agua de consumo y de orina de la población infantil estudiada mostraron, como se puede ver en el cuadro III, que los niveles de fluoruro en ambas soluciones se incrementaron en relación con el área de riesgo, encontrándose diferencias estadísticamente significativas (K-W, $p=0.00001$) para todos los casos. Al asociar los niveles de fluoruro en el agua de consumo y ori-



Clave:

- 55 - Segundo molar superior derecho
- 54 - Primer molar superior derecho
- 53 - Canino superior derecho
- 52 - Incisivo lateral superior derecho
- 51 - Incisivo central superior derecho
- 61 - Incisivo central superior izquierdo
- 62 - Incisivo lateral superior izquierdo
- 63 - Canino superior izquierdo
- 64 - Primer molar superior izquierdo
- 65 - Segundo molar superior izquierdo



- 85 - Segundo molar inferior izquierdo
- 84 - Primer molar inferior izquierdo
- 83 - Canino inferior izquierdo
- 82 - Incisivo lateral inferior izquierdo
- 81 - Incisivo central inferior izquierdo
- 71 - Incisivo central inferior derecho
- 72 - Incisivo lateral inferior derecho
- 73 - Canino inferior derecho
- 74 - Primer molar inferior derecho
- 75 - Segundo molar inferior derecho

FIGURA 1. GRADO DE FLUOROSIS POR ÓRGANO DENTARIO. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO, 1997-1999

Cuadro II
FLUOROSIS DENTAL DE ACUERDO CON LOS NIVELES DE FLUORURO EN EL AGUA DE CONSUMO EN LA POBLACIÓN INFANTIL DE TRES A SEIS AÑOS (% DE CASOS). UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO, 1997-1999

Niveles de fluoruro	n	N	Grado de fluorosis dental					MS	Total
			ML	L	M	S	MS		
0 - 1.2	130	33.84	13.07	21.54	20.78	9.23	1.55	100	
1.3 - 3.0	80	18.75	21.26	24.97	23.75	8.79	2.48	100	
> 3.1	90	7.77	6.67	10.0	33.33	20.0	22.23	100	

Clave:

n=Número de muestras, N= normal; ML= muy leve; L= leve; M=- moderada;

S= severa; MS= muy severa

Nota: los niveles de fluoruro son expresados en partes por millón (ppm) de flúor

Cuadro III
NIVELES DE FLUORURO EN AGUA DE CONSUMO Y ORINA. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO, 1997-1999

Area	n	Agua		Orina	
		$\bar{X} \pm DE$	Rango	$\bar{X} \pm DE$	Rango
Bajo riesgo	100	0.81±0.50	0.13-2.32	2.66±1.39	0.37-6.91
Mediano riesgo	100	2.30±1.17	0.04-6.20	3.63±1.62	0.60-8.70
Alto riesgo	100	2.69±1.40	0.31-4.72	5.11±1.99	1.59-9.99

n= número de muestras

$\bar{X} \pm DE$ = media aritmética ± desviación estándar

Nota: las concentraciones son expresadas en partes por millón (ppm) de flúor

na con la severidad de fluorosis dental se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (K-W, $p=0.00001$) en las tres áreas de riesgo.

En lo referente a la validación del índice de fluorosis se determinaron concentraciones de flúor en esmalte dentario, utilizando dientes exfoliados con la presencia clínica de fluorosis y un grupo control de dientes sin fluorosis. La biopsia del esmalte se realizó en la cara vestibular de dientes exfoliados y se analizó su contenido de flúor. Los resultados se muestran en el cuadro IV, conforme aumentó el grado de fluorosis clínica asignado a cada diente, aumentó la concentración de fluoruro en el esmalte dentario. Al realizar el análisis de correlación se obtuvo un coeficiente significativo ($r= 0.93$). Por lo tanto, podemos decir que lo observado clínicamente es una verdadera fluorosis dental.

Cuadro IV
CONCENTRACIÓN DE FLUORURO EN ESMALTE DENTARIO. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO, 1997-1999

Muestras	n	\bar{X}	DE	Rango
Sin fluorosis	14	0.147	0.031	0.096-0.191
Con fluorosis				
Grado 1	4	0.218	0.007	0.213-0.229
Grado 2	4	0.235	0.015	0.219-0.250
Grado 3	4	0.289	0.022	0.256-0.304
Grado 4	3	0.322	0.014	0.308-0.336

n= número de muestras

\bar{X} = media aritmética

DE= desviación estándar

Nota: los resultados son expresados en partes por millón (ppm) de flúor

Discusión

La sobreexplotación de mantos acuíferos que abastecen a varias ciudades de México ha tenido como consecuencia la necesidad de obtener agua potable de pozos cada vez más profundos. Esto ha dado como resultado que la concentración de fluoruro aumente debido a la precipitación de este ion en las profundidades de las fuentes de suministro de agua que abastecen a la población. Algunas ciudades del país, como San Luis Potosí, están ubicadas en zonas semidesérticas donde el agua de lluvia no es abundante; los habitantes de estas áreas mantienen el suministro de agua mediante pozos, los cuales tienen altas concentraciones de fluoruro en forma natural.

Los resultados obtenidos por medio del método microanalítico de determinación de fluoruro en esmalte y en el estudio epidemiológico demuestran la existencia de una fluorosis verdadera en dentición temporal, la cual tiene una alta prevalencia en la población estudiada. En este estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la gravedad de fluorosis dental y las concentraciones de fluoruro tanto en agua de consumo como en orina en las diferentes áreas de riesgo. Desafortunadamente, en este estudio se encontraron casos de fluorosis dental severa y muy severa en las áreas de bajo y mediano riesgo, lo que sugiere que en la ciudad de San Luis Potosí existe exposición materna a flúor de varias fuentes de exposición como son: hervir el agua de consumo, preparar alimentos con agua contaminada y consumir bebidas embotelladas sin un adecuado control de sales de fluoruro. Estudios previos hacen notar que la expo-

sición a fluoruro es continua ya que existen varias fuentes de exposición; en especial hervir el agua de consumo eleva entre 60 a 70% la concentración original de flúor, lo que pone en riesgo para el desarrollo de fluorosis en dentición permanente y esquelética en la población adulta.¹⁵⁻¹⁸

Existen estudios sobre fluorosis en dentición permanente realizados en diferentes partes del mundo, y se han utilizado diversos índices para la interpretación de la presencia y severidad de esta afección.^{3,23,24} Sin embargo, el patrón de presentación en los dientes temporales es completamente diferente:²² en la primera se afectan los dientes anteriores con mayor severidad y la coloración predominante es en tonos café, mientras que en la dentición temporal se afectan con mayor severidad los molares y la coloración predominante es blanco mate, debido a que el daño en el esmalte de los órganos dentarios temporales se inició *in útero* –en un tiempo de exposición corto y que continúa durante el desarrollo posnatal– y a que el grosor del esmalte en dentición primaria es menor; en este sentido, los hallazgos de esta investigación son similares a los notificados por otros autores.²²

El índice empleado en este estudio cuantifica los efectos de la exposición a flúor en el esmalte dentario de la dentición temporal durante el desarrollo dental *in útero* y su posterior exposición posnatal. Es de llamar la atención lo que sucede en la ciudad de San Luis Potosí: 78% de prevalencia de fluorosis dental en dentición temporal y 56.7% de la población consume agua con concentraciones de flúor mayores a lo permitido para consumo humano.

La presencia de fluorosis en dentición temporal puede ser el primer efecto tóxico que se presenta en la población infantil de los lugares con problemas de contaminación en sus fuentes de suministro de agua, pudiendo relacionarse con fluorosis en dentición permanente y fluorosis esquelética en población adulta. Aunque se considera que la fluorosis dental más severa se debe a exposición a altas concentraciones de flúor en periodos posnatales, los resultados presentes sugieren que el flúor pudiera atravesar la barrera placentaria al depositarse en el esmalte de los molares temporales, lo que pudiera sugerir que el viejo concepto de que la barrera placentaria es una membrana protectora que evita el paso del flúor no es del todo cierto. Sin embargo, es necesario realizar estudios adicionales para probar este fenómeno.

La importancia de la detección de fluorosis en dentición temporal radica en que representa un predictor de fluorosis en dentición permanente, la identificación de defectos en el esmalte en la dentición decidua puede representar una oportunidad para mo-

dificar los regímenes de ingesta de fluoruro y de esta manera reducir la probabilidad de que se presenten alteraciones en la dentición permanente y tejido óseo.

Agradecimientos

Al doctor Fernando Díaz-Barriga Martínez por su colaboración en la revisión del manuscrito.

Referencias

1. Thystrup A. Distribution of dental fluorosis in the primary dentition. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978;6:329-337.
2. McInnes P, Richardson B, Cleaton-Jones P. Comparison of dental fluorosis and caries in primary teeth of preschool-children living in arid high and low fluoride villages. *Community Dent Oral Epidemiol* 1982;10:182-186.
3. Burger P, Cleaton-Jones P, du Plessis J, de Vries J. Comparison of two fluorosis indices in the primary dentition of Tswana children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1987;15:95-97.
4. Mann J, Mahmoud W, Ernest M, Sgan-Cohen H, Shoshan N, Gedalia I. Fluorosis and dental caries in 6-8-year-old children in a 5 ppm fluoride area. *Community Dent Oral Epidemiol* 1990;18:77-79.
5. Opinya G, Valderhaug J, Birkeland J, Lokken P. Fluorosis of deciduous teeth and first permanent molars in a rural Kenyan community. *Acta Odontol Scand* 1991;49:197-202.
6. Ng'ang'a P, Valderhaug J. Prevalence and severity of dental fluorosis in primary schoolchildren in Nairobi, Kenya. *Community Dent Oral Epidemiol* 1993;21:15-18.
7. Lewis H, Chikte U. Prevalence and severity of fluorosis in the primary and permanent dentition using the TSIF. *J Dent Assoc S Afr* 1995;50:467-471.
8. Milsom K, Woodward M, Haran D, Lennon M. Enamel defects in the deciduous dentition as a potential predictor of defects in the permanent dentition of 8 and 9 year old children in fluoridated Cheshire, England. *J Dent Res* 1996;75:1015-1018.
9. Grimaldo M, Borja-Aburto V, Ramírez A, Ponce M, Rosas M, Díaz-Barriga F. Endemic fluorosis in San Luis Potosi, Mexico. I. Identification of risk factors associated with human exposure to fluoride. *Environ Res* 1995;68:25-30.
10. Lozano V. Fluorosis dental en Ensenada, Baja California. *Rev ADM* 1992;6:340-344.
11. De la Cruz D, Juárez N, Castillo L, Pérez F. Concentración y distribución de flúor en esmalte de dientes deciduos, estudio *in vitro*. *Rev ADM* 1994;2:98-101.
12. Barrandey S, Cabello M, Magaña J, Rodríguez E. Sal fluorada, riesgo o beneficio para la población de la ciudad de Chihuahua. *Rev ADM* 1994;2:80-89.
13. Ortiz M, Vargas D, Ovalle W. Fluorosis dental de la población escolar de Salamanca, Guanajuato. *Memorias del primer Concurso Estudiantil Nacional de Investigación (CENI)*; 1996; San Luis Potosí, SLP, México.
14. Grimaldo M, Turrubiates F, Milan J, Pozos A, Alfaro C, Díaz-Barriga F. Endemic fluorosis in San Luis Potosi, Mexico. III. Screening for fluoride exposure with a geographic information system. *Fluoride* 1997;30:35-40.
15. Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillén A, Rueda-González A, Vázquez-Moctezuma S, De la Paz-Domínguez G. Factores de riesgo a fluorosis dental en San Luis Potosí, México. *Rev ADM* 1996;6:295-300.
16. Calderón J, Romieu I, Grimaldo M, Hernández H, Díaz-Barriga F. Endemic fluorosis in San Luis Potosi, Mexico. II. Identification of risk factors

- associated with occupational exposure to fluoride. *Fluoride* 1995;28:203-208.
17. Díaz-Barriga F, Leyva R, Quistian J, Loyola-Rodríguez JP, Pozos A, Grimaldo M. Endemic fluorosis in San Luis Potosi, Mexico. IV. Sources of fluoride exposure. *Fluoride* 1997;30:219-222.
18. Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillén A, Hernández-Guerrero JC. Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor. *Salud Publica Mex* 1998;40:438-441.
19. Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillén A, López-Moctezuma S, San Martín-López A. Fluoruros ocultos como factor de riesgo a fluorosis dental en San Luis Potosí, México. *Rev ADM* 1998;6:272-276.
20. Díaz-Barriga F, Navarro-Quezada A, Grijalva M, Grimaldo M, Loyola-Rodríguez JP, Deogracias M. Endemic fluorosis in Mexico. *Fluoride* 1997;30:223-239.
21. Gedalia I, Shapira L. Effect of prenatal and postnatal fluoride on the human deciduous dentition. A literature review. *Adv Dent Res* 1989;3:168-176.
22. Warren J, Michel J, Kanellis J, Levy S. Fluorosis of the primary dentition: What does it mean for permanent teeth? *J Am Dent Assoc* 1999;130:347-356.
23. Kingman A. Current techniques for measuring dental fluorosis: Issues in data analysis. *Adv Dent Res* 1994;8:56-65.
24. Horowitz H. Indexes for measuring dental fluorosis. *J Public Health Dent* 1986;46:179-183.
25. Stolley P, Strom B. Sample size calculation for clinical pharmacology studies. *Clin Pharmacol Ther* 1986;6:489-490.
26. Retief D, Navia J, Lopez H. A microanalytical technique for the estimation of fluoride in rat molar enamel. *Arch Oral Biol* 1977;22:207-213.