

INGESTA DE FLUORURO A PARTIR DEL USO DE DENTÍFRICOS FLUORURADOS EN NIÑOS DE 5 AÑOS DE EDAD*

Sandra Tapia Sandoval¹
Dolores De la Cruz Cardoso¹
Martha Hernández Cantoral¹

RESUMEN

Los dentífricos fluorurados son una fuente importante de ingesta de fluoruro en los niños, lo cual representa un factor de riesgo para fluorosis dental. Su manifestación clínica es en forma de manchas blanquecinas en el esmalte de dientes homólogos representando, entre otros, un problema de tipo estético. Dado el riesgo que estos representan, cuando son usados entre los cero y los ocho años de edad, se consideró pertinente en la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología, determinar cuánto fluoruro se retiene en la boca de niños mexicanos de 5 años de edad. Se determinó potenciométricamente el fluoruro en muestras de enjuagues obtenidos después del cepillado dental realizado por 29 niños de 5 años de edad de una estancia infantil. Posteriormente se realizó el cálculo del fluoruro retenido en la boca y se concluyó que estos niños están en riesgo de desarrollar fluorosis, debido a que ingieren cantidades significativas de fluoruro.

Palabras Claves: *Dentífricos, Fluoruro, Fluorosis.*

Fluoride intake from fluoride dentifrics in 5-year-old children

ABSTRACT

Dentifrics are an important source of fluoride intake for children, and this represents a risk factor for dental fluorosis, which is a condition that appears on enamel as stains, representing an aesthetic problem. Therefore, it is recommended that children use a small amount of dentifric, equal to a pea size. Since dentifric are a risk factor for dental fluorosis when they are used between zero and eight years of age, in the Unity of Research in Cariology we considered relevant to determine the quantity of fluoride retained in the mouth of 5-year-old Mexican children when using a fluoride toothpaste. In children using 0.58 g of dentifric, the mean of fluoride intake per brushing was 750 µgF (87%) and 1953 µgF per day. 5-year-old children can develop dental fluorosis due to the high amounts of fluoride they ingest.

Key Words: *Dentifrics, Fluoride, Dental Fluorosis.*

ARTÍCULO RECIBIDO EN SEPTIEMBRE DEL 2007 Y ACEPTADO EL 10 DE OCTUBRE DEL 2007.

MARCO TEÓRICO

La fluorosis es una condición que resulta de la exposición excesiva al fluoruro durante la formación del esmalte. El dentífrico fluorurado es una forma primaria de prevención de la caries pero también es un factor de riesgo importante para la fluorosis dental^{1,2}.

El grado de fluorosis se relaciona con el tiempo, duración y dosis de exposición de fluoruro. Se considera que los incisivos centrales permanentes son los dientes que están en mayor riesgo de

fluorosis entre las edades de 21 y 30 meses para las niñas y de 15 a 24 meses para los niños^{3,4}. En este sentido, la duración de la exposición al fluoruro durante la amelogenénesis, más que ser un periodo de riesgo específico, parece explicar el desarrollo de la fluorosis dental en los incisivos centrales permanentes maxilares⁵.

Den Besten revisó el mecanismo y el tiempo de los efectos del fluoruro en el desarrollo de la fluorosis dental y reportó que la etapa de maduración del esmalte es la más sensible a los efectos del fluoruro, y que la duración de la exposición a este elemento antes de la etapa de maduración sí afecta la severidad de la fluorosis⁶.

*Trabajo presentado al VIII Coloquio de Servicio Social. UNAM, FES-Zaragoza.

¹Unidad Universitaria de Investigación en Cariología

Desarrollo dental y fluorosis

Una dificultad en la interpretación de los resultados en los dientes humanos es la variabilidad y la incertidumbre acerca de la edad en la cual ocurren las dos fases principales de la formación del esmalte en cada diente^{7,8}.

Se ha afirmado que la etapa temprana de la maduración del desarrollo del esmalte es la más crítica en relación al desarrollo de fluorosis, y es bien sabido que la inducción de fluorosis dental después del periodo de desarrollo de los dientes es biológicamente imposible^{2,6,8}.

En relación a lo anterior, Evans y Stamm³ notaron que los incisivos centrales maxilares son los dientes más susceptibles a la fluorosis durante un periodo crítico de 4 meses de duración, que comienza a partir de los 22 meses de edad. Asimismo, Ishii y Suckling⁹ encontraron que los niños japoneses que estuvieron expuestos a fuentes de fluoruro durante el periodo de desarrollo de los dientes tenían fluorosis severa. Además, indicaron que la ingesta de grandes cantidades de fluoruro influye en la actividad ameloblástica en las etapas secretora y en la temprana de maduración¹⁰.

En este sentido, a los 5 años de edad los dientes que pueden resultar afectados por la fluorosis son caninos y premolares tanto maxilares como mandibulares debido a que en este periodo se está llevando a cabo la formación de su corona clínica. La mineralización de los caninos tanto superiores como inferiores inicia entre los 4 y 5 meses, y para los premolares en el periodo comprendido entre 1 año 6 meses y los 2 años y medio. Terminando ésta, para todos los dientes señalados entre los 5 y los 7 años de edad¹¹.

Incremento de las fuentes potenciales de fluoruro

McClure estimó una ingesta diaria de 0.05–0.07 mg de fluoruro por kilogramo de peso corporal al día (mgF/kg/día) como la cantidad óptima. Esta ingesta puede incluir agua para beber, consumos de cuidado oral (enjuagues y geles)^{1,4,12} el ambiente, alimentos y bebidas^{1,12-15}, como las carbonatadas¹, jugos de frutas¹⁶, la sal fluorurada y leche fluorurada^{16,17}, además de las aplicaciones tópicas de fluoruro en el consultorio dental^{5,18} y el uso de dentífricos fluorurados^{2,14,18}.

Otros factores de riesgo implicados para fluorosis en áreas fluoruradas son el uso inapropiado de suplementos de fluoruro^{1,4,16,19-21}, el uso de leche de fórmula en polvo para niños^{12,13,19-21}, dejar el amamantamiento a muy temprana edad²², y el status socioeconómico alto^{23,24}. En áreas no fluoruradas el uso de suplementos²⁵⁻²⁷ y el status socioeconómico alto estuvieron asociados con fluorosis^{5,24,28}. El uso de dentífricos también es una fuente importante de fluoruro.

En un sondeo realizado en un centro comercial ubicado en la zona oriente de la ciudad de México se encontró que todos los dentífricos son fluorurados. De 7 marcas comerciales de dentífricos encontrados en el mercado, con 58 variantes, 9 de

ellas (15.51%) son saborizadas para niños.

Uso de dentífricos y su asociación con la fluorosis

En México el 100 % de las pastas dentales contienen fluoruro, y sus concentraciones son de 500, 1000, 1086, 1099, 1100, 1400, 1450 y 1500 ppm. En Estados Unidos los dentífricos fluorurados son aproximadamente el 98% de los dentífricos vendidos en ese país^{2,18,29}. Las pastas dentales fluoruradas representan una fuente potencial importante de ingestión de fluoruro entre los niños que no tienen la habilidad de escupir el dentífrico que usan²⁹. Algunos estudios como los de Warren y cols.²⁹, y Franzman y cols.^{2,18}, han atribuido el aumento de la prevalencia de fluorosis al uso temprano de los dentífricos fluorurados por infantes y niños de 3 a 8 años de edad. Asimismo, se ha reportado que la fluorosis está relacionada con el uso (inapropiado) de suplementos de fluoruro, cepillado frecuente y el uso de dentífrico en cantidades mayores al tamaño de un chicharo. El uso de las pastas fluoruradas utilizadas por los niños pequeños ha sido reportado como un factor de riesgo potencial para fluorosis,² tal como se ha demostrado en numerosos estudios en áreas fluoruradas y no fluoruradas^{1,24-27,30}. En áreas con agua fluorurada han estado implicados como factores de riesgo potencial la edad a la que el cepillado dental comienza, la frecuencia del cepillado, la concentración y la cantidad de dentífrico aplicado en el cepillo dental y el ser tragado⁵. En áreas no fluoruradas la edad de inicio del cepillado ha estado relacionada con fluorosis^{5,25-27}.

El trío de la dieta, el dentífrico y suplementos puede conducir a exceder los niveles óptimos de la ingesta de fluoruro¹⁴.

En 1992, Levy y cols.³¹, determinaron que los niños usan más dentífrico cuando el consumo es saborizado. Al respecto, Franzman y cols.¹⁸, en una investigación sumamente detallada encontraron que el 40% de los niños a los 9 meses de edad, utilizaban dentífricos saborizados, incrementándose esta cantidad al 71% a los 60 meses. De acuerdo a Adair y cols.³² los niños en edad preescolar utilizan grandes cantidades de dentífrico, se cepillan durante largos periodos de tiempo y se enjuagan y expectoran menos cuando usan un dentífrico saborizado para niños que cuando utilizan un dentífrico saborizado para adultos. Asimismo, se considera que a los 9 meses de edad, el 12% de niños utiliza una cantidad de dentífrico mayor a la recomendada (0.5-0.70 g); y que esta cantidad aumenta al 64% a los 60 meses de edad¹⁸.

Podemos deducir que todo ello se convierte en un factor de riesgo para fluorosis. Osuji y colaboradores¹³ divulgaron que los niños que comienzan a cepillarse con dentífrico fluorurado antes de los 25 meses de edad tienen un riesgo 11 veces mayor de desarrollar fluorosis dental que los niños que comienzan a cepillarse después de los 25 meses. Estudios como los de Skotowski y cols.¹² Lalumandier y Rozier²⁵ y Pendry y cols.²⁷, confirman que hay una asociación significativa entre el uso de dentífricos fluorurados desde el nacimiento hasta los 8 años de edad y el riesgo de fluorosis dental.

VERTIENTES

En una extensa revisión realizada por Warren y cols.²⁹, se afirma que la ingestión de fluoruro a partir de los dentífricos puede ser substancial entre aquellos niños pequeños que los usan y que la ingesta de fluoruro a partir de dentífricos está directamente relacionado con la cantidad de dentífrico usado.

Dado que el uso de dentífricos fluorurados es un factor de riesgo para fluorosis dental cuando son usados entre los cero y los ocho años de edad, se consideró pertinente en la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología, determinar cuánto fluoruro se retiene en la boca de niños mexicanos de 5 años de edad a partir del uso de dentífricos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Prolectivo, Observacional, Transversal y Descriptivo.

Universo de estudio

Este estudio se realizó en una población voluntaria de 29 niños de 5 años de edad de una instancia infantil ubicada en la zona oriente de la Ciudad de México.

Criterios de inclusión

Niños de 5 años de edad, inscritos en la estancia infantil, que presenten consentimiento informado autorizado por padres o tutores.

Técnicas e Instrumentos

El material a utilizar para la recolección y análisis de las muestras (contenedores de plástico y viales) fue previamente tratado con ácido clorhídrico durante 24 horas.

La recolección de muestras por niño se llevó a cabo de acuerdo al siguiente procedimiento:

Se le proporcionó a cada niño un cepillo dental, previamente pesado, así como un vaso de plástico con 150 mL de agua para que se enjuagara. La colocación de la pasta dental, fue realizada por el participante de la forma en que habitualmente lo hace y con el dentífrico de la marca que utiliza cotidianamente.

El niño realizó el cepillado dental, una vez que el cepillo fue pesado con el dentífrico. El enjuague post-cepillado de cada niño fue vertido dentro de un recipiente de plástico.

Las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología para su identificación y análisis.

Procesamiento de las muestras.

Dado que tanto el dentífrico como el agua embotellada influyen directamente en el cálculo de los resultados, se tomó una muestra de ambos, para ser analizada y determinar la concentración basal de fluoruro por duplicado. Asimismo, el análisis químico de las muestras obtenidas después del cepillado dental realizado por los niños de la estancia se hizo por potenciometría con electrodo de ion selectivo para fluoruro.

Tratamiento matemático

Los datos reportados de manera directa a través del potenciómetro se sometieron a un tratamiento matemático, para obtener la concentración de fluoruro en cada muestra.

Análisis estadístico

De acuerdo con los resultados obtenidos se aplicó estadística descriptiva (análisis de varianza de Tukey).

Recursos Materiales

Material diverso: Dentífricos con saborizante con concentraciones de 500, 1100 y 1450 ppm; cepillos dentales.

RESULTADOS

Los niños de 5 años de edad, en promedio, colocan en el cepillo dental 0.58 g de dentífrico, escupen 94 µgF e ingieren 750 µgF por cepillado. La ingesta de fluoruro a partir del uso de dentífricos equivale, en promedio, a 87% del fluoruro total que contiene la cantidad colocada en el cepillo dental. Y si esto se relaciona con la frecuencia de cepillado, la cual es 2 a 3 veces al día, se puede afirmar que los niños ingieren 1953 µgF por día.

Como se puede observar en la Tabla y Gráfica 1, la ingesta de fluoruro por cepillado en los niños de 5 años de edad, se encuentra desde cantidades mayores de 100 µgF hasta cantidades por arriba de los 1800 µgF. La hipótesis establecida para el presente estudio fue que los niños de 5 años de edad ingieren aproximadamente 170 µg de fluoruro por cepillado, fue rechazada ya que nuestros resultados superan la cantidad esperada.

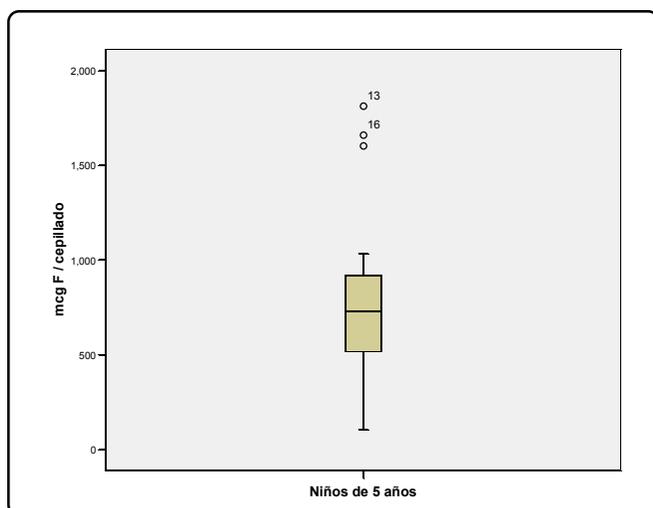
DISCUSIÓN

Actualmente, los dentífricos fluorurados son una fuente importante de fluoruro para los niños entre los 0 y 8 años de edad, lo cual representa un factor de riesgo para fluorosis. En diversos estudios,³³⁻³⁵ se ha determinado que los niños de 5 años de edad ingieren aproximadamente 170 µgF por cepillado como cantidad máxima de un rango de ingesta. En base a esto fue establecida la hipótesis de la presente investigación. Nuestros resultados

Promedio de dentífrico colocado en el cepillo dental	Fluoruro recuperado en enjuague	Ingesta de fluoruro por cepillado	Ingesta de fluoruro por día	p < .05
0.58 g	94 µgF	750 µg	1953 µg	**

**Diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 1. Ingesta de fluoruro a partir del uso de dentífricos fluorurados en niños de 5 años de edad de una estancia infantil. ANOVA.



Gráfica 1. Ingesta de fluoruro a partir del uso de dentífricos fluorurados en niños de 5 años de edad de una estancia infantil. México D.F., 2008.

indican que la cantidad ingerida por estos niños es superior y que los datos obtenidos coinciden con lo reportado en otros estudios^{33,36-38}.

Cuando esta ingesta se multiplicó por la frecuencia de cepillado dental al día, las cantidades ingeridas llegaron a triplicarse. Por ello, se puede aseverar que los participantes en el estudio están en riesgo de desarrollar fluorosis. Asimismo, nuestros resultados en cuanto a la ingesta de fluoruro diaria supera los de otras investigaciones, como las de Levy y cols.³¹, Moraes y cols.³⁶ y Guha-Chowdhury y cols.³⁹

Cochran y cols.⁴⁰, reportaron un 71% de fluoruro ingerido por los niños durante el cepillado, porcentaje que es inferior al obtenido en el presente estudio.

Debido al sondeo inicial realizado entre los padres de familia se pudo determinar que la totalidad de los niños participantes utilizan dentífricos fluorurados que presentan una concentración entre 500 y 1450 ppm. Teóricamente, se recomienda que se utilice una cantidad similar al tamaño de un chicharro que es equivalente a 0.25-0.30 gramos (g) de dentífrico. Los resultados registrados en esta investigación muestran cantidades en un rango que va de 0.2 a 1.3 g con una media de 0.58 g, lo que coincide con lo obtenido en otros estudios^{38,39,41}. Por ello puede afirmarse que ésta cantidad es superior a la establecida³⁶, y que por lo tanto, se provoca una mayor ingestión de fluoruro, debido a que los niños hasta antes de los cinco años de edad, no son capaces de escupir toda la pasta que colocan en el cepillo.

Es evidente que en la prevención de la fluorosis dental se debe prestar mayor atención a la exposición al fluoruro durante los primeros 5 años de vida⁴². Generalmente, se considera al periodo de los 3 a los 6 años de edad como el de mayor riesgo para el desarrollo de fluorosis que compromete la estética de los dientes anteriores^{3,4,43}. Aunque los caninos y premolares, cuya corona

clínica se desarrolla entre los 5 y los 7 años de edad, también pueden ser estéticamente notables⁴⁴. En este sentido consideramos que los niños participantes en este estudio se verán afectados.

La cantidad total de fluoruro ingerida, es el verdadero factor de riesgo biológico para fluorosis dental³⁰. Como se puede observar, los niños de 5 años que participaron en este estudio ingieren cantidades mayores de fluoruro por cepillado y por día que los niños de investigaciones realizadas previamente. De acuerdo a un estudio realizado en el año 2005¹⁵, los niños ingieren 588.74 μ F al día por medio de su dieta. Si a esto le sumamos la cantidad ingerida por medio del cepillado dental con dentífricos (1953 μ F), esta ingesta llega a ser de 2541.74 μ F al día. Esto representa un factor de riesgo para desarrollar fluorosis en premolares y caninos, por lo que se deben tomar las medidas necesarias para evitar que los niños resulten afectados.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que los niños de 5 años de edad están en riesgo de desarrollar fluorosis, debido a que colocan grandes cantidades de dentífrico en el cepillo dental. Esto los lleva a una ingesta importante de fluoruro durante el cepillado. Es por esto que se debe tener precaución respecto al uso de dentífricos fluorurados, en los niños pequeños, sobretodo en los de 5 años de edad, ya que es este periodo en el que se forman las coronas clínicas de premolares y caninos y una ingesta excesiva de fluoruro puede llevar al desarrollo de fluorosis en dichos dientes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la supervisión de los niños durante el cepillado dental; esto es, que los padres deben colocar sobre el cepillo una cantidad de dentífrico del tamaño de un chicharro así como incitar al niño a escupir toda la pasta, y a realizar un enjuague con agua después del cepillado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Heilman JR, Kiritsy MC, Levy SM, Wefel JS. Assessing fluoride levels of carbonated soft drinks. *JADA* 1999; 130:1593-1599.
2. Franzman MR, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Fluoride dentifrice ingestion and fluorosis of the permanent incisors. *JADA* 2006; 137:645-652.
3. Evans RW, Stamm JW. An epidemiologic estimate of the critical period during which human maxillary central incisors are most susceptible to fluorosis. *J Public Health Dent* 1991; 51(4):251-259.
4. Evans RW, Darvell BW. Refining the estimate of the critical period for susceptibility to enamel fluorosis in human maxillary central incisors. *J Public Health Dent* 1995; 55(4):238-249.
5. Whelton HP, Ketley CE, McSweeney F, O'Mullane DM. A review of fluorosis in the European Union: prevalence, risk factors and aesthetic issues. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32 (suppl. 1):9-18.
6. Den Besten PK. Mechanism and timing of fluoride effects on developing enamel. *J Public Health Dent* 1999; 59(4):247-251.

VERTIENTES

7. Priest N.D, Van De Vyver F.L. Trace metals and fluoride in bones and teeth. CRC Press: United States; 1990.
8. Larsen MJ, Richards A, Fejerskov O. Development of dental fluorosis according to age at start of fluoride administration. *Caries Res* 1985; 19:519-527.
9. Ishii T, Suckling G. The appearance of tooth enamel in children ingesting water with a high fluoride content for a limited period during early tooth development. *J Dent Res* 1986; 65(7):974-977.
10. Ismail AI, Messer JG. The risk of fluorosis in students exposed to a higher than optimal concentration of fluoride well water. *J Public Health Dent* 1996; 56(1):22-27.
11. García BC, Pérez LL. Calcificación y Erupción de los dientes permanentes. Anomalías de la dentición: Estructura y Color. En: Barbería ED. *Odontopediatría*. 2a. ed. Masson: España; 2001.
12. Skotowski MC, Hunt RJ, Levy SM. Risk factors for dental fluorosis in pediatric dental patients. *J Public Health Dent* 1995; 55(3):154-159.
13. Osuji OO, Leake JL, Chipman ML, Nikiforuk G, Locker D, Levine N. Risk factors for dental fluorosis in a fluoridated community. *J Dent Res* 1988; 67(12):1488-1492.
14. de Almeida BS, da Silva Cardoso VE, Buzalaf MAR. Fluoride ingestion from toothpaste and diet in 1-to 3-year-old Brazilian children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35:53-63
15. Celada CN. Contenido de fluoruro en alimentos de una estancia infantil por el método de dieta duplicada. Estudio estacional. México. Tesis. Carrera de Cirujano Dentista. UNAM FES Zaragoza; 2007.
16. Kiritsy MC, Levy SM, Warren JJ, Guha-Chowdhury N, Heilman JR, Marshall T. Assessing fluoride concentrations of juices and juice-flavored drinks. *JADA* 1996; 127:895-902.
17. Martínez JI. Contenido de fluoruro de leches de mayor consumo en una estancia infantil. Estudio comparativo. México. Tesis. UNAMFES Zaragoza; 2006.
18. Franzman MR, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Tooth-brushing and dentifrice use among children ages 6 to 60 months. *Pediatr Dent* 2004; 26:87-92.
19. Van Winkle S, Levy SM, Kiritsy MC, Heilman JR, Wefel JS, Marshall T. Water and formula fluoride concentrations: significance for infants fed formula. *Pediatr Dent* 1995; 17(4):305-310.
20. Pendrys DG, Katz RV, Morse DE. Risk factors for enamel fluorosis in a fluoridated population. *Am J Epidemiol* 1994; 140:461-471
21. Pendrys DG, Katz RV. Risk factor for enamel fluorosis in optimally fluoridated children born after the US manufacturers' decision to reduce the fluoride concentration of infant formula. *AM J Epidemiol* 1998; 148(10): 967-974.
22. Riordan PJ. Perceptions of dental fluorosis. *J DentRes* 1993; 72(9):1268-1274.
23. Rock WP, Sabieha AM. The relationship between reported toothpaste usage in infancy and fluorosis of permanent incisors. *Br Dent J* 1997; 183 (5):165-170.
24. Tabari ED, Ellwood R, Rugg-Gunn AJ, Evans DJ, Davies RM. Dental fluorosis in permanent incisor teeth in relation to water fluoridation, social deprivation and toothpaste use in infancy. *Br Dent J* 2000; 189(4):216-220.
25. Lalumandier JA, Rozier RG. The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice. *Pediatr Dent* 1995; 17(1):19-25.
26. Wang NJ, Gropen AM, Ogaard B. Risk factors associated with fluorosis in a non-fluoridated population in Norway. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997; 25:396-401.
27. Pendrys DG, Katz RV, Morse DE. Risk factors for enamel fluorosis in a nonfluoridated population. *Am J Epidemiol* 1996; 143(8):808-815.
28. Pendrys DG, Katz RV. Risk of enamel fluorosis associated with fluoride supplementation, infant formula, and fluoride dentifrice use. *Am J Epidemiol* 1989; 130(6):1199-1208.
29. Warren JJ, Levy SM. A review of fluoride dentifrice related to dental fluorosis. *Pediatr Dent* 1999; 21(4):265-271.
30. Levy SM, Kiritsy MC, Warren JJ. Sources of fluoride intake in children. *J Public Health Dent* 1995;55(1):39-52.
31. Levy SM, Maurice TJ, Jakobsen JR. A pilot study of preschoolers' use of regular-flavored dentifrices and those flavored for children. *Pediatr Dent* 1992; 14:388-391.
32. Adair SM, Piscitelli WP, McKnight-Hanes C. Comparison of the use of a child and an adult dentifrice by a sample of preschool children. *Pediatr Dent* 1997;19 (2):99-103.
33. Oliveira MJL, Paiva SM, Martins LHPM, Pordeus IA, Lima YBO, Cury JA. Influence of rinsing and expectoration after toothbrushing on fluoride dose and ingested amount by use of conventional and children's fluoride dentifrices. *Braz Dent J* 2006; 17(2):100-105.
34. Levy SM, Kiritsy MC, Slager SL, Warren JJ, Kohout FJ. Patterns of fluoride dentifrice use among infants. *Pediatr Dent* 1997; 19(1):50-55.
35. Ripa LW. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator-, and self-applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. *J Public Health Dent* 1991; 51(1) :23-38.
36. Moraes SM, Pessan JP, Ramires I, Buzalaf MAR. Fluoride intake from regular and low fluoride dentifrices by 2-3-year-old children: influence of the dentifrice flavor. *Braz Oral Res* 2007; 21(3):234-240.
37. Naccache H, Simard PL, Trahan L, Brodeur JM, Demers M, Lachapelle D. Factors affecting the ingestion of fluoride dentifrice by children. *J Public Health Dent* 1992; 52(4):222-226.
38. Puppim RM, Correa AB, Delgado CRM. Influence of socioeconomic level and dentifrice brand on the oral hygiene habit and the fluoride dentifrice ingestion. *J Clinic Pediatr Dent* 2002; 26(3):319-325.
39. Guha-Chowdhury N, Drummond BK, Smillie AC. Total fluoride intake in children aged 3 to 4 years-A longitudinal study. *J Dent Res* 1996; 75(7):1451-1457.
40. Cochran JA, Ketley CE, Duckworth RM, et al. Development of a standardized method for comparing fluoride ingested from toothpaste by 1.5-3.5-year-old children in seven European countries. Part 2: Ingestión results. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32(Suppl 1):47-53.

41. Bentley EM, Ellwood RP, Davies RM. Fluoride ingestion from toothpaste by young children. *British Dental Journal* 1999; 186(9):460-462.

42. Fomon SJ, Ekstrand J, Ziegler EE. Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: Trends in fluoride intake with special attention to infants. *J Public Health Dent* 2000; 60(3):131-139.

43. Den Besten PK, Thariani H. Biological mechanisms of fluoride and levels and timing of systemic exposure to fluoride with respect to fluorosis.

44. Levy SM, Warren JJ, Broffitt BA. Patterns of fluoride intake from 36 to 72 months of age. *J Public Health Dent*. 2003; 63(4):211-220.