

Fluoruro de estaño en el control de cavidades sin restauración en dientes temporales.

Stannous fluoride in nonrestorative cavity control in primary teeth.

Dolores De la Cruz Cardoso,* André Francisco Blanco Villegas,† Leobardo Sánchez Sánchez,‡
Axel Damián Serna Vergara,‡ Armando Cervantes Sandoval§

RESUMEN

Introducción: el control de cavidades sin restauración (NRCC, por sus siglas en inglés), es una opción de tratamiento conservador y no invasivo para dentina cariada, sobre todo en dentición temporal. Una de las estrategias del NRCC es la remineralización. El fluoruro de estaño (FDE) puede considerarse, como una opción viable ya que existe evidencia de su eficacia cariostática. **Objetivo:** valorar al FDE como remineralizante alternativo en dentina de molares temporales, asociado al NRCC. **Material y métodos:** se efectuó un estudio clínico, epidemiológico, y descriptivo con preescolares voluntarios de 3 a 5 años de edad con consentimiento firmado de participación en el estudio, y que presentaron molares con ICDAS 5 y 6. La aplicación del FDE a 0.8%, la evaluación de la dureza de la dentina con los criterios de Nyvad, y el diagnóstico del estado pulpar, la efectuó un operador entrenado para esta finalidad. Se aplicó un análisis estadístico descriptivo y uno no paramétrico. **Resultados:** el efecto cariostático producido por el FDE a 0.8%, sobre dentina afectada de molares temporales de niños mexicanos fue estadísticamente significativo durante cinco meses. **Conclusiones:** la aplicación de fluoruro de estaño puede considerarse como una alternativa de tratamiento cariostático asociado al NRCC para niños de 3 a 5 años de edad.

Palabras clave: fluoruro de estaño, cariostático, mínima invasión.

ABSTRACT

Introduction: nonrestorative cavity control (NRCC), is a conservative and non-invasive treatment option for carious dentin, especially in primary dentition. One of the NRCC strategies is remineralization. Stannous Fluoride (SDF) can be considered as a viable option since there is evidence of its cariostatic efficacy. **Objective:** to evaluate FDE as an alternative remineralizing agent in the dentin of primary molars, associated with NRCC. **Material and methods:** a clinical, epidemiological, and descriptive study was carried out with preschool volunteers aged 3 to 5 years with signed consent to participate in the study, and who presented molars with ICDAS 5 and 6. The application of FDE at 0.8%, the evaluation of dentin hardness with the Nyvad criteria, and the diagnosis of pulp status, was carried out by an operator trained for this purpose. A descriptive and non-parametric statistical analysis was applied. **Results:** the cariostatic effect produced by 0.8% FDE on affected dentin of primary molars of Mexican children was statistically significant for five months. **Conclusions:** the application of stannous fluoride can be considered as an alternative cariostatic treatment associated with NRCC for children 3 to 5 years of age.

Keywords: stannous fluoride, cariostatic, minimally invasive.

INTRODUCCIÓN

El control de cavidades sin restauración (NRCC, por sus siglas en inglés) es una opción de tratamiento para las lesiones cariosas en dentina, sobre todo en dentición temporal.¹

Desde un punto de vista biológico, NRCC se puede definir como una terapia causal, es decir, que combate la causa de la enfermedad y no sus signos. Este tratamiento tiene como objetivo preservar el diente, sin dolor o inflamación, hasta su exfoliación. Se considera un tratamiento

* Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza. Carrera Cirujano Dentista. Especialista en Odontología Social y Preventiva.

† Consulta privada. Lic. Cirujano Dentista.

‡ UNAM, FES Zaragoza. Carrera Biología. Maestro en Estadística.

Recibido: 01 de diciembre 2023. Aceptado: 14 de enero de 2024.

Citar como: De la Cruz CD, Blanco VAF, Sánchez SL, Serna VAD, Cervantes SA. Fluoruro de estaño en el control de cavidades sin restauración en dientes temporales. Rev ADM. 2024; 81 (1): 21-25. <https://dx.doi.org/10.35366/114743>



conservador que reduce el miedo y la ansiedad, por lo que es apto para niños, aunque no exclusivo.

Actualmente, la realización de procedimientos con técnicas no invasivas, micro y mínimamente invasivas han cobrado un gran significado. Estas técnicas no requieren el uso de instrumentos rotatorios de alta velocidad, o de la jeringa triple, ambas generadoras de bioaerosoles,² debido a que no es necesaria una preparación cavitaria. Asimismo, evitan o posponen el tratamiento restaurador.

Este tratamiento puede ser tan conservador y no invasivo, como la simple y cuidadosa eliminación diaria de biopelícula con cepillo de dientes y dentífrico con fluoruro, respaldada por la aplicación de barniz fluorurado cada tres meses o la aplicación de una capa de ionómero de vidrio, dependiendo del tipo de lesión. Otra de las alternativas, apunta a la remineralización de la dentina de forma natural mediante los iones salivales o bien potenciar este proceso, por compuestos fluorurados como el fluoruro diamino de plata.

Otro compuesto, que no encontramos asociado al NRCC, en la revisión de la literatura llevada a cabo por nuestro equipo, es el fluoruro de estaño (FDE) a 0.8% que por sus múltiples propiedades puede considerarse, como una opción viable ya que existe evidencia de su eficacia como agente terapéutico y de sus propiedades cariostáticas. Actualmente, se sabe que el FDE interfiere en la cohesión microbiana, célula a célula, y con la adhesión bacteria a esmalte.^{3,4} Detiene la actividad acidógena del *S. mutans*,^{5,6} y debido a su acción antimicrobiana inhibe el crecimiento de biofilm nuevo,^{7,8} por lo que evita la formación de polímeros extracelulares y, por lo tanto, el proceso de caries dental.^{3,9}

De manera que el objetivo de este trabajo es exponer los resultados de la aplicación del NRCC utilizando fluoruro de estaño como remineralizante alternativo en lesiones cariosas en dentina de dientes temporales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: clínico, epidemiológico, descriptivo, longitudinal y experimental. Universo de trabajo: preescolares voluntarios de 3-5 años de edad, que presentaron consentimiento de participación en el estudio, firmado por padre, madre o tutor.¹⁰

Procedimiento

El NRCC considera importante la aplicación de criterios de diagnóstico para la evaluación del riesgo de lesiones cavitadas: a) actividad de caries; b) accesibilidad a la lesión para el control de la biopelícula; c) profundidad de la cavidad; y d) estado de la pulpa. Por ello, fueron seleccionados niños que presentaron molares con lesiones cariosas dentinarias expuestas, ICDAS 5 y 6,¹¹ y no se incluyeron niños con dientes que presentaron patologías pulpares irreversibles. Fueron eliminados del estudio alumnos que ya no quisieron o no pudieron seguir participando en el estudio.

La aplicación del FDE a 0.8% la efectuó un operador entrenado para esta finalidad. Se utilizaron los criterios de Nyvad,¹² descritos en la [Tabla 1](#), para determinar la dureza de la dentina y con ello el efecto cariostático del FDE, esto implicó la valoración de la sintomatología dolorosa y remineralización de la dentina cariada, ya que los agentes cariostáticos inhiben la progresión de la caries dental, disminuyen la sensibilidad dentinaria y remineralizan la dentina cariada.

Asimismo, este estudio incluyó en su metodología la aplicación de algunas medidas para el manejo de las lesiones intervenidas: a) hacer que la cavidad sea accesible para eliminar la biopelícula; b) eliminación de bordes cortantes; y c) seguimiento del proceso de caries.

Diseño estadístico: se llevó a efecto un análisis estadístico descriptivo y uno no paramétrico con la prueba Q de Cochran.¹³

Tabla 1: Criterios de Nyvad.

Puntuación	Categoría	Criterio
3	Caries activa	Cavidad en esmalte y dentina fácilmente visible a simple vista. La superficie de la cavidad se nota blanda
6	Caries inactiva	Cavidad en el esmalte y dentina fácilmente visible a simple vista. La superficie de la cavidad puede brillar y notarse dura a la presión ligera

Fuente: Nyvad B et al.¹²

Tabla 2: Revisiones mensuales sobre la variable de dolor estimulado en dientes de un grupo de niños de tres a cinco años de edad de tres jardines de niños Mpo. Nezahualcóyotl. Estado de México.

Revisiones mensuales	Sin dolor	Con dolor provocado
Sintomatología inicial	60	17
1	73	4
2	76	1
3	77	0
4	77	0
5	77	0

Fuente: Directa.

RESULTADOS

Sintomatología dolorosa

Fue aplicado FDE a 30 niños, en los que se seleccionaron 77 dientes. De éstos, 60 no presentaron sintomatología dolorosa. Una vez aplicada la solución de FDE, inmediatamente se realizó otra prueba para verificar la sintomatología pulpar y se observó que el número de dientes que ya no presentaban dolor aumentó a 73. En los siguientes meses, se observó que los dientes que presentaban sintomatología dolorosa disminuyeron hasta cero (*Tabla 2*). Por otra parte, con la prueba Q de Cochran, se determinó que el nivel crítico es de 0.000 en la variable dolor, lo cual indicó, claramente, que es estadísticamente significativo.

Potencial remineralizante

Encontramos que el efecto cariostático de la aplicación del fluoruro de estaño se mantuvo por cinco meses en 98% de los dientes. Es decir, aquéllos que presentaron inicialmente un score 3, cambiaron a score 6 conforme a los criterios de Nyvad, posterior a la eliminación de tejido necrótico y aplicación del FDE a 0.8% (*Tabla 3*).

De igual manera, con la prueba Q de Cochran, ahora en la variable remineralización, se observa que el nivel crítico es de 0.000, por lo que el cambio de score tuvo una completa significancia sobre los dientes que se incluyeron en el estudio.

DISCUSIÓN

Control de cavidades sin restauración, NRCC. Aceptación del tratamiento

La combinación de tratamiento NRCC con un cariostático como el fluoruro de estaño resultó exitosa. Durante la investigación no se observaron casos en donde los niños se negaran al tratamiento o que presentaran conductas de alteración emocional, a causa de que les pareciera traumática la acción de retirar la dentina reblandecida. Por el contrario, su comportamiento en todo momento fue cooperador. Consideramos que la aplicación de esta técnica mínimamente invasiva resulta favorable para la atención odontológica de niños, ya que disminuye el estrés generado tanto al paciente como al clínico. Por otra parte, observamos que los niños aceptan de buena manera este tipo de tratamiento, en comparación con los tratamientos convencionales, que hacen uso de instrumentos rotatorios de alta velocidad, aunado al uso de anestesia.

Asimismo, no recibimos quejas de los niños en relación a la función masticatoria de sus molares, o por la retención de comida en las cavidades, debido a que son superficies amplias que permiten fácil higiene.

Control de cavidades sin restauración, NRCC. Fluoruro de estaño como cariostático

Los agentes cariostáticos tienen la función de controlar riesgos y disminuir la pérdida dentaria, ya que inhiben la progresión de la caries dental, disminuyen la sensibilidad

Tabla 3: Revisiones mensuales sobre el cambio de score, de acuerdo a los criterios de Nyvad, en dientes de un grupo de niños de tres a cinco años de edad de tres jardines de niños Mpo. Nezahualcóyotl. Estado de México.

Revisiones mensuales	Score 3	Score 6
Estado inicial, (meses)	77	0
1	0	77
2	16	61
3	4	73
4	0	77
5	0	77

Fuente: Directa.

dentinaria y remineralizan la dentina cariada. En este estudio, el fluoruro de estaño cumple ampliamente esta función. Se ha reportado que cuando el ataque ácido desmineraliza la dentina, el fluoruro de estaño penetra en estos túbulos dentinarios formando precipitados insolubles, provocando una oclusión parcial o total de los túbulos dentinarios.¹⁴ En este estudio, de los 77 dientes en los que se aplicó el FDE se observó que, al primer mes, los 77 dientes presentaron remineralización de acuerdo con los criterios de Nyvad.

Sin embargo, al siguiente mes, sólo 61 dientes cumplían los criterios para considerarlos remineralizados. No obstante, al tercer y cuarto mes encontramos que la remineralización se restableció en todos los dientes tratados con FDE. La remineralización en dentina ocurre por la incorporación de iones de fósforo y calcio que hay en la saliva o por alguna fuente externa aplicada al mineral dentinario.^{9,15} En este caso, la remineralización, ocurre debido a la gran afinidad del ion estaño por la apatita. De esta forma, el compuesto penetra en el cristal y se desencadena el mecanismo remineralizante, inicia en la subsuperficie de la lesión.^{16,17} Cuando es aplicado a nivel dentinario, esta afinidad provoca que el ion estaño penetre en la lesión, llevando los iones calcio y fósforo al mineral intra y extratubular.^{3,18} Un tejido remineralizado que ha restaurado sus propiedades mecánicas bajo hidratación es una indicación de que los cristales minerales están en estrecha asociación, o quizá, unidos químicamente a la matriz de colágeno.¹⁹

Ten Cate evaluó la remineralización dentinaria a partir de fluoruro en un estudio *in vitro*. Señala dos tipos de remineralización en dentina, ya sea por difusión o precipitación, las cuales se determinan a partir de la velocidad en que ocurre el proceso. La precipitación es un proceso rápido en el que los iones nunca alcanzarán la parte más interna de la lesión, porque los iones de la solución que se encuentran en los poros de la dentina se agotan, por lo que no se desarrolla el gradiente de concentración necesario para que se establezca la difusión. Por otro lado, si la remineralización es por difusión, el proceso es lento. En este último caso, la deposición mineral depende de la cinética de difusión, la cual es impulsada por factores locales como el pH, la presencia de cristales semilla o matriz, y el área de superficie disponible para el crecimiento de cristales.²⁰ El proceso de difusión es el más efectivo para remineralizar lesiones dentinarias profundas.²¹

La desmineralización en dentina se acelera por la presencia de las metaloproteinasas (MMP). Las cuales son enzimas dependientes del zinc y calcio que regulan el metabolismo fisiológico y patológico de tejidos a base

de colágeno como la dentina. Las MMP en dentina, se activan cuando existe un pH menor a 4.5, pero con este pH, no se degrada la matriz orgánica. Sin embargo, tan pronto como el pH vuelve a los niveles normales, las MMP se activan y degradan la matriz orgánica rica en colágeno que permanece en la dentina desmineralizada, después del ataque ácido promoviendo, nuevamente, un proceso de desmineralización.²²

Cuando el ataque ácido desmineraliza el tejido orgánico de la dentina, el fluoruro de estaño penetra en los túbulos dentinarios ocluyéndolos con lo que impide el avance del proceso de desmineralización.^{9,23}

La combinación de NRCC con FDE puede ser considerada como una alternativa de tratamiento para las poblaciones más vulnerables, así como para pacientes que se alteran ante la perspectiva de tratamiento dental con instrumentos rotatorios, ya que este procedimiento no necesita instrumentos rotatorios, es fácilmente aplicable y altamente efectiva. Es un tratamiento de bajo costo ya que fueron tratados 74 dientes con 7 mL de FDE. Además, no pigmenta tejidos, ni duros ni blandos.

CONCLUSIONES

1. La aplicación de fluoruro de estaño puede considerarse como una alternativa de tratamiento cariostático asociado al NRCC para niños de 3 a 5 años de edad.
2. El efecto cariostático producido por una aplicación de FDE a 0.8%, sobre dentina afectada de molares temporales de niños mexicanos fue estadísticamente significativo durante los cinco meses que duró el estudio.
3. El tratamiento fue ampliamente aceptado tanto por los niños como por los padres.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología por el apoyo logístico y económico para realizar la presente investigación.

REFERENCIAS

1. Van Strijp G, van Loveren C. No removal and inactivation of carious tissue: non-restorative cavity control. *Monogr Oral Sci.* 2018; 27: 124-136.
2. Schwendicke F, Frencken JE, Bjorndal L et al. Managing carious lesions: consensus recommendations on carious tissue removal. *Adv Dent Res.* 2016; 28 (2): 58-67.
3. Ota K, Kikuchi S, Beierle JW. Stannous fluoride and its effects on oral microbial adhesive properties *in vitro*. *Pediatr Dent.* 1989; 11 (1): 21-25.

4. Tinanoff N, Hock J, Camosci D, Helldén L. Effect of stannous fluoride mouthrinse on dental plaque formation. *J Clin Periodontol*. 1980; 7 (3): 232-241.
5. Vierrou AM, Manwell MA, Zamek RL, et al. Control of *Streptococcus mutans* with topical fluoride in patients undergoing orthodontic treatment. *J Am Dent Assoc*. 1986; 113: 644-646.
6. Shi Y, Li R, White DJ, Biesbrock AR. Stannous fluoride effects on gene expression of *Streptococcus mutans* and *Actinomyces viscosus*. *Adv Dent Res*. 2018; 29 (1): 124-130.
7. Myers CP, Pappas I, Makwana E et al. Solving the problem with stannous fluoride: formulation, stabilization, and antimicrobial action. *J Am Dent Assoc*. 2019; 150 (4S): S5-S13.
8. O'Toole S, Mistry M, Mutahar M, Moazzez R, Bartlett D. Sequence of stannous and sodium fluoride solutions to prevent enamel erosion. *J Dent*. 2015; 43 (12): 1498-1503. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26454222>
9. Cvikl B, Lussi A, Carvalho TS, Moritz A, Gruber R. Stannous chloride and stannous fluoride are inhibitors of matrix metalloproteinases. *J Dent*. 2018; 78: 51-58.
10. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM- Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General. Navarra: Universidad de Navarra; 2013. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
11. Pitts NB, Ismail AI, Martignon S et al. Guía ICCMS™ para clínicos y educadores. ICDAS Foundation International Caries Detection and Assessment System. 2014, 19-20.
12. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* 1999; 33: 252-260.
13. Navarro JA. La prueba Q de Cochran. Teoría y aplicaciones en Biología. 1996 [Actualizado 1996/ revisado 5 de septiembre de 2019]; México; Disponible en: <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol8/1/10Navarro.pdf>
14. Lynch RJ, Churchley D, Butler A et al. Effects of zinc and fluoride on the remineralization of artificial carious lesions under simulated plaque fluid conditions. *Caries Res*. 2011; 45: 313-322.
15. Dashper SG, Shen P, Sim CPC et al. CPP-ACP promotes SnF₂ efficacy in a polymicrobial caries model. *J Dent Res*. 2019; 98 (2): 218-224.
16. Cochrane NJ, Shen P, Yuan Y, Reynolds EC. Ion release from calcium and fluoride containing dental varnishes. *Aust Dent J*. 2014; 59 (1): 100-105.
17. Ogaard B, Rolla G, Helgeland K. Fluoride retention in sound and demineralized enamel in vivo after treatment with a fluoride varnish (Duraphat). *Scand J Dent Res*. 1984; 92: 190-7.
18. De la Cruz D, Camacho E, Castillo L, Cervantes A, Sánchez C. Resistencia al ataque ácido en esmalte dental humano antes y después de la aplicación tópica de tres agentes fluorados. *ADM*. 2001; 58 (1): 31-35.
19. Garchitorena FMI. Materiales bioactivos en la remineralización dentinaria. *Odontoestomatología*. 2016; 18 (28): 11-19.
20. Ten Cate JM, Featherstone JD. Mechanistic aspects of the interactions between fluoride and dental enamel. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1991; 2: 283-296.
21. Ten Cate JM. Remineralization of caries lesions extending into dentin. *J Dent Res*. 2001; 80 (5): 1407-1411.
22. Ciancio SG, Shibly O, Mather ML, Bessinger MA, Severo NC, Slivka J. Clinical effects of a stannous fluoride mouthrinse on plaque. *Clin Prev Dent*. 1992; 14 (5): 27-30.
23. Rolla G, Ellingsen JE. Clinical effects and possible mechanisms of action of stannous fluoride. *Int Dent J*. 1994; 44 (1): 99-105. Available in: <https://europepmc.org/abstract/med/8021042>

Correspondencia:

Dolores De la Cruz Cardoso

E-mail: dolorescc53@gmail.com