

Remineralización de caries de mancha blanca no cavitada: estudio *in vitro*

Remineralization of white spot caries not cavitated: in vitro study

MA Maldonado-Ramírez,* H Isassi-Hernández,** SA Trejo-Tejeda,* KS Mahé-Cortés.***

*Catedrático de la Maestría en Odontopediatría, **Coordinador de la Maestría en Odontopediatría,
***Alumna del Posgrado en Odontopediatría.

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Resumen

Introducción. Los enjuagues fluorados son materiales con capacidad remineralizante; sin embargo, su uso y aplicación en la población infantil no es una práctica generalizada. **Objetivo.** Evaluar la remineralización *in vitro* de caries de mancha blanca no cavitada en dientes primarios con dos enjuagues fluorados infantiles. **Materiales y métodos.** Estudio experimental *in vitro* transversal, 20 dientes primarios sanos divididos en dos grupos control (negativo y positivo) y dos grupos experimentales (A y B) a los que se les creó artificialmente una lesión de mancha blanca no cavitada. A los grupos A y B se sometió a tratamiento con dos enjuagues orales infantiles y se midió la capacidad remineralizante de cada enjuague. **Resultados.** La remineralización se presentó en ambos grupos experimentales, se utilizó el programa estadístico SPSS versión 21, el análisis estadístico indicó que existen diferencias significativas entre los grupos experimentales y control. **Conclusión.** Ambos enjuagues orales infantiles poseen la capacidad de remineralizar una lesión de caries de mancha blanca no cavitada.

Palabras clave: enjuagues orales infantiles, remineralización, caries de mancha blanca, lesión incipiente, caries no cavitada.

Abstract

Introduction. Fluoride rinses are materials with remineralizing capacity; however, its use and application in the child population is not a widespread practice. **Objective.** Evaluate *in-vitro* remineralization of tooth decay of white spot not cavitated in primary teeth with two children's fluoride rinses. **Materials and methods.** *In vitro* cross-sectional study, 20 primary teeth healthy divided into 2 groups (negative and positive) control and 2 experimental groups (A and B) which were created artificially a white spot lesion not cavitated. Groups A and B were subjected to treatment with 2 children's oral rinses and remineralizing capacity of each was measured. **Results.** Our study show that remineralization arose in both experimental groups, was used the statistical program SPSS version 21, statistical analysis showed that there are significant differences between the experimental and control groups. **Conclusion.** Both children's oral rinses possess the capacity to remineralize a decay of white spot lesion not cavitated.

Key words: oral mouth rinses, remineralization, white spot caries, incipient injury, non cavitated caries.

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico temprano de la caries dental es crucial para detener su avance y evitar la cavitación de la lesión, implementar las medidas necesarias para lograr desaparecer la lesión inicial es el objetivo una vez que se ha detectado una lesión de caries no cavitada, también llamada lesión de

mancha blanca o lesión de caries incipiente. Entender y comprender el proceso de desmineralización-remineralización y su desbalance en (salud/enfermedad) la estructura dental, es necesario para explicar y reeducar al paciente con el objetivo de que éste pueda: primero, romper el círculo que se ha creado y que está ocasionando que la balanza se incline hacia la desmineralización, y segundo, cambiar los hábitos y

Correspondencia: Mario Alberto Maldonado.
Correo-e: odo.pediatrica.mario@gmail.com

Recibido: agosto 14, 2019.

Aceptado: septiembre 25, 2019.

costumbres inclinando la balanza hacia la remineralización. La primera parte se puede lograr evitando la ingesta repetida de carbohidratos fermentables y aumentando los episodios de higiene oral o mejorando la técnica para una eliminación completa de la placa dentobacteriana; para alcanzar el segundo paso se requiere del uso de fuentes externas de minerales con capacidad de adherirse a la estructura dental y lograr integrarse como un todo en el esmalte para que pueda recuperar la función y estética perdida. Las pastas dentales suelen ser la fuente externa de minerales con las que se ha intentado lograr lo anteriormente expuesto; sin embargo, el reporte de Itthagarun y Wei (1997),¹ menciona que no se obtienen los mismos resultados con todas las pastas dentales disponibles en el mercado y que éstas no son capaces de detener la progresión de la lesión, en el mejor de los casos, sólo pueden disminuir la velocidad de progresión de la lesión; Cate y Arends (1977),² Gelhard y Arends (1983),³ y Featherstone (1982),⁴ y son algunos de los investigadores que han estudiado éste fenómeno, pero sus resultados no han sido concluyentes. Por otro lado, Damen (1998),⁵ Ten Cate (1982),⁶ Mukai (2001),⁷ y Prado (2014),⁸ han intentado cuantificar la remineralización en lesiones incipientes, obteniendo porcentajes variables de acuerdo al material utilizado; otro grupo de investigadores Torrell (1965),⁹ Horowitz (1971),¹⁰ y Heifetz (1981),¹¹ estudiaron el efecto remineralizante de enjuagues orales, pero estos estudios son epidemiológicos y no muestran el efecto remineralizante de las lesiones. El objetivo de este reporte es demostrar la capacidad remineralizante de los enjuagues orales infantiles en lesiones de caries incipientes no cavitadas en dientes primarios, estudio *in vitro*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Procedimiento

20 dientes primarios sanos extraídos por necesidades ortodónticas o exfoliados de forma natural fueron recolectados examinados, para eliminar restos de tejidos blandos e inspeccionados por grietas, defectos adamantinos por fluorosis (mancha blanca, amarilla o marrón) o por tetraciclina. Los dientes fueron divididos en dos grupos: control y experimentales: grupo control negativo; grupo control positivo; grupo experimental A y grupo experimental B; los grupos experimentales recibieron el tratamiento remineralizante (enjuague oral infantil con flúor).

Grupo control negativo

Para tener control sobre la variable permeabilidad del esmalte, dientes sin exponer al proceso de desmineralización se sometieron a prueba de tinción con nitrato de plata, la tinción sobre la superficie externa del esmalte sin que pudiera penetrar al interior del mismo, confirmó la nula permeabilidad del esmalte sano.

Lesión artificial de caries no cavitada

La lesión de caries de mancha blanca no cavitada se creó artificialmente mediante proceso de desmineralización con

ácido fosfórico al 35% por 30 segundos, lavado con agua desionizada por 60 segundos y secado de la zona por succión hasta observar la falta de humedad en la superficie. El proceso se repitió tres veces obteniendo al final del proceso una lesión de mancha blanca no cavitada similar a la descrita en estudios histopatológicos y clínicos.

Grupo control positivo

Dientes a los que se creó la lesión de caries de mancha blanca no cavitada sin exponer a proceso de remineralización se tiñeron con nitrato de plata, confirmando la permeabilidad del esmalte desmineralizado y alcanzando la tinción una profundidad de 1.54 mm (D1 = tercio externo de la dentina).

Grupos experimentales

Los ápices de cada uno de los dientes fueron sellados con resina fluida y fotopolimerizados y barnizados con dos capas de esmalte ácido resistente (bissú), dejando libre una superficie de 2 mm² en la cara vestibular en el tercio medio de la corona.

Remineralización

Después de obtener la lesión de caries de mancha blanca no cavitada, los dientes se sometieron al tratamiento de remineralización con enjuague oral infantil. El grupo A se sumergió en enjuague Colgate Plax Kids. El grupo B se sumergió en enjuague Listerine Smart Rinse. El procedimiento consistió en sumergir cada diente en el enjuague respectivo, tres veces al día por un minuto (mañana, tarde, noche) por un periodo de 15 días. Durante este tiempo los dientes se mantuvieron en agua desionizada en recipientes cerrados, protegidos de la luz y el agua se cambió cada tercer día.

Tinción

Después del periodo de remineralización, los dientes se tiñeron con nitrato de plata al 50% por inmersión durante 24 horas, al término del periodo se enjuagaron con agua desionizada durante 60 segundos.

Posteriormente fueron sumergidos en formaldehido al 4% por un periodo de cuatro horas, para después ser expuestos a una fuente de luz fluorescente por 20 minutos.

Los dientes fueron seccionados longitudinalmente a la mitad del área teñida para observar la profundidad alcanzada por la tinción, lo que tradujimos como profundidad de la lesión; el corte se realizó con disco de diamante montado en pieza de baja velocidad.

Las imágenes tomadas al microscopio digital estereoscópico corresponden a la de interés con un aumento de 4x, donde se aprecia el espesor del esmalte, la dentina y espacio de cámara pulpar, la zona teñida con el nitrato de plata corresponde a la zona oscura (color negro) del esmalte, la cual alcanzó en algunos especímenes una profundidad de 0.68 mm (E1 = mitad externa del esmalte) y en otros alcanzó 1.5 mm (D1 = tercio externo de la dentina).¹² El software fotográfico utilizado con el microscopio digital para capturar las imágenes y medir la profundidad de la tinción fue el Portable Capture Pro.

RESULTADOS

La metodología utilizada permitió verificar que la técnica seleccionada para el proceso de lesión de caries no cavitada creada artificialmente fue la adecuada para el presente estudio, alcanzando una profundidad promedio de la lesión de 1.54 mm (D1 = tercio externo de la dentina) en el grupo control positivo, mientras que el grupo control negativo al no penetrar el esmalte la tinción nos permitió tener control sobre la variable permeabilidad del esmalte, asegurándonos de que esta no infiriera sobre los resultados de los grupos experimentales como se puede observar en las microfotografías (*figura 1*).

Profundidad de la lesión

Ambos enjuagues orales infantiles lograron la remineralización de la lesión de caries de mancha blanca no cavitada creada artificialmente, este dato se evidencia al observar las microfotografías y comparar la profundidad de la lesión por la penetración alcanzada con la tinción de nitrato de plata en los dientes por grupos (*figura 1*).

La media de la profundidad de la lesión alcanzada en los grupos experimentales fue de 0.68 mm (E1) para el Grupo A y de 0.58 mm (E1) para el Grupo B, sin encontrar una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de ambos grupos, datos mostrados en la *figura 2*. (*Cuadro 1*).

Para comparar la eficacia de los tratamientos aplicados a los dientes (enjuague oral infantil) entre los grupos experimentales, realizamos una ecuación matemática que nos proporcionará el cociente de distancias entre el espesor del esmalte y la profundidad alcanzada por el nitrato de plata (fórmula) dando por resultado un cociente de 0.59 mm para el grupo A y de 0.50 mm para el grupo B, sin que existiera una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos asignados $p > 0.05$. (*Cuadro 2*)

$$X = \frac{\text{Penetración}}{\text{Espesor del esmalte}}$$

La comparación de medias entre los grupos control positivo y control negativo arrojó una diferencia estadísticamente significativa, así como entre los grupos experimentales A y B y el control positivo ($p < 0.05$). (*Cuadro 3, figura 3*).

DISCUSIÓN

Durante años se han desarrollados numerosos productos para la prevención de caries y remineralización de dichas lesiones incipientes, donde los enjuagues orales cumplen un papel importante pero su eficacia en la población infantil no ha sido del todo estudiada.

Los resultados de esta investigación muestran que los enjuagues orales infantiles pueden remineralizar una lesión incipiente de caries de mancha blanca no cavitada de hasta un tercio de su profundidad, en tan solo 15 días de tratamiento.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Ten Cate (1982),⁶ y Mukai (2001),⁷ donde valoraron la lesión del esmalte por medio de microradiografía; sus resultados mostraron un

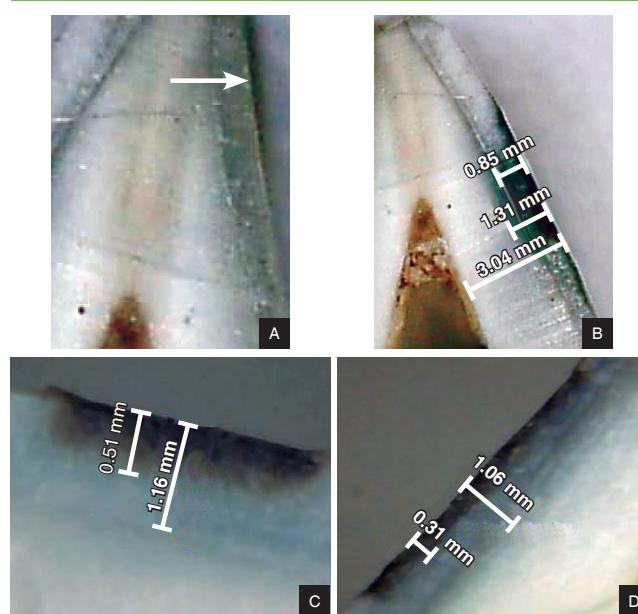


Figura 1. Microfotografías. A. Control negativo. B. Control positivo. C. Colgate 15 días. D. Listerine 15 días.

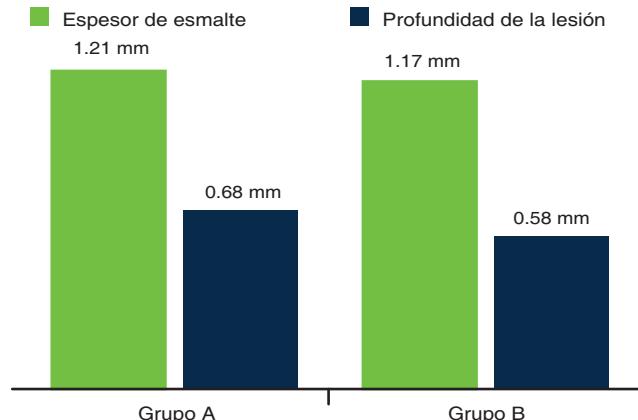


Figura 2. Comparación de medias. Representación del espesor y profundidad de la lesión en milímetros.

incremento en Ca y F a los 15 días posteriores al tratamiento, al igual que nosotros pudimos observar y medir la disminución de la lesión a los 15 días después al tratamiento.

También coinciden con lo reportado por Cate y Arends (1977),² Featherstone y cols. (1982),⁴ Gelhard y Arends (1983),³ donde muestran que el fluoruro contribuye a la remineralización del esmalte, como ya había sido descrito por Torell P. (1965),⁹

Cuadro 1. Comparación de medias de espesor del esmalte y profundidad de la lesión.

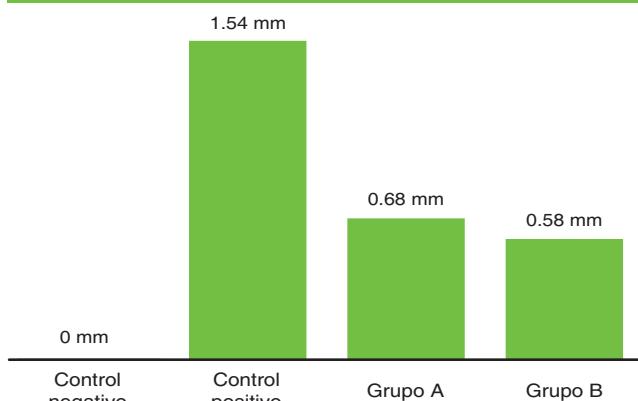
	Media	95% IC para la media		Mediana	DE	Mínimo	Máximo	p
		Límite inferior	Límite superior					
Grupo A	Espesor	1.21	0.96	1.17	0.3	0.83	1.66	0.025
	Profundidad	0.68	0.38	0.59	0.35	0.23	1.21	
Grupo B	Espesor	1.17	1.04	1.16	0.15	0.97	1.41	0.012
	Profundidad	0.58	0.33	0.49	0.3	0.31	1.09	

IC = Intervalo de confianza; DE = Desviación estándar

Cuadro 2. Comparación del cociente de medias de la profundidad de la lesión.

Media	95% IC para la media		Mediana	DE	Mínimo	Máximo	
	Límite inferior	Límite superior					
Grupo A	0.59	0.30	0.89	0.49	0.35	0.14	1.28
Grupo B	0.50	0.29	0.72	0.44	0.26	0.26	0.98

IC = Intervalo de confianza; DE = Desviación estándar

**Figura 3.** Medias de penetración de la lesión por grupos. Profundidad de la lesión por grupos.**Cuadro 3.** Comparación de medias entre grupos, valor p.

Comparaciones	p	
Grupo A	Control Negativo	0.002
Grupo B	Control Negativo	0.001
Grupo A	Control Positivo	< 0.0001
Grupo B	Control Positivo	< 0.0001
Grupo A	Grupo B	0.560

acidulado y el fluoruro de sodio. Al igual que Amaechi y cols. (1998), cuyos resultados reportan que existe una actividad remineralizante, con lo que nosotros coincidimos.

En su estudio Itthagaran A. y Wei S (1997),¹ concluyen que los dentífricos fluorados provocan una precipitación del flúor en la superficie de la lesión pero no logran detener el avance de esta, ya que ellos observaron un aumento de un 51% en la profundidad de la lesión en su control mientras que los grupos experimentales presentaron entre 7 y 18% de progresión de la profundidad de la lesión, a diferencia de nuestra investigación nosotros observamos una precipitación del flúor en el fondo de la lesión, disminuyendo la profundidad de la misma, nuestra hipótesis en la diferencia del comportamiento es que la biodisponibilidad del ión flúor es diferente en la presentación de pasta dental y la de enjuague oral, en este es más fácil que pueda alcanzar el fondo de la

Horowitz HS. y cols. (1971),¹⁰ y Heifetz SB y cols. (1981),¹¹ sólo que ellos utilizaron enjuagues bucales de 900 ppm de fluoruro de sodio en estudios epidemiológicos y demostraron ser eficaces en la reducción de la caries dental en los niños.

Por otro lado, Hayes y cols. (2001), no logró demostrar evidencias del efecto de enjuagues bucales con fluoruro y xilitol, ya sea por separado o combinados.

Sin embargo, en el estudio de Prado y cols. (2014),⁸ se logró demostrar el efecto remineralizante del flúor fosfato

lesión por las fuerzas de atracción presentes debido a una hiposaturación del mismo.

Kumar y cols. (2008),¹³ obtuvieron una penetración pretratamiento entre 120 y 200 μm , y nosotros obtuvimos 1540 μm en promedio. Después del tratamiento con pasta al 0.10% de ion flúor durante 20 minutos obtuvieron una disminución en la profundidad de la lesión de un 10% (20 μm), mientras que en nuestro estudio obtuvimos una disminución en la profundidad de la lesión en el grupo A (Colgate Plax Kids) de 56% (680 μm) y el grupo B (Listerine Smart Rinse) de 63% (580 μm).

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se trabajó en el presente estudio podemos concluir:

1. Ambos enjuagues poseen la capacidad de remineralizar *in vitro* una lesión de mancha blanca no cavitada creada en forma artificial.
2. El enjuague oral Colgate Plax Kids fue capaz de remineralizar la zona profunda de una lesión de mancha blanca creada en forma artificial *in vitro*.
3. El enjuague oral Listerine Smart Rinse fue capaz de remineralizar la zona profunda de una lesión de mancha blanca creada en forma artificial *in vitro*.
4. El enjuague oral Listerine Smart Rinse presentó una mejor eficacia que el enjuague oral Colgate Plax Kids, aunque no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos enjuagues.

REFERENCIAS

1. Itthagaran A, Wei SH. De/mineralization from different commercial dentifrices: a pH-cycling study. International Dental Journal. 1997; 47(6): 321-8.
2. Cate JM, Arends J. Remineralization of artificial enamel lesions *in vitro*. Caries Research. 1997; 11, 277-86.
3. Gelhard TB, Arends J. Remineralization of enamel in an *in vivo*, N. CN.CXN. Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde. 1983; 90: 286-91.
4. Featherstone JD, Cutress TW, Rodgers BE, Dennison PJ. Remineralization of artificial caries-like lesions *in vivo* by a self-administered mouthrinse or paste. Caries Research. 1982; 16(3): 235-42.
5. Damen J, Buijs M, Ten Cate J. Fluoride-dependent formation of mineralized layers in bovine dentin during demineralization *in vitro*. Caries Research. 1998; 32(6): 435-40.
6. Ten Cate JM, Duijsters PPE. Alternating demineralization and remineralization of artificial enamel lesions. Caries Research. 1982; 16(3): 201-10.
7. Mukai Y, Lagerweij M, Ten Cate J. 2001 Effect of a solution with high fluoride concentration on remineralization of shallow and deep root surface caries *in vitro*. Caries Research. 2001; 35(5): 317-24.
8. Prado SG, Araiza MA, Valenzuela EE. Eficiencia *in vitro* de compuestos fluorados en la remineralización de lesiones cariosas del esmalte bajo condiciones cíclicas de pH. Revista Odontológica Mexicana. 2014; 18(2): 96-104.
9. Torell P. Two-year clinical test with different methods of local caries-preventive fluorine application in Swedish schoolchildren. Acta Odontologica Scandinavica. 1965; 23: 287-322.
10. Horowitz HS, Creighton WE, McClelland BJ. The effect on human dental caries of weekly oral rinsing with sodium fluoride mouthwash: A final report. Archives of Oral Biology. 1971; 16(6): 609-16.
11. Heifetz SB, Meyers R, Kingman A. A comparison of the anticaries effectiveness of daily and weekly rinsing with sodium fluoride solutions: finding after two years. Pediatric Dental Journal. 1981; 3(1): 17-20.
12. Kumar VLN, Itthagaran A, King NM. The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of artificial caries-like lesion: an *in vitro* study. Australian Dental Journal. 2008; 53(1): 34-40.