

# Eficacia del uso tópico de fluoruros y del cepillado en el control de caries producidas "in vivo": Revisión sistemática

## *Effectiveness of the use of topical fluoride and of toothbrushing in the control of caries produced "in vivo": Systematic review*

Filho CF\*, Lima KC\*\*

### RESUMEN

El objetivo de esta revisión fue evaluar la eficacia del cepillado y del ion flúor en forma de dentífricos y enjuagues bucales en la inactivación de las lesiones blancas de esmalte inducidas "in vivo". Para la identificación de los estudios considerados en éste trabajo, fueron revisados artículos en revistas indexadas en el Medline, Lilacs y BBO en el período comprendido entre los años 1966-2006, sin restricción de idiomas. Los criterios de selección utilizados para la inclusión fueron estudios clínicos, donde fueron desarrolladas lesiones blancas de esmalte, utilizando bandas ortodóncicas especialmente diseñados con la finalidad de crear un "sitio cariogénico" sobre las superficies vestibulares del esmalte sano "in vivo". Esos estudios fueron clasificados como estudios de casos, serie de casos o ensayos clínicos controlados y randomizados. Los artículos fueron localizados a partir de la estrategia de busca desarrollada para el MEDLINE, revisada adecuadamente para cada base de datos. Los resultados evaluados fueron: La presencia o ausencia de lesiones blancas de esmalte después del período de 28 días con el "sitio cariogénico", diferencia en el tamaño y severidad de las lesiones blancas entre los dientes de control y los sometidos a los diversos tipos de tratamiento, evaluación cuantitativa y cualitativa de la pérdida mineral del esmalte utilizando técnicas directas o indirectas. Cuatro estudios fueron seleccionados, sin embargo no llenaron todos los criterios de calidad metodológica. El cepillado con dentífricos no fluorados redujo la severidad y profundidad de las lesiones blancas del esmalte. El uso de flúor tópico con bajo pH (0,6%-pH 1,9) y el enjuague diario con solución de NaF al 0,2% retardaron el desarrollo de la progresión de las lesiones blancas de esmalte significativamente ( $p < 0,05$ ) en poblaciones con agua potable fluorada o no. Diferentes fórmulas de flúor tópico parecen disminuir la desmineralización del esmalte, sin embargo ninguna parece ser superior a la otra. A partir del análisis de los estudios seleccionados se concluye que no existe evidencia de la eficacia de uno cualquiera de los métodos evaluados en la inactivación de las lesiones blancas de esmalte producidas "in vivo".

**Palabras clave:** Caries de esmalte, cepillado, dentífrico sin flúor, dentífrico con flúor, enjuagues bucales.

### SUMMARY

The aim of this review was to evaluate the effectiveness of toothbrushing and of fluoride ion in toothpaste and in mouthrinse in deactivating white enamel lesions produced "in vivo". Articles from periodicals indexed in Medline, Lilacs and BBO and published between 1966 and 2006 were considered, without any language restriction. The inclusion criteria were clinical studies where white enamel lesions were developed, using specially

\* Prof. Curso Especialização em Ortodontia (Associação Brasileira de Odontologia, Secção do Estado de Rio Grande do Norte) y Especialista en Ortodontia (Universidad Federal de Pernambuco - UFPE) y Estudiante del Programa de Pós-graduação (Maestría) en ciencias de la salud (Universidad Federal de Rio Grande del Norte).

\*\* Prof. Doctor en Microbiología Oral (Universidad Federal do Rio de Janeiro) y professor del programa de Pós-Graduação em Odontologia Preventiva y Social (Universidad Federal de Rio Grande del Norte) y Estudiante del Programa de Pós-graduação en ciencias de la salud (Universidad Federal de Rio Grande del Norte).

designed orthodontic bands to create a "cariogenic environment" on the buccal surfaces of healthy enamel "in vivo". These studies were classified as case studies, case series or randomized controlled trials. The articles were located using the search strategy developed for MEDLINE, but properly reviewed for each database. The results evaluated were: The presence or absence of white enamel lesions, difference in size and severity of white spot lesions between control teeth and those submitted to diverse treatments, quantitative and qualitative assessment of enamel mineral loss using direct or indirect techniques. Four studies were selected, but they did not satisfy all the methodological criteria. Toothbrushing with nonfluoride toothpaste reduced the severity and depth of white enamel lesions. The use of topical fluoride with low pH (0.6% - pH1.9) and daily mouthrinsing with a 0.2% NaF solution significantly delayed the development and progress of white enamel lesions ( $p < 0.05$ ) in populations supplied with fluoridated water or not. Different topical formulations seem to decrease enamel demineralization, but none seems to stand out. It was concluded that there is no evidence of the effectiveness of any of the methods tested in deactivating white enamel lesions produced "in vivo".

**Key words:** Enamel, dentifrice, toothbrushing, mouthrinsing, fluoride, white spots lesions.

**Fecha de recepción:** 21 de enero 2008.

**Aceptado para publicación:** 4 de febrero 2008.

Filho CF, Lima KC. Eficacia del uso tópico de fluoruros y del cepillado en el control de caries producidas "in vivo": Revisión sistemática. *Av. Odontostomatol* 2008; 24 (4): 277-288.

## INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad que afecta millones de personas en todas las sociedades desarrolladas y en gran número de países en desarrollo. A pesar de que la prevalencia y severidad de la caries dental han disminuido substancialmente en la mayoría de los países en las dos últimas décadas, alcanzando índices de CPO-D a los 12 años de 1,1, con aproximadamente la mitad de ellas sin caries o tratamiento restaurador <sup>1</sup>, esta enfermedad aún es común. Sin embargo, se sabe que ésta aumenta significativamente con la edad y continúa siendo un problema de salud pública para una proporción significativa de la población mundial <sup>2</sup>, a pesar de ser posible su prevención.

En el Reino Unido, el 30% de los niños entre 3,5 a 4,5 años de edad y el 50% de los que tienen 12 años <sup>3</sup> presentaron caries en 1993. En 2000, estos números eran del 40% para los niños de 5 años en Gran Bretaña <sup>4</sup> y 38% para los de 12 años en Inglaterra y País de Gales <sup>5</sup>.

De acuerdo con el estudio epidemiológico nacional realizado en 1986 por el Ministerio de Salud (Brasil), el índice CPO-D a los 12 años presentó un valor de 6,6, lo que reflejaba una prevalencia muy alta consi-

derando la escala de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Diez años después, en 1996, un nuevo estudio nacional indicó que ese índice había declinado a 3,0, demostrando un descenso de 7,3% al año y en el último estudio realizado en 2003 ese índice descendió a 2,8 <sup>6</sup>. Estos resultados demuestran la necesidad continua de estrategias preventivas efectivas para estos grupos etarios, aunque sea en países que han experimentado una disminución substancial en los índices de caries. En general, los niveles de caries dental varían entre y dentro de los diferentes países, sin embargo, los niños de nivel socio-económico más bajo tienen niveles de caries más altos que aquellos de los grupos de nivel socio-económico más alto y estas diferencias se hacen presentes en los países desarrollados y en desarrollo <sup>7</sup>.

El tratamiento con flúor ha sido la principal estrategia para la prevención de caries desde que fueron introducidos los programas de fluoración del agua hace más de cinco décadas <sup>8</sup>. La intensa investigación epidemiológica y de laboratorios sobre el mecanismo de acción del flúor en la prevención de caries indica que el efecto predominante del flúor es tópico, lo cual ocurre principalmente al estimular la remineralización de las lesiones incipientes y la reducción de la desmineralización del esmalte sano <sup>9</sup>.

Diversas modalidades de flúor han sido desarrolladas para uso oral, cada una con sus propias recomendaciones de concentración, frecuencia de uso y dosis. El uso de flúor tópico, mucho más concentrado que el flúor en el agua potable, ha aumentado durante las últimas décadas. Los dentífricos, colutorios bucales, geles y barnices que contienen flúor son las modalidades más utilizadas en la actualidad, individualmente o en diferentes combinaciones.

Los enjuagues y los dentífricos fluorados son las principales formas de tratamiento de autoaplicación de flúor. El uso intensivo del enjuague bucal con flúor en programas preventivos ha sido interrumpido en muchos países desarrollados debido a las dudas relacionadas a costo-efectividad. Debido a la baja prevalencia de la carie dentaria en niños con alto riesgo en estos países, los enjuagues están siendo substituidos por otras modalidades de flúor. Tales procedimientos generalmente incluyen el uso de dentífricos fluorados combinados con geles o barnices. El dentífrico es sin duda la forma más difundida de flúor<sup>10, 11</sup> y la disminución en la prevalencia de caries dental en los países desarrollados ha sido atribuida principalmente al incremento de su uso<sup>1, 12-15</sup>.

La desmineralización del esmalte con la consecuente formación de lesiones blancas de caries durante el tratamiento ortodóncico representa un problema para esos pacientes que se sometieron a terapia ortodóncica. Los aparatos ortodóncicos fijos y sus accesorios contribuyen al acumulo de biofilm, lo que asociado a un elevado consumo de sacarosa produce ácidos orgánicos causando la disolución de iones de calcio y fosfato de la superficie del esmalte. Muchos estudios han observado un aumento en la cantidad de biofilm sobre los aparatos ortodóncicos<sup>16, 17</sup>. Otros autores han relatado un aumento del número de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* en la cavidad oral después de la instalación de aparatos ortodóncicos fijos<sup>18</sup>.

El biofilm produce ácidos orgánicos que provocan disolución de los iones de calcio y fosfato de la superficie del esmalte. Esta disolución puede tener como consecuencia lesiones blancas o lesiones de caries incipientes en un período de tiempo tan pequeño como el de cuatro semanas<sup>19</sup>. Si esa

difusión de iones de la superficie del esmalte continua, el resultado será la formación de una cavidad<sup>20, 21</sup>.

Un estudio clínico mostró que 50% de los pacientes experimentaron un aumento del número de lesiones blancas de caries durante el tratamiento con aparato ortodóncico fijo cuando ningún programa preventivo con flúor fue realizado<sup>22</sup>. Geiger (1992)<sup>23</sup> encontró una reducción de 30% en el número de pacientes y 25% en la incidencia de los dientes afectados por lesiones blancas de esmalte, cuando los pacientes ortodóncicos usaron una solución fluorada para enjuagues. En otro estudio, Ogaard (1989)<sup>24</sup> encontró que cinco años después del tratamiento, los pacientes ortodóncicos exhibían una incidencia significativamente mayor de lesiones blancas que los del grupo control de pacientes que no habían sido tratados ortodóncicamente.

Durante el uso regular de un dentífrico fluorado, la disolución del esmalte ocurre rápidamente en torno de los braquets ortodóncicos<sup>25</sup>. Esa predisposición cariogénica extremadamente alta que se desarrolla en torno de los brackets y bandas mal adaptadas puede, por lo tanto, requerir programas preventivos especiales de fluoración. Una vez que el tratamiento ortodóncico es finalizado y el aparato es removido, ninguna progresión adicional de las lesiones ocurrirá hasta que los lugares de predisposición cariogénica hayan cesado. A pesar de eso, la conducta clínica relacionada a las lesiones blancas de caries visibles desarrolladas durante el tratamiento ortodóncico sobre las superficies vestibulares es aún oscura, a pesar de que las evidencias de estudios epidemiológicos<sup>26</sup> y de experimentos "in vivo" indiquen que estas lesiones pueden remineralizarse y desaparecer<sup>27</sup>.

Con la constatación de la capacidad de paralización y hasta, incluso, de reversión, se proponen varias medidas no invasivas para controlar la desmineralización del esmalte o la formación de lesiones blancas de caries durante el tratamiento con aparato ortodóncico fijo. Entre éstas, el flúor aparece como una alternativa terapéutica importante en función de sus características remineralizantes. Entre las más utilizadas durante o tratamiento ortodóncico, el enjuague diario con fluoruro de sodio al

0,05% y el cepillado con dentífricos fluorados, auxiliarían en la remineralización. Sin embargo, existen algunos autores que creen que el simple control mecánico del biofilm realizado por el cepillado dental es suficiente para la inactivación de las lesiones de caries<sup>28, 29</sup>.

Muchos ortodoncistas recomiendan el uso diario de enjuagues bucales fluorados, durante todo el tratamiento ortodóncico con aparatos fijos para prevenir las lesiones blancas de esmalte, sin embargo, no existe un protocolo claro para los pacientes.

Diversos métodos de liberación de flúor (además de los dentífricos fluorados) pueden ser usados durante el tratamiento ortodóncico. Estos incluyen enjuagues bucales, geles, barnices y materiales que liberan flúor (cementos y elásticos).

Intentando contribuir al esclarecimiento de esas cuestiones, el presente trabajo pretende realizar una síntesis de los estudios que desarrollaron lesiones blancas de esmalte, utilizando bandas ortodóncicas diseñadas especialmente con la finalidad de crear un área de acúmulo de biofilm (sitio cariogénico) sobre las superficies vestibulares de esmalte sano "in vivo", para evaluar la eficacia del colutorio diario con flúor, de los dentífricos dentales fluorados y del cepillado dental en el control de las lesiones blancas de caries.

## METODOLOGÍA

Los estudios que fueron incluidos en ésta revisión siguieron los siguientes criterios:

### Tipos de estudios

Estudios clínicos, pudiendo ser estos estudios de casos, serie de casos y ensayos clínicos controlados y randomizados, donde fueron desarrolladas lesiones blancas de esmalte, utilizando bandas ortodóncicas especialmente diseñados con la finalidad de crear un "sitio cariogénico" sobre las superficies vestibulares de esmalte sano "in vivo". Los estudios incluidos deberían ser diseñados para evaluar la eficacia de los tratamientos con flúor (enjuagues diarios

con flúor y dentífricos dentales fluorados) y del cepillado dental en el control de las lesiones blancas de esmalte activas y que tuvieran grupo control considerando como base el individuo o dientes del propio individuo.

### Tipos de participantes

Pacientes de cualquier edad sometidos a tratamiento ortodóncico que necesitaran de exodoncias de premolares como parte del tratamiento.

### Tipos de intervención

- Cepillado con dentífricos sin flúor.
- Flúor tópico en forma de dentífrico y enjuagues bucales a cualquier concentración, frecuencia, duración y con alguno de los siguientes agentes activos/ingredientes: NaF (fluoruro de sodio), SMFP (Monofluorofosfato de sodio), SnF (fluoruro de estaño), APF (flúor fosfato acidulado), amine F (fluoruro de amina). Estos podrían ser preparados según su fórmula con cualquier sistema abrasivo compatible y técnica de cepillado.

### Tipos de resultados

Los resultados evaluados fueron:

- La presencia o ausencia de lesiones blancas de esmalte después del período de 28 días con el "sitio cariogénico".
- Diferencia en el tamaño y severidad de las lesiones blancas entre los dientes controles y los sometidos a los diversos tipos de tratamiento.
- Evaluación cuantitativa y cualitativa de la pérdida mineral del esmalte utilizando técnicas directa o indirecta.

### Estrategia de búsqueda para identificación de los estudios

Para la identificación de los estudios considerados en este trabajo, fueron revisados artículos publica-

dos en revistas indexadas por Medline (1966 a octubre de 2006), Lilacs (1982 a 2006) y BBO (1982 a 2006), sin restricción de idiomas.

Los artículos fueron localizados a partir de la estrategia de búsqueda, desarrollada para el MEDLINE revisada adecuadamente para cada base de datos, que utilizó la combinación de vocabulario controlado y términos libres del texto como:

- #1 ORTHODONTICS\*: ME; #2 ORTHODONTIC\*; #3 (#1 or #2); #4 CARIOSTATIC AGENTS\*: ME; #5 FLUORIDES-TOPICAL:ME; #6 fluoride\*; #7 topical next fluoride\*; #8 NaF; #9 #4 or #5 or #6 or #7; #10 DENTAL-ENAMEL-SOLUBILITY: ME; #11 TOOTH-DEMINERALIZATION\*:ME; #12 reminerali\* or deminerali\* or descalcif\*; #13 white NEXT spot\*; #14 #10 or #11 or #12 or #13; #15 (ORTHODONTIC\*: ME or ORTHODONTICS\*) and CARIOSTATIC AGENTS\*: ME and FLUORIDES-TOPICAL:ME and fluoride\* and topical next fluoride\*.

También fueron buscadas las listas de referencias de los artículos preseleccionados donde se seleccionaron estudios que fueran relacionados con la cariología y la ortodoncia y que pudieran ser adecuados a esa revisión. Fueron consultadas las listas de referencias de capítulos relevantes de los libros de textos de odontología preventiva que tratan de intervenciones con flúor tópico.

Un cuidadoso cribaje fue realizado para evitar la clasificación en duplicado de un mismo estudio, siendo incluido solo el último artículo publicado a respecto del resultado de la intervención.

La calidad de los estudios seleccionados, fue evaluada independientemente, durante la obtención de los datos. Se evaluaron los siguientes criterios:

- Método de randomización.
- Evaluación ciega de la intervención.
- Completo seguimiento de los pacientes.

El estudio fue considerado como teniendo un alto riesgo de sesgos si no reveló un "sí" en ninguna de las tres categorías principales, moderado si dos de las tres categorías no recibieron el "sí" y bajo si la

randomización, evaluación ciega y completo acompañamiento eran considerados adecuados.

## RESULTADOS

Inicialmente fueron clasificados e identificados 63 resúmenes que evaluaron la desmineralización del esmalte dental. De esos, fueron seleccionados 23 estudios cuya hipótesis era investigar el desarrollo de lesiones blancas de esmalte, asociadas con la desmineralización "in vivo", producida artificialmente a través del modelo ortodóncico de caries. De los 23 estudios seleccionados, que investigaban el desarrollo de lesiones blancas de esmalte "in vivo", en diferentes grupos etarios, fueron localizados en total 4 artículos que tenían como estrategia la desmineralización del esmalte y la evaluación de métodos para control de las lesiones después de la remoción de las bandas.

Los estudios fueron clasificados de forma independiente de acuerdo con los criterios de rigor metodológico propuestos. Los artículos seleccionados fueron clasificados en dos grupos de hipótesis:

1. Estudios que evaluaron la relación de la influencia del cepillado sobre las lesiones blancas de esmalte, teniendo como suposición que el cepillado promovería una abrasión de la superficie de la lesión e consecuentemente inactivación de la misma.
2. Estudios que evaluaron o efecto del flúor sobre el desarrollo y la estabilización de las lesiones, acreditando que la formación de fluoruro de calcio es el principal responsable por el mecanismo del efecto cariostático del flúor tópico.

De los 23 estudios analizados, cuatro cumplieron los criterios de rigor metodológicos, siendo un ensayo clínico controlado y tres estudios de casos. Diecinueve estudios fueron excluidos debido al diseño del estudio que contempló solo la formación de la lesión o evaluaron otros métodos preventivos en el desarrollo de la lesión. Se observó una variación entre ellos en relación a los criterios de inclusión propuestos.

Todos ellos describían de forma adecuada como fue realizada la intervención. Los criterios de inclusión

de los individuos fueron citados en todos los artículos seleccionados. El error beta no fue considerado para el cálculo del tamaño de la muestra en ninguno de los estudios seleccionados. La significancia estadística fue calculada sólo en dos estudios<sup>30, 31</sup>. Los estudios analizados no relatan la forma en cómo los individuos fueron seleccionados (aleatoria o no), ni si los especímenes sometidos a los procedimientos fueron randomizados. Con relación a los demás criterios, todos refieren el tamaño de la muestra y el tiempo de seguimiento de la intervención. Las medidas iniciales y finales y sus respectivos desvíos patrones solo fueron explicitados en 1 trabajo<sup>32</sup>.

Los pacientes seleccionados de los 4 estudios<sup>29, 30, 31, 32</sup> residían en áreas no fluoradas y los autores relataron el uso de dentífrico no fluorado durante o período de experimento de 28 días. Todos los pacientes de esos estudios fueron instruidos a no participar de ningún programa preventivo utilizando el uso de flúor y a mantener su dieta e higiene oral normales (Cuadro 1).

## DISCUSIÓN

La revisión sistemática es una revisión planeada para responder a una pregunta específica y que utiliza métodos explícitos y sistemáticos para identificar, seleccionar y evaluar críticamente los estudios, y para recoger y analizar los datos de éstos estudios incluidos en la revisión. Los métodos estadísticos pueden o no ser utilizados en el análisis y síntesis de los resultados de los estudios incluidos. Así, la revisión sistemática utiliza toda esta estructuración para evitar tendenciosidad en cada una de sus partes.

En todos los estudios evaluados<sup>29-32</sup>, bandas ortodóncicas fueron adaptados en los premolares individualmente para inducir un "sitio cariogénico" sobre las superficies vestibulares de esos dientes. Este modelo es ideal porque simula una situación clínica con aparatos ortodóncicos fijos.

Los estudios que no utilizaron flúor durante el experimento<sup>29-32</sup>, después de la evaluación clínica, relataron que todas las superficies vestibulares mostraron señales clínicas de desmineralización que varió

de tamaño y de una leve pérdida de translucidez a lesiones blancas distintas. No fueron observadas cavitaciones. La misma situación clínica también fue observada en los estudios de Thylstrup (1990)<sup>33</sup>, Arneberg (1984)<sup>34</sup> y Boyar (1989)<sup>35</sup> en pacientes que residían en regiones con agua fluorada y en los estudios de Ogaard (1995)<sup>36</sup> que usó dentífrico fluorado con baja concentración de flúor (250 ppm) y de Ullsfoss (1994)<sup>37</sup> que utilizó un enjuague bucal compuesto de 2,2 mM de clorexidina y 11,9 mM de NaF.

Otro punto en que todos los estudios evaluados<sup>29-32</sup> son unánimes en sus resultados es que la remoción de los "sitios cariogénicos" y, por lo tanto, la exposición de las lesiones activas de esmalte al ambiente oral, llevó a una rápida alteración de las superficies, que fue observada al MEB como un simple desgaste de los cristales libres y que éstos se tornaron más evidentes con el tiempo<sup>19, 29</sup>.

Ogaard (1988)<sup>30</sup> demostró que el desarrollo de caries subyacente a bandas ortodóncicas en ausencia de flúor es un proceso muy rápido y que el enjuague diario con solución de NaF al 0,2% retardó significativamente el desarrollo y la progresión de las lesiones ( $p < 0,05$ ). A pesar de ser más recomendada la solución de NaF al 0,05%, una concentración de 0,2% ha sido usada para pacientes de alto riesgo Zachrisson (1975)<sup>38</sup>, comprobando con esto que el flúor como enjuague diario tiene un efecto cariostático y de retardo de la progresión de las lesiones debido a la formación de fluoruro de calcio en las lesiones y la transformación de éste a fluorapatita en locales de difícil higienización<sup>39</sup>.

En el mismo estudio Ogaard (1988)<sup>30</sup> relata que una mayor protección del esmalte fue obtenida con la utilización de una solución de fluoruro de sodio con pH bajo (0,6% - pH 1,9) al ser comparada con la solución neutra de fluoruro de sodio a 0,2%. El uso de ese agente probablemente se basa en el hecho de que la solución de flúor con bajo pH favorece una mayor formación de fluoruro de calcio<sup>40</sup>.

A pesar de la limitación de datos sobre la eficacia de las diferentes formulaciones de flúor tópico y del cepillado con dentífrico fluorado y sin flúor en la re-

CUADRO I.- DESCRIPCIÓN DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS, SEGÚN AUTOR, TIPO DE ESTUDIO, OBJETIVO, METODOLOGÍA, PERÍODO, EVALUACIÓN Y RESULTADO

Autor/Año	Tipo de estudio	Objetivo	Metodología			Período (días)	Evaluación	Resultados
			Pacientes (n)	Edad	Muestra			
Holmen et al. Parte 01 (1987)	Serie de casos	Evaluar los cambios iniciales ocurridos con las lesiones blancas de esmalte activos "in vivo" después de la remoción de los sitios cariogénicos.	4	No revela	16 premolares	28	Examen clínico Luz polarizada	Después de 4 semanas con el sitio cariogénico, todas las superficies vestibulares mostraron señales clínicas de desmineralización en términos de opacidad local del esmalte. Una reducción gradual del grado de opacidad de las lesiones fueron observadas en todos los casos después de la remoción de los aneles. El examen de luz polarizada cualitativo mostró que la desmineralización en las bordas de la lesión fueron menos extensa que en la parte central da lesión.
Holmen et al. Parte 02 (1987)	Serie de casos	Evaluar las alteraciones superficiales de las lesiones blancas de esmalte activas después de la remoción de los sitios cariogénicos y la exposición al medio bucal por 3 semanas.	4	No revela	16 premolares	28	MEB	El examen en el MEB de las superficies de esmalte mostraron un desgaste progresivo de los cristales más externos durante las tres semanas de observación después de la remoción de las bandas. Esto fue asociado a nivelamiento de las irregularidades superficiales y al desarrollo de una cantidad de riesgos. La atrición de las porosidades superficiales observadas en la lesión indica que el desgaste superficial funcional y el cepillado fueron los responsables por la interrupción del disturbio y la remoción de los depósitos de bacterias.

**CUADRO I (cont.)- DESCRIPCIÓN DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS, SEGÚN AUTOR, TIPO DE ESTUDIO, OBJETIVO, METODOLOGÍA, PERÍODO, EVALUACIÓN Y RESULTADO**

Autor/Año	Tipo de estudio	Objetivo	Metodología			Período (días)	Evaluación	Resultados
			Pacientes (n)	Edad	Muestra			
Ogaard, et al. Parte 02 (1988)	Ensayo clínico	Evaluar un enjuague bucal a base de flúor (NaF 0,2%) sobre el desarrollo y estabilización de las lesiones así como el efecto cariostático de una solución de flúor con pH bajo (0,6%-pH 1,9%) y el efecto de la remineralización natural de la saliva sobre la estabilización de las lesiones blancas después de la renovación de los lugares cariogénicos.	29	11-14 años	47 premo-lares	28	Microrradiografía Atomic absorption spectroscopy	La remoción de los sitios cariogénicos tuvo un fuerte efecto sobre las lesiones. La profundidad de las lesiones y la pérdida mineral fueron significativamente reducidas ( $p < 0,05$ ). El enjuague diario con fluoruro de sodio (NaF-0,2% retrasó significativamente el desarrollo de las lesiones ( $p < 0,05$ ), mientras la solución de fluoruro de sodio con bajo Ph se inhibió completamente la formación de la lesión. El fluoruro aplicado como enjuague sobre el biofilme que recubría las lesiones embajo de los sitios cariogénicos retrasó la progresión de las lesiones. La capacidad de remineralización de la saliva fue rápida en la ausencia de fluoruro.
Ogaard B; Ten Bosch (1994)	Ensayo clínico	Evaluar el potencial de regresión de la saliva sobre las lesiones blancas de esmalte incipientes desarrolladas "in vivo" debajo de los sitios cariogénicos a través de un método óptico.	7	No revela	14 dientes	28	Optical caries monitor	Los resultados mostraron que después del período experimental, todos los dientes presentaron lesiones blancas que variaban de tamaño y opacidad, y que la remoción del sitio cariogénico sobre las superficies vestibulares resultó en la completa inhibición de la progresión de la lesión. La regresión de la lesión a través de la saliva fue un proceso rápido dentro de pocas semanas en aproximadamente todos los casos.

ducción de la severidad de las lesiones blancas del esmalte cuando las mismas son expuestas al medio bucal y a pesar de la gran difusión del uso de productos a base de flúor, existen pocas evidencias sobre que método o combinación de métodos para prevención y tratamiento de las lesiones blancas es más eficaz.

Cuando examinamos la efectividad de los métodos de prevención de la desmineralización dentaria, dos aspectos deberían ser considerados. Primeramente, si el método reduce la aparición de lesiones blancas y secundariamente si él reduce la severidad en el área de la superficie dentaria afectada o si reduce la cantidad de pérdida mineral o profundidad de la lesión.

Muchos estudios solo evalúan la apariencia de los dientes al final del experimento. Idealmente, la evaluación de la superficie dentaria debería ser realizada antes y después del estudio para que el cambio en la apariencia de los dientes sea medida y no solamente la apariencia al final.

Otra variable, que no fue constante entre los diferentes estudios, fue el período de tiempo que los materiales fueron evaluados. Pequeños períodos experimentales son inevitables, debido a la necesidad de liberación de los dientes para exodoncia, con finalidad de darle continuidad al tratamiento ortodóncico. Sin embargo, períodos experimentales cortos deben beneficiar materiales que liberan gran cantidad de flúor inicialmente, después el nivel de flúor liberado cae drásticamente para un nivel no eficaz. Idealmente el material debería ser testado durante todo el tratamiento.

El modo de aplicación del flúor también debe ser tenido en consideración, pues cuando este incluye cepillado adicional es difícil determinar si la regresión de desmineralización es debida al tipo de flúor, al número de veces que el flúor es aplicado diariamente, la remoción mecánica del biofilm o a una combinación de éstos.

El flúor tópico es solamente un factor que puede afectar el desarrollo de la desmineralización. Otros factores deben aumentar o disminuir la probabilidad del desarrollo de desmineralización del esmalte du-

rante el tratamiento ortodóncico con aparatos fijos. Fueron identificados los siguientes: (nivel de flúor en el agua, índice CPO del paciente, salud general, higiene oral, técnica de cepillado, participación en programas de higiene oral, edad, status socioeconómico, material utilizado para adhesión de los accesorios ortodóncicos y cooperación con el uso de flúor tópico).

Son necesarias mayores investigaciones sobre las diferentes formas de tratamiento de las lesiones blancas de esmalte. La mayoría de los estudios indican que el cepillado con dentífricos sin flúor y productos a base de flúor deben tener un efecto benéfico, pero existen pocos resultados estadísticamente significativos. Es importante notar que todos los estudios incluidos en ésta revisión no llenaron todos los criterios usados para la determinación de la calidad de los mismos.

Por lo tanto, cuando sean planteados nuevos estudios, se debe de dar mayor atención al diseño del estudio con la finalidad de reducir los riesgos de sesgos y al tamaño de la muestra para que los resultados observados sean atribuidos a los tratamientos testados y no al azar.

## CONCLUSIONES

La significancia clínica de esta revisión puede ser resumida da la siguiente forma:

1. La desmineralización del esmalte subyacente a las bandas ortodóncicas mal adaptadas es un proceso relativamente rápido y ocurre dentro de pocas semanas en pacientes que residen en regiones con agua fluorada o no.
2. La exposición de las lesiones blancas de esmalte activas al medio bucal lleva a una rápida inactivación de las mismas, sea por cambios mecánicos del cepillado y/o la utilización de flúor tópico.
3. El uso del flúor tópico sumado a la adición al flúor del agua de abastecimiento y/o del dentífrico fluorado parece reducir la incidencia de desmineralización en pacientes sometidos a tratamiento ortodóncico con aparatos fijos.

4. Enjuagues y dentífricos a base de flúor han reducido la incidencia de desmineralización del esmalte, pero ninguno parece ser superior al otro tomando como base el modelo de caries "in vivo".
5. No es posible recomendar que tipo de flúor tópico posibilita mayor disminución de la desmineralización.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Marthaler TM, O'Mullane DM, Vrbic V. The prevalence of dental caries in Europe 1990-1995. ORCA Saturday afternoon symposium 1995. Caries Research 1996;30:237-55.
2. Burt BA. Prevention policies in the light of the changed distribution of dental caries. Acta Odontologica Scandinavica 1998;56:179-86.
3. Downer MC. The 1993 national survey of children's dental health. British Dental Journal 1995;178:407-12.
4. Pitts NB, Evans DJ, Nugent ZJ. The dental caries experience of 5-year-old children in Great Britain. Surveys coordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 1999/2000. Community Dental Health 2001;18(1):49-55.
5. Pitts NB, Evans DJ, Nugent ZJ, Pine CM. The dental caries experience of 12-year-old children in England and Wales. Surveys coordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 2000/2001. Community Dental Health 2002;19(1):46-53.
6. Projeto SB Brasil 2003. condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003: resultados principais/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. - Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 68p.
7. Chen MS. Oral health of disadvantaged populations. In: Cohen LK, Gift CH, editor(s). Disease Prevention and Oral Health Promotion Copenhagen: Munksgaard, 1995:152-212.
8. Murray JJ, Rugg-Gunn AJ, Jenkins GN. A history of water fluoridation. In: Murray JJ, Rugg-Gunn AJ, Jenkins GN, editor(s). Fluorides in Caries Prevention Oxford: Wright, 1991:7-37.
9. Featherstone JDB, Ten Cate JM. Physicochemical aspects of fluoride-enamel interactions. In: Ekstrand J, Fejerskov O, Silverstone LM, editor(s). Fluoride in Dentistry Copenhagen: Munksgaard, 1988:125-49.
10. Murray JJ, Rugg-Gunn AJ, Jenkins GN. Fluoride toothpastes and dental caries. In: Murray JJ, Rugg-Gunn AJ, Jenkins GN, editor(s). Fluorides in caries prevention Oxford: Wright, 1991:127-60.
11. Ripa LW. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator-applied, and self-applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. Journal Of Public Health Dentistry 1991;1:23-41.
12. Glass RL. The first international conference on the declining prevalence of dental caries. Journal of Dental Research 1982;61:1301-83.
13. Rolla G, Ogaard B, Cruz RDA. Clinical effect and mechanism of cariostatic action of fluoride-containing toothpastes: a review. International Dental Journal 1991;41:171-4.
14. Marthaler TM, Steiner M, Menghini G, Bandi A. Caries prevalence in Switzerland. International Dental Journal 1994;44:393-401.
15. O'Mullane DM. Contribution of fluoride toothpastes to oral health. In: Bowen WH, editor(s). Relative efficacy of sodium fluoride and sodium monofluorophosphate as anti-caries agents in dentifrices The Royal Society Of Medicine Press Limited, 1995:3-7.
16. Mizrahi E. Enamel demineralization following orthodontic treatment. AM. J. Orthod 1982; 82: 62-6.
17. Gwinnett AJ; Ceen RF. Plaque distribution on bonded brackets: A scanning microscopic study. AM. J. Orthod 1979;75:667-77.

18. Balenseifen JW; Madonia JV. Study of dental plaque in orthodontic patients. *J. Dent. Res* 1970; 49:320-4.
19. Oggard B; Rolla G; Arends J. orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *AM. J. Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:68-73.
20. Glatz EGM; Featherstone JDB. Demineralization related to orthodontic bands and brackets. *AM. J. Orthod* 1985;87:87.
21. Diedrich P. Enamel alterations from bracket bonding and debonding: A study with the SEM. *AM. J. Orthod* 1981;79:500-22.
22. Gorelick L; Geiger AM; Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *AM. J. Orthod* 1982;81:93-8.
23. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Benson BJ. Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1992;101(5):403-7.
24. Ogaard, B. Prevalence of white spot lesions in 19 – year – olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *AJODO* 1989;96(5):423-7.
25. O'reilly MM; Featherstone JDB. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: Na "in vivo" study. *AM. J. Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92:33-40.
26. Backer Dircks. Posteruptive changes in dental enamel. *J. Dent. Res* 1966; 45: 503-11.
27. Fehr FR von der; loe H; Theilade E. Experimental caries in man. *CARIE RES* 1970;4:131-48.
28. Artun J; Thylstrup. A longitudinal study of surface changes of incipient caries lesions after debonding: a clinical and scanning electron microscopic study. *SCAND. J. Dent. Res* 1986; 94:193-201.
29. Holmen L; Thylstrup A; Artun J. Surface changes during the arrest of active enamel carious lesions in vivo. A scanning electron microscope study. *Acta Odontol Scand* 1987;45:383-90.
30. Oggard B; Rolla G; Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 2. Prevention and treatment of lesions. *AM. J. Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 123-28.
31. Ogaard B, Ten Bosch. Regression of white spot enamel lesions. A new optical method for quantitative longitudinal evaluation in vivo. *AM. J. Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:238-42.
32. Holmen L; Thylstrup A; Artun J. Clinical and histological features observed during arrestment of active enamel carious lesions in vivo. (part 1) *Caries Res* 1987;21:546-54.
33. Thylstrup, A; Boyar, RM; Holmem, L; Bowden, GH. A light and scanning electron microscopic study of enamel decalcification in children living in a water – fluoridated area. *J. Dent. Res* 1990;69 (10)October:1626-33.
34. Arneberg, P; Ogaard, R; Scheie, Aa. A; Rolla, G. Selection os *Streptococcus Mutans* and *Lactobacilli* in an intra-oral human caries model. *J. Dent. Res* 1984;63(10)October:1197-200.
35. Boyar, R M; Thylstrup, A; Holmen, L; Bowden, G H. The microflora associated with the development of initial enamel decalcification below orthodontic bands *in vivo* in children living in a fluoridated – water area. *J. Dent. Res* 1989;68(12)December:1734-8.
36. Ogaard B; Duschner H; Ruben J; Arends J. The effect of a low fluoride containing toothpaste on the development of dental caries and microbial composition using a caries generating model device in vivo. *Swed Dent J* 1995; 19(3): 83-94.
37. Ullsfoss BN; Ogaard B; Arends J; Ruben J; Rolla G; Afseth J. Effect of a combined chlorhexidine and NaF mouthrinse: an in vivo human caries model study. *Scand. J. Dent. Res* 1994;102(2) Apr:109-12.

38. Zachisson BU. Fluoride procedures in the orthodontic practice. Current concepts. Angle Orthod, 1975;45:72-81.
39. Ogaard B, Rolla G, Helgeland K. Uptake and retention of alkali soluble and alkali insoluble fluoride in sound enamel " in vivo" after mouthrinses with 0.05% or 0.2% NaF. Caries Res. 1983;17:520-4.
40. Ten Cate, JM; Duijsters, PPE. Influence of fluoride in solution on tooth demineralization 1. chemical data. Caries Res. 1983;17:193-9.

## CORRESPONDENCIA

Prof. Cícero Florêncio Filho  
Av. Prudente de Moraes – 1091 – Tirol  
Natal - RN - Brasil  
Cep: 59020-400

Tel.: (55) (84) 3211-3105 / 3234-5159 / 9981-1084  
Fax: (55) (84) 3211-0066

E-mail: [florencio@digizap.com.br](mailto:florencio@digizap.com.br) /  
[florencio@digicom.br](mailto:florencio@digicom.br)