

Trabajo de investigación

COMPARACIÓN DEL EFECTO REMINERALIZANTE DEL BARNIZ CLINPRO WHITE Y ENAMEL PRO VARNISH, SOBRE LESIONES DE CARIES INCIPIENTES DEL ESMALTE EN PREMOLARES EXTRAÍDOS POR INDICACIÓN ORTODÓNCICA.

COMPARISON REMINERALIZING EFFECT CLINPRO WHITE AND ENAMEL PRO VARNISH, ON INCIPIENT CARIES ENAMEL LESION IN PREMOLARS EXTRACTED FOR ORTHODONTIC INDICATION.

Karla Ortiz Matus¹, Rocío Aguirre Moyano², Georgina Toro Urbina³.

¹Cirujano Dentista.

²Cirujano Dentista.

³Directora Post Grado Odontopediatría Universidad Andrés Bello. Cirujano Dentista Universidad de Chile, Especialista en Odontopediatría, Universidad de Chile, Especialista en Odontología Restauradora-Operatoria, Presidenta de la Sociedad de Operatoria Dental de Chile, Profesora Jefe de Odontología Pediátrica Pre grado, Profesora jefe Cátedra Biomateriales y Pre- clínico Integrado, Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello.

Geomatour@hotmail.com

RESUMEN:

INTRODUCCIÓN: LA CARIES dental es un proceso degenerativo, afecta los tejidos duros del diente como; esmalte, dentina y cemento. Es causada por desequilibrios en el proceso de remineralización y desmineralización de la boca. Puede ser reversible en estadios tempranos, o irreversible cuando hay presencia de cavitación. Se realizó una comparación entre el efecto remineralizante del barniz de flúor Clinpro White con Enamel Pro Varnish.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio in vitro donde se analizaron 30 muestras de premolares con caries incipientes del esmalte, previo a las extracciones dentales se les aplicó las dos variedades de barnices a diferentes grupos. Posteriormente, los dientes fueron procesados y analizados en microscopio electrónico de barrido. Las microfotografías electrónicas obtenidas fueron analizadas de manera morfológica y estadística según presencia de minerales.

Resultados: Se evidenció que el barniz Clinpro White, presentó 183 depósitos de minerales en comparación a Enamel Pro Varnish Premier con 97 depósitos. Diferencia estadísticamente significativa.

Discusión: El utilizar barnices con alto contenido de flúor; con agentes como fosfato tricálcico (TCP) y el complejo fosfato de calcio amorfo con fosfopéptido de caseína (CPP-ACP), en la superficie de una lesión incipiente de esmalte mejora el pronóstico y la evolución de esta. No obstante, se observó que el β TCP en comparación con los efectos del CPP-ACP, presente en el barniz Clinpro White de 3M, favorece la remineralización en mayor medida que los barnices con CPP-ACP. Aspecto importante a considerar al momento de realizar una aplicación única para tratar lesiones de caries incipiente de esmalte.

Palabras claves: Remineralización dental, fosfato tricálcico, fosfato de calcio amorfo, flúor, esmalte dental.

ABSTRACT:

INTRODUCTION: DENTAL CARIES is a degenerative process that affects the hard dental tissues like enamel, dentin and cementum. Is caused by imbalances in the demineralization and remineralization in the oral cavity. It may be reversible in its early stages, or irreversible when is presence of cavitation. In this research compared the remineralizing effect of Clinpro White Varnish with Enamel Pro Varnish.

Methodology: A in vitro study was performed, on 30 samples of premolars that had incipient enamel caries lesions, to which one month before to realize tooth extractions were applied the two varieties of varnishes. Then subsequently were processed and analiced in the scanning electron microscope. The electron micrographs obtained were analyzed morphological and statistically according to the amount of minerals.

Results: It was evident that Clinpro White varnish, mineral deposits present 183 compared to 97 Enamel Pro Varnish Premier deposits. Statistically significant difference.

Discussion: The use varnishes with high fluorine content with agents such as tricalcium phosphate (β TCP) and amorphous calcium phosphate complex with casein phosphopeptide (CPP-ACP), on the surface of enamel incipient injury improves prognosis and evolution is. However, it was observed that the β TCP compared to the effects of CPP-ACP, present in the varnish Clinpro White 3M, promotes remineralization greater extent than varnishes only with CPP-ACP. Important to consider when making a single application to treat incipient caries lesions enamel appearance.

Key words: Remineralization tooth, tricalcium phosphate, amorphous calcium phosphate, topical fluorides, dental enamel.



INTRODUCCIÓN

EL BALANCE NATURAL al que se ven sometidos los dientes en la cavidad oral se basa en procesos de desmineralización y remineralización, en donde el esmalte dental se desmineraliza debido a la pérdida de iones calcio y fosfato y, a su vez, se remineraliza, gracias al mantenimiento de la saliva, el balance mineral y el pH salival, proceso en el que precipita calcio, fosfato y otros iones sobre la superficie dentaria. Cuando el proceso de desmineralización sobrepasa a la remineralización se producen posteriormente lesiones de caries. Surge entonces, la necesidad de encontrar formas para mejorar el proceso de remineralización y de transferir estos conocimientos a la terapia clínica (1) (2)

El manejo racional de la caries se basa esencialmente en el diagnóstico, para identificar la enfermedad, y en la prevención. Esta última debe ser una parte integral e inseparable de la práctica odontológica diaria, y debe aplicarse a todos los pacientes.

En la actualidad, uno de los elementos básicos en la prevención que se ha investigado (3) (4) (1) es el flúor tópico.

I LESIÓN DE CARIES INCIPIENTE DEL ESMALTE

LOS PRIMEROS ESTADIOS del desarrollo de una lesión cariosa pueden pasar desapercibidos clínicamente, no obstante, si se observa detenidamente la superficie dentaria con lupa de aumento, el diente limpio, seco y bien iluminado se pueden ver áreas dentales visibles como pequeñas manchas blancas (5). Producidas por la acción de los ácidos generados por los microorganismos de la placa bacteriana que provocan que el pH a nivel de la superficie dentaria disminuya. La mancha blanca presenta etapas de desmineralización seguidas de etapas de remineralización, cuando el proceso de remineralización es mayor que el de desmineralización es reversible (6).

Clínicamente la desmineralización se ve observa con:

Pérdida de la translucidez normal del esmalte, con aparición de un aspecto blanco gredoso, especialmente con la deshidratación. Aparición de una capa superficial frágil que se puede dañar al sondear; especialmente a nivel de fosas y fisuras. Aumento de la porosidad, especialmente a nivel subsuperficial, con mayor riesgo de captación de pigmentos. Disminución de la densidad de la zona subsuperficial, que se puede detectar en radiografías o mediante transiluminación (6)

Según Silverstone (2) la microscopia de lesiones incipientes de esmalte presenta cuatro zonas bien definidas que comienzan en la superficie del diente:

1. **Zona superficial:** Se observa de color negro, también identificada con el nombre de esmalte afectado. La mayor cantidad de minerales perdidos durante el proceso de la caries dental ocurre por debajo de una zona de esmalte aparentemente intacto. Su espesor oscila entre 20 y 100 um. Se observa una desmineralización parcial que equivale a una pérdida de sales minerales de entre 1 y el 10%. Tiene un volumen poroso de menos del 5% de espacios.

2. **Cuerpo de la lesión:** localizado entre la superficie externa del esmalte y la zona oscura. Es la zona de mayor tamaño en la lesión subsuperficial. Presenta un grado significativo de pérdida de minerales. Tiene un volumen poroso mínimo del 5% en su periferia y en su interior tiene un volumen poroso del 25%. La pérdida de minerales es aproximadamente de 24% por unidad de volumen (6) (5).
3. **Zona oscura:** localizada por encima del frente invasor de la lesión. Presente en el 90% de las lesiones examinadas en dientes permanentes y en el 85% de lesiones del esmalte primario. Presenta una pérdida de reincorporación de minerales. Sus poros son de menor tamaño que en la zona translúcida. Tiene un volumen poroso de 2 a 4%. Se ve de color oscuro cuando la sección se embebe en quinolina o bálsamo de Canadá (6) (5).
4. **Zona translúcida:** Al examinar con luz transmitida una sección por desgaste, se observa esta zona, sin estructura, localizada en el frente invasor de la lesión, es el frente de avance de la lesión cariosa. No siempre se presenta. En esta zona aparecen los primeros signos observables de desmoronamiento del esmalte. Presenta alguna pérdida de mineral y un volumen poroso del 1% en contraste con el 0.1% del esmalte sano. Su contenido de flúor es más alto que el del esmalte sano vecino, contiene menos magnesio y menos carbono (6) (5)

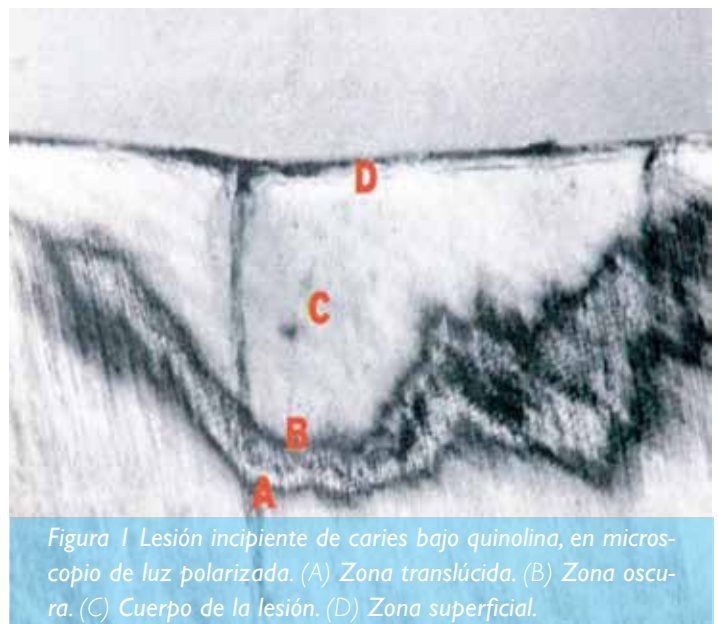


Figura 1 Lesión incipiente de caries bajo quinolina, en microscopio de luz polarizada. (A) Zona translúcida. (B) Zona oscura. (C) Cuerpo de la lesión. (D) Zona superficial.

II FLÚOR

EL FLÚOR SE puede obtener de sales como el fluoruro de sodio (NaF), del fluorsilicato de sodio (Na₂SiF₆), del ácido flúor silícico y del ion monofluorofosfato (5).

Puede incorporarse en cualquier etapa: en la mineralización, o



durante el periodo de maduración, pre y post eruptiva; en la última situación se le encuentra casi totalmente en las regiones periféricas. En dentina, la concentración es dos o tres veces mayor, al estar este tejido conectado directamente a la circulación pulpar (7).

Este elemento puede ser administrado por vía sistémica o tópica. En el primer caso se propone obtener niveles óptimos en la sangre y por consiguiente en la saliva para tener efecto tanto en las piezas erupcionadas como en formación y al agua potable, siendo este último el vehículo más estudiado, estimándose que presenta un método casi ideal de salud pública (8).

FOSFATO DE CALCIO AMORFO (CPP-ACP)

UNA DE LAS tecnologías en la prevención de caries que intenta aumentar la concentración de calcio y fosfato son los productos derivados de la leche, que pueden reducir el potencial cariogénico de varios sustratos, y así prevenir la caries dental, gracias a la presencia de la proteína caseica (9).

Las enzimas de la cavidad bucal producen péptidos a partir de la caseína, llamados fosfopéptidos caseicos (CPP) los cuales estabilizan el calcio y fosfato, conservándolos de forma amorfa soluble que no precipita, conocida como fosfato de calcio amorfo (ACP) (9).

El ACP, es un sistema de suministro de iones calcio y fosfato libremente disponibles, interviene en el balance de la desmineralización y remineralización, al expulsar calcio y fosfatos, que en proporciones adecuadas pueden formar el mineral de las estructuras dentarias (10) (11).

FOSFATO TRICÁLCICO (TCP)

EL FOSFATO TRICÁLCICO es un biomaterial sintético que presenta dos fórmulas químicas, alfa y beta, según la morfología cristalina.

El β TCP sirve como fuente bioactiva de componentes mineralizantes y es un singular sistema de fosfato de calcio, lo que tiene implicaciones en la compatibilidad con el flúor con las preparaciones en base a agua. (12)

El β TCP en su estructura de cristal deja el calcio abierto a interacciones, para evitar que esto ocurra provocando defectos en la estructura, se funcionalizó como fTCP. El fTCP es el material resultante del acoplamiento de β TCP con restos orgánicos e inorgánicos tales como ácidos carboxílicos y agentes tensoactivos (ácido fumárico y lauril sulfato de sodio) (12). Crea barreras que impiden interacciones prematuras entre el calcio y flúor y facilita la ejecución selectiva cuando se aplica a los dientes a través de las preparaciones dentales comunes (12).

La cantidad de material liberado de f TCP en condiciones normales de pH en la saliva es muy baja, pero el contacto sostenido con la saliva altamente ácida causa la disolución de iones suficientes de f TCP para la remineralización (12).

MATERIALES Y MÉTODOS

ESTA INVESTIGACIÓN FUE aprobada en marzo de 2014 por el

comité de ética de la facultad de odontología, Universidad Andrés Bello.

Se realizó una comparación in vitro del efecto remineralizante de dos barnices de flúor; uno con fTCP (*Clinpro White 3M*) y otro que contiene CPP-ACP (*Enamel Pro Varnish Premier*).

La muestra fue seleccionada por conveniencia, en pacientes que estaban siendo atendidos en el postgrado de Ortodoncia de la Universidad Andrés Bello, sede Santiago de Chile, en un rango etario entre los 12 y 25 años, que tuvieran indicación de extracción de cualquiera de los premolares y que estos presentaran lesión de caries incipiente.

Se analizaron 30 premolares (1.4, 1.5, 2.4, 2.5, 3.4, 3.5, 4.4, 4.5) con lesiones de caries incipientes del esmalte en cualquiera de sus caras. La muestra se separó en tres grupos:

Grupo 1: Control, 10 premolares con lesiones de caries incipiente.

Grupo 2: 10 premolares con lesiones de caries incipientes, a los que se les aplicó barniz Clinpro White un mes antes de realizar la extracción.

Grupo 3: 10 premolares con lesiones de caries incipiente, a los que se les aplicó Enamel Pro Varnish un mes previo a la extracción. Las piezas dentarias fueron preparadas bajo el siguiente protocolo:

Lavado con suero fisiológico isotónico descartable (*Laboratorio Sanderson, Chile*) para eliminar restos de tejidos blandos y sangre.

Luego se almacenaron en envases de polietileno individuales de 40 ml (*Haddad, Chile*) embebidos en suero fisiológico y rotulados por paciente.

Con 1 fresa de diamante de alta velocidad tamaño 0.10 en forma de aguja (*Diatech, Suiza*) por cada 5 dientes y aplicando abundante agua como refrigeración, se procedió a cortar las piezas dentales obteniendo un bloque que corresponde a la lesión de caries incipiente de esmalte, de un área de 2.25mm².

Vibrado: Se sumergieron las muestras cortadas en un vaso plástico estéril (*Wanda, Chile*) con clorhexidina 0.12% (*Oralgene, Chile*) con la lesión de caries incipiente hacia abajo y se somete a vibrado en máquina (*MESTRA, España*) por 5 minutos, para eliminar impurezas sobre la superficie de la muestra.

Secado: Las muestras fueron secadas en sus respectivos frascos bajo el calor de una lámpara de escritorio con una ampolleta incandescente de 100 watts, General Electric, Chile; durante 5 horas.

Luego se realizó el montaje de la muestra en un dispositivo compuesto por una grilla de montaje y doble faz de carbono, el cual va a permitir que esta quede firmemente adherida en el interior del microscopio electrónico de barrido (*LVEM5, Delong Instruments, República Checa*), para su posterior análisis (*Imagen 1*).

Los resultados se obtuvieron analizando microfotografías electrónicas a 10 μ m y se realizó un conteo de los minerales depositados sobre la superficie del esmalte. Además, se efectuó un análisis cualitativo de la superficie observada.

B

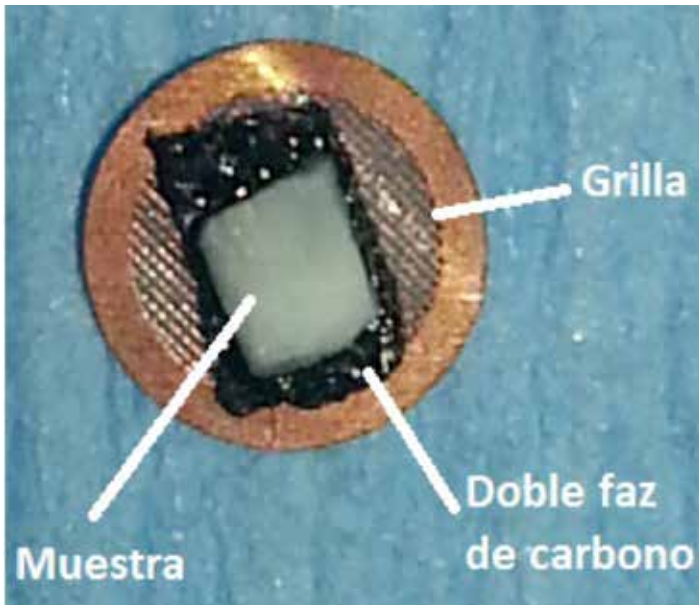
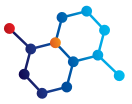


Imagen 1. Montaje de muestra para ser observada en el Microscopio de Barrido MEB LVME5. (C) Cuerpo de la lesión. (D) Zona superficial.

RESULTADOS

I ANÁLISIS MORFOLÓGICO.

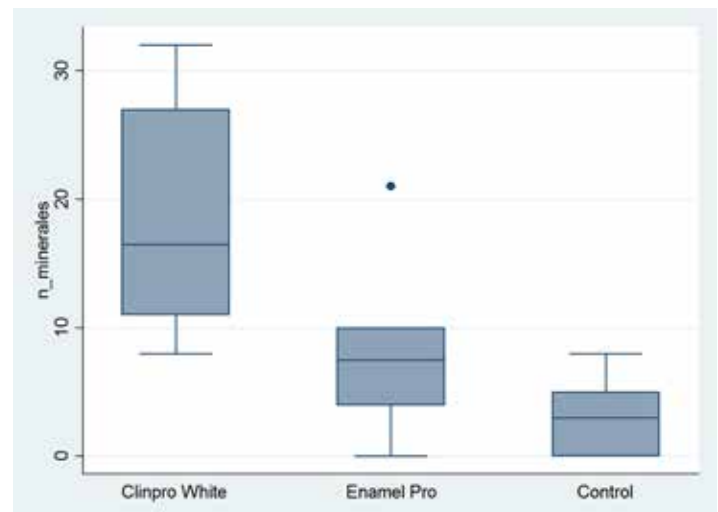
EN LAS MICROFOTOGRAFÍAS de los tres grupos de estudio se observan las características estructurales de la superficie de las lesiones incipientes del esmalte (Tabla 1).

Grupo N°1, se indica con flecha roja parte de la superficie del esmalte que no fue desmineralizada, se observa menos porosa, más lisa y con menos irregularidades. La flecha blanca indica la superficie desmineralizada de la lesión incipiente del esmalte, donde se exhibe una porosidad aumentada y mayor irregularidad como resultado del proceso de desmineralización. En todas las muestras de este grupo se evidencia una baja aposición de minerales.

Grupo N°2, se observa una mayor aposición de minerales dispersados no uniformemente a lo largo de la superficie del esmalte, cubriendo algunas de las irregularidades producidas por la desmineralización. Con las flechas de color amarillo se indican los minerales depositados sobre la superficie (Imágenes 5, 6, 7)

Grupo N°3 se ven las varillas del esmalte siguiendo el patrón de "llave cerradura" o "keyhole" (Imagen 9 y 10), donde observamos que la desmineralización ocurrió preferentemente en la zona de la cola del prisma (flecha negra), mientras que la desmineralización fue menor en la cabeza de la varilla del esmalte (flecha verde), las características micro estructurales ilustran una desmineralización subsuperficial, mientras que la capa superficial se observa más clara, con una densidad de mineral mayor que en el interior de la lesión. La pérdida de minerales no fue uniforme, el grado de la desmineralización varía en diferentes partes de la lesión, en algunas regiones existe mayor pérdida de mineral y en otra menor pérdida como en el esmalte inter prismático (Flecha blanca, imagen 9)

Al igual que en alguna de las imágenes del grupo 2, con flecha amarilla se indica los depósitos de minerales del barniz Enamel Pro Varnish.



II ANÁLISIS ESTADÍSTICO

LOS RESULTADOS OBTENIDOS al analizar las muestras en el microscopio electrónico de barrido (LVME5 Delong Instruments, República Checa) fueron tabulados de acuerdo a la cantidad de minerales observados por imagen (Tabla 2).

Grupo N°1, correspondiente al control, arrojaron un resultado de 29 minerales depositados sobre la superficie del esmalte, siendo éste el grupo con menor cantidad de minerales y con mayor muestras sin depósitos

Grupo N°2, al que se les aplicó barniz Clinpro White 3M se obtuvo un conteo de minerales de 183, corresponde al grupo con mayor cantidad de depósitos además de presentar en todas las muestras minerales.

Grupo N°3, con el barniz Enamel Pro Varnish Premier, arrojó un total de minerales de 97 donde se observan muestras sin minerales en la superficie (Gráfico 1).

Los datos obtenidos del estudio de las microfotografías electrónicas fueron analizados estadísticamente con el programa Stata 13.1.

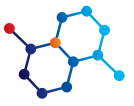
Para todos los grupos se utilizó un α de 0.05. Y se obtuvieron los siguientes resultados:

Las edades de los tres grupos del estudio están dentro de un rango que los hace comparables entre sí, al tener un promedio de edad similar entre ellos con un valor p de 0.2 que los hace no significativo, es decir, no existe gran diferencia entre las edades de los grupos.

Al comparar el efecto del barniz Clinpro White 3M con el barniz Enamel Pro Premier se obtiene un valor p de 0.023.

Al analizar Clinpro White con el grupo control se obtuvo un valor p de 0.000. (Gráfico 1).

La relación del barniz Enamel Pro con el grupo control tiene un valor p de 0.085.



Al comparar el barniz Clinpro White con el barniz Enamel Pro y al comparar la relación entre el barniz Clinpro White con el grupo control se obtuvo un nivel de significancia menor a $p=0.05$, lo que indica que los grupos estudiados sí presentan diferencias significativas.

Al evaluar el efecto remineralizante entre el barniz Enamel Pro Varnish y el grupo control no se presentaron diferencias significativas entre sí al tener un valor p mayor a 0,05.

DISCUSIÓN

EN ESTE ESTUDIO se logró demostrar que los depósitos de minerales son encontrados en la superficie de los grupos experimentales, lo que sugiere que pueden actuar como un reservorio de iones disponibles para la remineralización de los sitios que han sufrido ataques ácidos (13), coincidiendo con lo investigado por Gjorgievska.

En relación al análisis morfológico de las imágenes podemos obtener características estructurales importantes de las lesiones de caries incipientes del esmalte, principalmente que son lesiones superficiales de este tejido, que presentan una rugosidad y porosidad aumentada provocadas por la disolución del esmalte más superficial, lo que se puede confirmar con el estudio "Microstructural analysis of demineralized primary enamel after in vitro toothbrushing" (14) De acuerdo a Thylstrup et al (15), el aspecto gredoso del esmalte desmineralizado es potenciado por la superficie irregular generado por la erosión directa del esmalte, otorgándole una difusa dispersión de la luz. No obstante, las superficies de las muestras remineralizadas con ACP presentaban cambios en ella donde se observan más lisas y con menos poros (1).

Finalmente, lo que buscábamos en este proyecto, era observar que el efecto del fTCP (Clinpro White 3M) en comparación con los efectos del CPP-ACP (Enamel Pro Varnish Premier) obteniendo como resultado que se favorece la remineralización en mayor medida en el primer caso, coincidiendo con lo investigado por Namrata (16) y Dina Elkassas et al (3), estudio donde se concluyó que el grupo al que le aplicó el barniz Clinpro White muestra un mayor potencial de remineralización y mayor dureza en la superficie dentaria comparada con los otros grupos del estudio a los cuales se les aplicó un análogo de este barniz.

CONCLUSIÓN

EL EFECTO REMINERALIZANTE del fTCP efectivamente es mayor

que el efecto del barniz Enamel pro que contiene solamente CPP-ACP, al presentar 183 minerales contra 97 minerales depositados en la superficie del esmalte de las muestras dentarias.

El resultado obtenido por las muestras del grupo del barniz Clinpro White es difícil de obtener por el grupo control aludiendo a que es extremadamente necesario utilizar este tipo de agentes remineralizadores para favorecer los procesos de remineralización en pacientes que presenten lesiones incipientes del esmalte.

Si bien, el barniz Enamel pro obtuvo una cantidad de minerales mayor que el grupo control, las diferencias entre ambos no son concluyentes, por lo que este barniz según el estudio realizado no tiene mayor efecto en el proceso de remineralización.

Con respecto al grupo control que reportó la mínima cantidad de minerales, se puede concluir que estos se obtuvieron gracias al empleo, por parte de los pacientes en sus prácticas diarias de higiene oral, distintos elementos fluorados como pastas dentales, chicles, etc.

De acuerdo al análisis morfológico de las superficies del esmalte dental cuando se presentan lesiones incipientes se puede concluir que, en este análisis que la mayoría de las muestras del grupo del barniz Enamel Pro Varnish presentan una superficie más lisa y con menos irregularidades que la del grupo N°1 y grupo N°2, donde claramente se observan irregularidades y poros; a pesar de esto, estas características no son concluyentes puesto que puede depender de diversos factores locales del diente como el tiempo que estuvo expuesto a los factores que promueven la desmineralización, edad del paciente, entre otros.

OTRA INFORMACIÓN:

DECLARACIÓN DE POTENCIALES conflictos de intereses: Los investigadores declaran no tener conflictos de interés.

Financiamiento: Los autores reconocen la donación de Premier y 3M de los barnices utilizados para esta investigación. Además, este proyecto fue financiado por parte de los autores.

Recibido: 3 de Junio del 2016

Aceptado: 29 de julio del 2016



TABLAS:

Tabla I. Microfotografías electrónicas obtenidas.

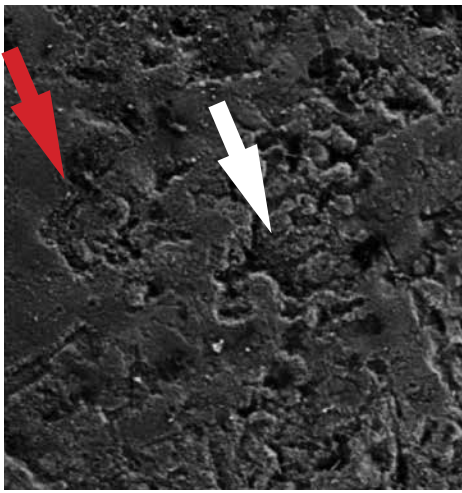
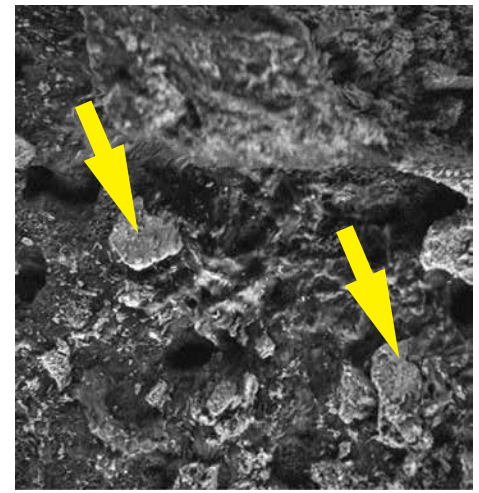
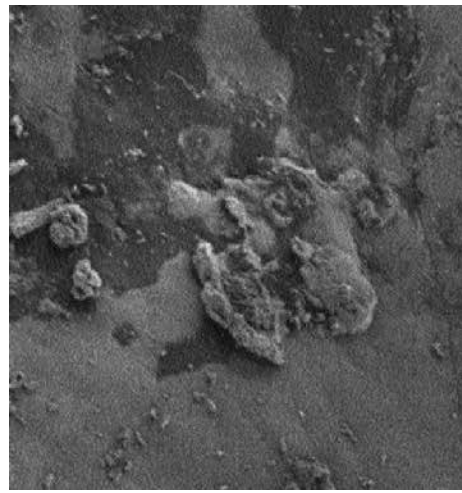
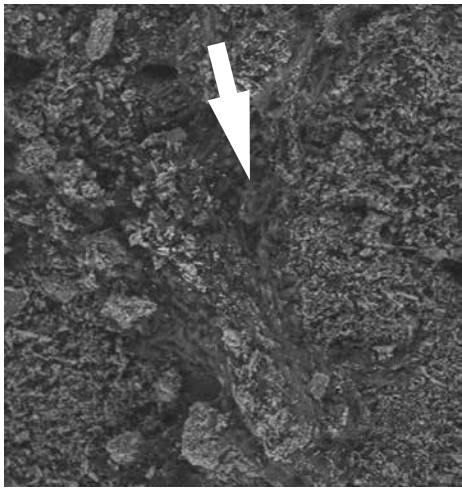
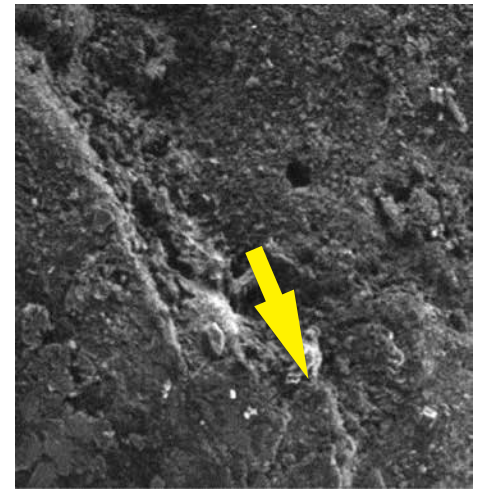
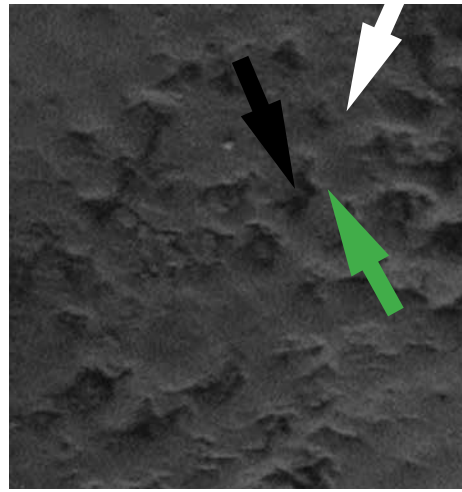
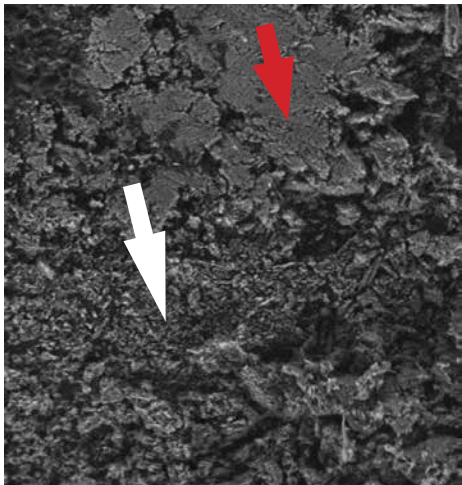
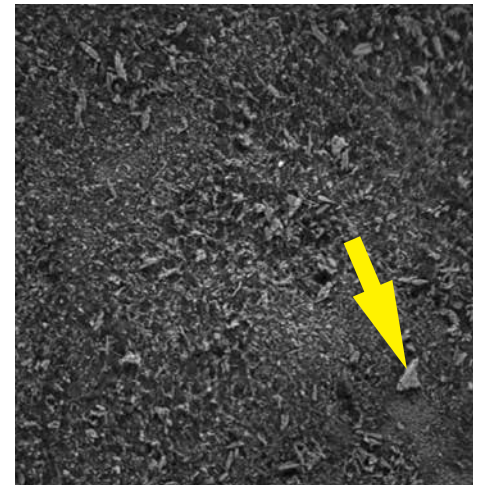
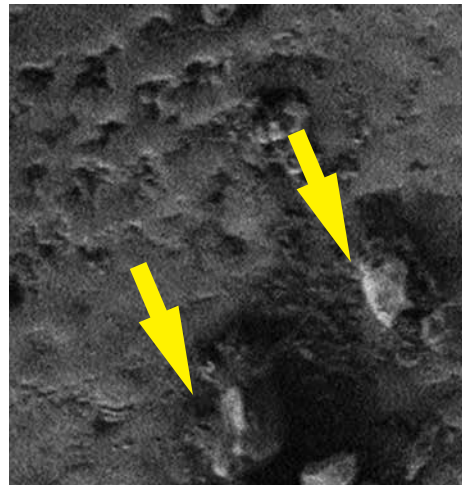
GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
		
		
		



Tabla 2. Resultados según cantidad de minerales observados por muestra y por grupo

GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
Muestra 1	5	Muestra 11	20	Muestra 21	7
Muestra 2	2	Muestra 12	8	Muestra 22	0
Muestra 3	0	Muestra 13	17	Muestra 23	21
Muestra 4	6	Muestra 14	11	Muestra 24	18
Muestra 5	0	Muestra 15	32	Muestra 25	16
Muestra 6	4	Muestra 16	30	Muestra 26	10
Muestra 7	0	Muestra 17	27	Muestra 27	5
Muestra 8	4	Muestra 18	16	Muestra 28	4
Muestra 9	0	Muestra 19	11	Muestra 29	8
Muestra 10	8	Muestra 20	11	Muestra 30	8
TOTAL	29	TOTAL	183	TOTAL	97
PROMEDIO	2,9	PROMEDIO	18,3	PROMEDIO	9,7

BIBLIOGRAFÍA

- Diana Berenice Cuadrado Vilchis REPCJFGC. El Concepto de Caries: Hacia un Tratamiento no Invasivo. ADM. 2013; 70(2): p. 54-60.
- Sanchez DCC. Desmineralización y remineralización. El proceso en balance y caries dental. ADM. 2010; 67(1): p. 30-32.
- Dina Elkassas AA. Remineralizing efficacy of different calcium-phosphate and fluoride based delivery vehicles on artificial caries like enamel lesions. Journal of Dentistry. 2014; 42: p. 466-474.
- J.A. Cury LMAT. How to maintain a cariostatic fluoride concentration in the oral environment. Adv Dent Res. 2008 July; 20.
- Noemi Bordoni AERCM. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2010.
- Julio Barrancos Mooney PJB. Operatoria dental avances clínicos, restauraciones y estética Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2015.
- Escobar F. Odontología Pediátrica Caracas: AMOLOA; 2010.
- Acuña BH. Clínica del sano en odontología. cuarta ed. Bogotá: Ecoe; 2012.
- Negroni M. Microbiología estomatológica Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009.
- Giordano SS. Usos y Efectos Del Fosfato de Calcio Amorfo (FCA) en la Odontología Restauradora Preventiva.. Acta Odontologica Venezolana. 2010; 48(3): p. 1-12.
- María Gabriela Acosta DRIN. El fosfato de calcio fosfopéptido amorfo y su camino en la remineralización. Oral. 2013; 45(45): p. 1007-1010.
- Pfarrer RLKaAM. Fluoride Plus Functionalized β -TCP: A Promising Combination for Robust Remineralization. International & American Associations for Dental Research. 2012; 24(2): p. 48-52.
- E Gjorgievska JN. Prevention of enamel demineralization after tooth bleaching by bioactive glass incorporated into toothpaste. Australian Dental Journal. 2011; 56: p. 193-200.
- María Elsa Gómez de Ferraris FACM. Histología, embiología e ingeniería tisular bucodental Madrid: Médica panamericana; 2009.
- Aline de Almeida RdAETLG. Microstructurak analysis of demineralized primary enamel after in vitro toothbrushing. Pesqui Odontol Bras. 2002; 16(2): p. 137-143.
- Namrata Patil SCSK. Comparative evaluation of remineralizing potential of three agents on artificially demineralized human enamel: An in vitro study. Journal of Conservative Dentistry. 2013 Marzo-Abril; 16(2).