

POTENCIAL DE REMINERALIZACIÓN EN PREMOLARES EXPUESTAS A DOS BARNICES FLUORADOS. ESTUDIO IN VITRO

REMINERALIZATION POTENCIAL IN PREMOLARS EXPOSED TO TWO TYPES OF FLUORIDE VARNISHES. IN VITRO STUDY

Nuñez-Ochoa, Kelly Johana¹
Albites-Achata, Úrsula²

RESUMEN

Objetivo: Comparar el potencial de remineralización a través de la microdureza del esmalte de premolares con desmineralización artificial, expuestos a dos barnices fluorados: NaF al 5% (Duraphat) y NaF al 5% con TCP (Clinpro™ White Varnish).

Metodología: El estudio in vitro incluyó 45 bloques de esmalte que fueron divididos al azar en tres grupos: Grupo 1 (grupo control), Grupo 2 (NaF al 5%) y Grupo 3 (NaF al 5% con TCP). Se crearon lesiones artificiales de caries en el esmalte y luego se aplicó a cada grupo el barniz correspondiente. La muestra fue sometida a pH cíclico por cinco días consecutivos y luego la microdureza superficial fue medida usando la prueba de dureza Vickers.

Resultados: La microdureza superficial obtenida después del régimen de tratamiento en cada grupo fue mayor que los valores de microdureza superficial post desmineralización artificial, en donde el Grupo 1 (149,17) presentó la menor microdureza superficial post remineralización, seguida del Grupo 2 (175,85) y el Grupo 3 (182,66). Se observó diferencia significativa cuando se comparó el Grupo 1 con el Grupo 2 y el Grupo 3; sin embargo, entre el Grupo 2 y Grupo 3 no se observó diferencia significativa.

Conclusiones: El uso del barniz fluorado en la remineralización de lesiones cariosas incipientes en ambos casos fue efectivo. La adición del TCP en estos compuestos fluorados mostró un mayor valor de microdureza del esmalte dental en comparación con el barniz fluorado con NaF al 5%, pero esta diferencia no fue significativa.

Palabras clave: *remineralización, in vitro, flúor.*

ABSTRACT

Objective: The aim of the study was to compare the potential of remineralization through the enamel microhardness of premolars with artificial demineralization, exposed to two fluoride varnishes: 5% NaF (Duraphat) and 5% NaF with TCP (Clinpro™ White Varnish).

Material and Methods: The in vitro study included 45 enamel blocks were randomly divided into three groups: Group 1 (control group), Group 2 (5% NaF) and Group 3 (5% NaF with TCP). Artificial carious lesions in enamel were created and then applied the corresponding varnish to each group. The sample was submitted to cyclic pH for five consecutive days and then the superficial microhardness of the enamel was measured using the Vickers hardness test.

Results: The superficial microhardness obtained after treatment regimen in each study group was higher than the values of microhardness post artificial demineralization, where Group 1 (149.17) showed the lowest microhardness post remineralization, followed by Group 2 (175.85) and Group 3 (182.66). Significant difference was observed when compared Group 1 with Group 2 and Group 3; however, between Group 2 and Group 3, no significant difference was observed.

Conclusions: The use of fluoride varnish on remineralization of incipient carious lesions in both cases was effective. Addition of TCP in these fluorinated compounds showed a higher microhardness of dental enamel compared with fluoride varnish NaF5%, but this difference was not significant.

Keywords: *remineralization, in vitro, fluoride.*

¹Cirujano Dentista. Universidad Científica del Sur. Perú.

²CD Esp.Maestro.en Odontopediatría. Universidad Científica del Sur. Perú

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una patología de tipo infecciosa y transmisible que causa la pérdida progresiva del tejido mineralizado.¹ La primera manifestación clínicamente visible de esta enfermedad será una área blanquecina no cavitada conocida como “mancha blanca”, por lo general, esta lesión de esmalte es reversible mediante el uso de agentes remineralizadores como el flúor.²

La dureza es considerada una propiedad fisiológica esencial del esmalte dental, el contenido de minerales.^{3,4} Hay varios tipos de pruebas para determinar la dureza de un material, estas pruebas son llamadas “pruebas de microdureza”, la cual representa una evaluación indirecta de los intercambios minerales de los tejidos duros del diente, capaz de detectar las fases de desmineralización y remineralización.^{5,8} La remineralización es un proceso a través del cual se da el depósito de minerales dentro de los tejidos desmineralizados del diente.

Este proceso consiste en la incorporación de iones calcio, fosfato y flúor de la saliva, así como de fuentes externas de la cavidad oral.⁹ El fluoruro es la medida más importante de prevención de caries en salud pública, presenta un efecto antimicrobiano sobre las bacterias presentes en la placa bacteriana que causan caries dental y ayuda a la recuperación mineral de la lesión, inclinando el proceso hacia la remineralización.¹⁰ Buscando los efectos beneficiosos de los fluoruros e intentando minimizar los riesgos, se acepta actualmente, que la vía tópica es la más eficaz y segura para su administración.¹¹⁻¹⁵

Los barnices a diferencia de las otras presentaciones de flúor, presentan una mayor permanencia

de contacto con la superficie dental, lo que los convierten en un producto de liberación lenta y sostenida de fluoruro, ofreciendo una alternativa de tratamiento conservador para las lesiones iniciales de caries dental en el esmalte.^{16,17} Existen muchas investigaciones que comparan el potencial de remineralización de un barniz fluorado con otro agente de flúor, pero hay pocos estudios que comparan el potencial de remineralización de dos o más barnices fluorados con diferente compuesto activo, es por eso que el objetivo de esta investigación fue comparar el potencial de remineralización de dos barnices: un barniz fluorado con NaF 5% y un barniz fluorado con NaF 5% y fosfato tricálcico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación fue enviado y aprobado por la Comisión de Ética e Investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur con el número 000013. Este estudio fue de tipo experimental in vitro. Los dientes fueron recolectados durante tres meses y conservados y almacenados en agua desionizada desde su extracción hasta el momento en que fueron usados.

El grupo de estudio estuvo conformado por 45 bloques de esmalte de premolares, divididos al azar en tres grupos: Grupo 1=Control (no se aplicó barniz fluorado), Grupo 2 = Barniz con fluoruro de sodio al 5% (Duraphat) y Grupo 3= Barniz con fluoruro de sodio al 5% con fosfato tricálcico (Clinpro™ White Varnish). Se excluyeron del estudio las premolares que presentaron caries, restauraciones, malformaciones en el esmalte, grietas y fisuras.

Se realizó un ensayo piloto con cinco muestras por cada grupo evaluado, en donde se capacitó al investigador en la selección de las piezas dentarias, realización de cortes, preparación de muestras y aplicación de barniz fluorado.

PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS:

Se realizó la profilaxis de los dientes con escobilla de Robinson y agua, para limpiar la superficie coronal de los dientes antes de realizar los cortes. (Fig. 1) Las coronas de los dientes fueron separadas de las raíces usando un disco de diamante de baja velocidad y refrigeración. (Fig. 2) Se obtuvieron muestras cuadradas de esmalte dental de

3mm de longitud por 2mm de profundidad, realizando cortes a expensas de las caras libres. (Fig. 3) Una vez obtenidas las muestras, estas fueron colocadas en una base plana de acrílico de diferentes colores para poder identificarlos. (Fig. 4)

- Grupo 1: Transparente
- Grupo 2: Rosado
- Grupo 3: Blanco

La microdureza inicial de los bloques de esmalte fue medida por medio de tres indentaciones de 100g por 15 segundos con un espacio de 100 micras. Luego las muestras fueron conservadas en agua desionizada hasta someterlas al proceso de desmineralización.



Figura 1. Profilaxis de los dientes.



Figura 2. Corte de diente.



Figura 3. Muestras cuadradas de esmalte.



Figura 4. Muestras en base de acrílico de colores.



Figura 5. Preparación de la desmineralización



Figura 6. Aplicación de barniz fluorado.

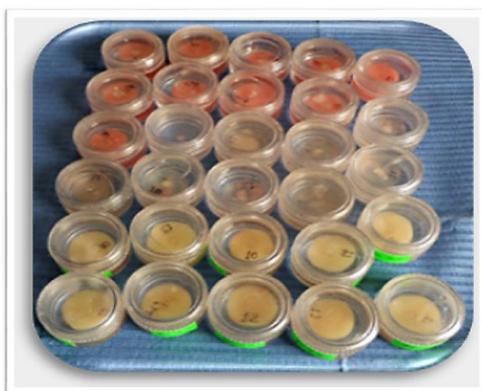


Figura 7. Muestras en régimen de pH cíclico(solución desmineralizadora).



Figura 8. Muestras en régimen de pH cíclico(solución remineralizadora).

PREPARACIÓN DE LA DESMINERALIZACIÓN:

La desmineralización del esmalte se realizó sumergiendo cada espécimen en 5 ml de solución desmineralizadora por 72 horas para producir la desmineralización artificial. (Fig. 5) Después de la inducción de la lesión artificial en el esmalte, la microdureza de todos los especímenes fue calculada por medio de tres indentaciones de 100g por 15 segundos con un espacio de 100u.

La composición de la solución desmineralizadora fue la siguiente:¹⁸

CaCl₂ = 2.2 mM NaH₂ PO₄ = 2.2 mM Ácido Láctico = 0.05 M

Flúor= 0. 2 ppm, solución fue ajustada con 50% NaOH para un pH 4.5

La composición de la saliva artificial fue:¹⁸

Na₃ PO₄ - 3.90 mM NaCl₂ - 4.29 mM KCl - 17.98 mM

CaCl₂ - 1.10 mM MgCl₂ - 0.08 mM H₂SO₄ - 0.50 mM

NaHCO₃ - 3.27 mM, agua destilada, y el pH se fijó a un nivel de 7. 2

Las muestras fueron conservadas en agua desionizada hasta someterlas al régimen de tratamiento.

RÉGIMEN DE TRATAMIENTO:

Se realizó la aplicación de una fina capa de barniz fluorado, dejando que sea absorbido durante 20 segundos y luego se secó con aire. (Fig. 6)



Figura 9. Microdurómetro Leitz Durimet.

Ficha de recolección de datos

Nº de muestra:

Grupo:

Microdureza inicial:

Microdureza post desmineralización:

Microdureza post remineralización:

Figura 10. Ficha de recolección de datos.

- Grupo 1: No se aplicó nada
- Grupo 2: Fluoruro de sodio al 5% (Duraphat)
- Grupo 3: Fluoruro de sodio al 5% con fosfato tricálcico (Clinpro™ White Varnish).

Los bloques de esmalte fueron puestos en 5ml de saliva artificial por 24 horas hasta someterlos al régimen de pH cíclico.

Este régimen de pH cíclico consistió en colocar cada bloque de esmalte en 5 ml de solución desmineralizadora por 3 horas y en 5 ml de sustancia remineralizadora (saliva artificial) por 21 horas. (Fig. 7 y Fig. 8).

Todos los dientes se lavaron brevemente en agua desionizada entre soluciones. La duración de cada ciclo fue de un día (24 horas) y los dientes se sometieron a un total de 5 ciclos.

Después del pH cíclico se volvió a medir la microdureza de los especímenes a través de tres indentaciones de 100g por 15 segundos con un espacio de 100u.

Medida de microdureza Vickers:

Las medidas de microdureza superficial fueron realizadas usando un microdurómetro Leitz Durimet (Fig. 9). Cada análisis consistió en una serie

| TABLA 1. VALORES DE MICRODUREZA SUPERFICIAL DEL ESMALTE DENTAL EN CADA GRUPO DE ESTUDIO (N=45) | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|---------|--------------|----------|
| | CONTROL | | NaF 5% | | NaF 5% + TCP | |
| | Media | DS | Media | DS | Media | DS |
| Inicial | 227,58 | 9,02791 | 282,1133 | 8,10766 | 285,4133 | 5,95145 |
| Post Desmineralización | 75,62 | 3,74799 | 78,6867 | 5,89744 | 75,00 | 2,76948 |
| Post remineralización | 149,1733 | 24,79497 | 175,8533 | 9,90569 | 182,66 | 15,13977 |

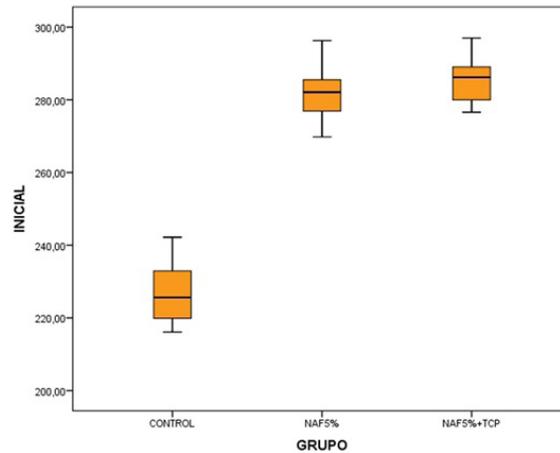


Gráfico 1. Valores de microdureza superficial inicial de los grupos: control, NAF 5% Y NAF 5%+TCP.

| TABLA 2. ANÁLISIS DE LA MICRODUREZA SUPERFICIAL INICIAL, POST DESMINERALIZACIÓN Y POST REGIMEN DE TRATAMIENTO DE LOS TRES GRUPOS DE ESTUDIO. ANOVA | |
|--|--------|
| MICRODUREZA | P |
| INICIAL | <0,001 |
| POST DESMINERALIZACIÓN | .055 |
| POST REMINERALIZACIÓN | <0,001 |

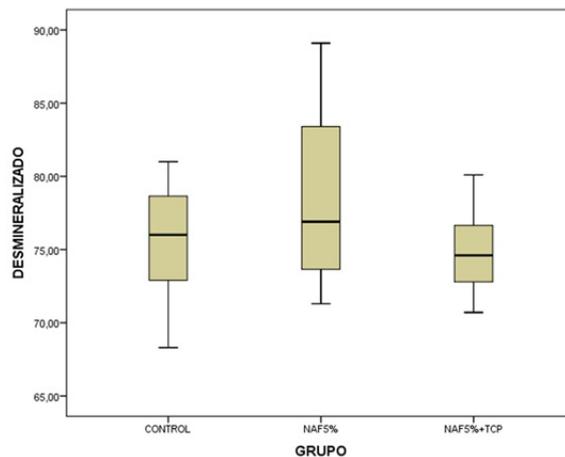


Gráfico 2. Valores de microdureza superficial después de la desmineralización de los grupos: control, NAF 5% Y NAF 5% + TCP

de tres indentaciones realizadas en la superficie del esmalte de cada espécimen y el promedio de las indentaciones fue anotado en la ficha de recolección de datos. (Fig. 10)

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los valores promedio de la microdureza superficial inicial, post desmineralización y post remineralización de los tres

grupos de estudio. Se observa que el valor de microdureza superficial post remineralización obtenido en el grupo Control, NaF5% y NaF5%+TCP es menor que el valor de microdureza superficial inicial de cada uno de los grupos respectivamente.

En el gráfico 1 se observan los valores de microdureza superficial inicial de cada grupo de estudio, el grupo Control presenta una media de 227.58+- 9.02, el grupo NaF5% una media de 282.11+-8.10 y el grupo NaF5% + TCP una media de 285.41+-5.95. En el gráfico 2 se presentan los valores de microdureza superficial después de la desmineralización artificial de cada grupo de estudio, en donde se observa que los valores de microdureza superficial disminuyeron en todos los grupos.

El grupo Control presentó una media de 75.62+- 3.74, el grupo NaF5% una media de 78.68+- 5.89y en el grupo NaF5%+TCP una media de 75.00+-2.76. En el gráfico 3 se presentan los valores de microdureza superficial post régimen de tratamiento de cada uno de los grupos de estudio. Se observa que hay un aumento de la microdureza superficial en comparación con los valores obtenidos después de la desmineralización artificial. El grupo Control presentó una microdureza superficial post régimen de tratamiento de 149.17+-24.79, el grupo NaF5% un valor de 175,85+-9.90 y el grupo NaF5%+TCP de 182,66+-15.13.

En la tabla 2 se presenta los valores de microdureza superficial inicial, post desmineralización y post régimen de tratamiento de los tres grupos

TABLA 3. COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA SUPERFICIAL ENTRE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

| 95% de Intervalo de confianza | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|------|-----------------|-----------------|
| VARIABLE DEPENDIENTE | (I) GRUPO | (J) GRUPO | P | Límite Inferior | Límite Superior |
| INICIAL | CONTROL | NAF5% | .000 | -61.4555 | -47.6112 |
| | | NAF5%+TCP | .000 | -64.7555 | -50.9112 |
| | NAF5% | CONTROL | .000 | 47.6112 | 61.4555 |
| | | NAF5%+TCP | .484 | -10.2222 | 3.6222 |
| | NAF5%+TCP | CONTROL | .000 | 50.9112 | 64.7555 |
| | | NAF5% | .484 | -3.6222 | 10.2222 |
| DESMINERALIZADO | CONTROL | NAF5% | .141 | -6.9165 | .7831 |
| | | NAF5%+TCP | .919 | -3.2298 | 4.4698 |
| | NAF5% | CONTROL | .141 | -.7831 | 6.9165 |
| | | NAF5%+TCP | .063 | -.1631 | 7.5365 |
| | NAF5%+TCP | CONTROL | .919 | -4.4698 | 3.2298 |
| | | NAF5% | .063 | -7.5365 | .1631 |
| REMINERALIZADO | CONTROL | NAF5% | .000 | -42.4010 | -10.9590 |
| | | NAF5%+TCP | .000 | -49.2076 | -17.7657 |
| | NAF5% | CONTROL | .000 | 10.9590 | 42.4010 |
| | | NAF5%+TCP | .549 | -22.5276 | 8.9143 |
| | NAF5%+TCP | CONTROL | .000 | 17.7657 | 49.2076 |
| | | NAF5% | .549 | -8.9143 | 22.5276 |

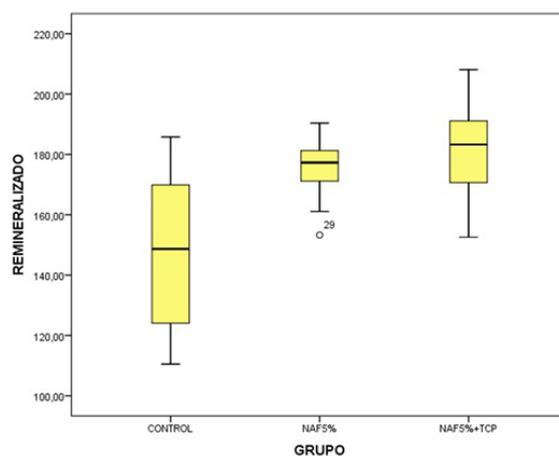


Gráfico3. Valores de microdureza superficial después de la aplicación del régimen de tratamiento de los grupos: Control, NAF 5% Y NAF 5% + TCP

de estudio, y se observa que hay una diferencia significativa ($p < 0.001$) en la microdureza superficial inicial y la microdureza superficial post régimen de tratamiento.

En la tabla 3 se presenta la comparación de la microdureza superficial inicial, post desmineralización y post remineralización entre los grupos de estudio, en donde se puede observar que en la post remineralización hay una diferencia significativa ($p < 0.001$) cuando se compara el Grupo Control con el Grupo NaF5% y el Grupo NaF5%+TCP. También se puede observar que el Grupo NaF5% y el Grupo NaF5%+TCP no presentan diferencia significativa ($p = 0.549$) en la post remineralización.

DISCUSIÓN

La primera manifestación clínicamente visible de la caries dental será la "mancha blanca", este tipo de lesiones cariosas son reversibles mediante el uso de agentes fluorados, los cuales han demostrado remineralizar la lesión inicial de caries dental.^{2,19} La eficacia de los fluoruros tópicos ha sido ampliamente documentada y se

han ido desarrollando presentaciones de flúor tópico como los barnices fluorados, los cuales presentan una mayor permanencia en contacto con la superficie dentaria, mejorando el efecto preventivo del flúor.^{20,21,22} En este estudio se utilizó la evaluación de la dureza superficial del esmalte por micro indentación, ya que representa una evaluación indirecta de los intercambios minerales de los tejidos duros del diente, capaz de detectar las fases de desmineralización y remineralización.^{6,8}

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que en los tres grupos la microdureza superficial del esmalte dental aumentó después del régimen de tratamiento, obteniéndose valores mayores en el grupo 3 (NaF 5%+ TCP), seguido del grupo 2 (NaF5%) y por último el grupo 1 (Control). Se observó diferencia significativa entre el Grupo Control y el uso de barniz fluorado: Grupo 1 vs Grupo 2 y Grupo 1 y Grupo 3 ($p < 0.001$). Esto nos indica que los grupos tratados con barniz de flúor con NaF 5% con o sin TCP aumentan de manera significativa la microdureza del esmalte dental en comparación con el grupo al que no se le aplica ningún barniz fluorado, esto es debido a la cantidad de flúor

y liberación sostenida que presentan estos compuestos, en donde el flúor queda disponible para incorporarse a los tejidos mineralizados del diente sustituyendo a los grupos hidroxilo y formando fluorapatita la cual es más resistente a la desmineralización.²³

Similares resultados fueron encontrados por Seppä²⁴ que demostró que los barnices fluorados fueron más eficaces que la solución de fluoruro de sodio. Botazzo y cols²⁵ encontraron que el flúor liberado por el barniz proporcionó menor pérdida de mineral que la solución fluoruro diamínico de plata. Lata y cols.²⁶ encontraron que el CPP-ACP es menos eficaz que el barniz fluorado.

Al comparar el grupo 2 (NaF 5%) y el grupo 3 (NaF 5%+TCP) no se halló diferencia estadísticamente significativa ($p=0.549$), a pesar de que los valores de microdureza superficial del esmalte dental encontrados en el grupo 3 fueron mayores que en el grupo 2. Similares resultados lo obtuvieron Rirattanapong y cols.²⁷ que evaluaron el efecto de los barnices fluorados como el Duraphat (NaF5%), Clinpro White Varnish (NaF5%+ TCP) y TCP-fluoride varnish (NaF5% + TCP) en la remineralización de lesiones del esmalte, demostrando que los tres barnices fluorados fueron eficaces y que no hubo diferencia significativa entre ellos.

Botazzo y cols.²⁸ evaluaron el efecto de una capa experimental en la acción anticaries de los barnices de flúor Duraphat (NaF5%) y Duofluorid XII (6% de NaF y 6% CaF₂), encontrando que la capa experimental no mejoró significativamente la acción anticaries de barniz de flúor y que en ambos casos el flúor presente va a promover la remineralización de lesiones incipientes en el esmalte. Resultados diferentes fueron obtenidos por Alamoudi y cols.²⁹ que compararon la microdureza del esmalte de dientes humanos

deciduos tratados con un barniz de fluoruro de sodio convencional (5 % NaF) con los tratados con un barniz de fluoruro de sodio mejorado con fosfato tricálcico funcional (TCP), demostrando que la microdureza del barniz de NaF 5% con TCP fue mayor que el barniz de NaF 5% solo. Karlinsey y cols.³⁰

También encontraron que el TCP más NaF aumentó significativamente la remineralización de las lesiones del esmalte con valores hasta un 30% más que el fluoruro sólo. Estos últimos estudios encontraron diferencia significativa entre el barniz fluorado de NaF 5% con TCP en comparación con el barniz fluorado de NaF 5%, lo que podría deberse a que el barniz fluorado con TCP libera flúor, calcio y fosfato; mientras que el barniz de NaF 5% sólo libera flúor.³¹

En los resultados encontrados en este estudio no se halló diferencia estadísticamente significativa entre el uso de ambos barnices fluorados a pesar de encontrar mayores valores de microdureza en el grupo 3, lo que podría deberse al número de muestras usadas en el estudio, para lo cual se sugiere realizar otros estudios similares con un mayor número de muestras para corroborar los resultados encontrados.

Finalmente se puede concluir que el uso del barniz fluorado en ambos casos fue efectivo en la remineralización de lesiones cariosas incipientes, ya que no se encontró diferencia estadísticamente significativa en el uso de ambos barnices. La adición del TCP en estos compuestos fluorados mostró un mayor valor de microdureza del esmalte dental en comparación con el barniz fluorado con NaF 5%, lo que indicaría que la presencia de esta molécula de TCP en estos compuestos fluorados podría favorecer aún más la remineralización de lesiones incipientes en el esmalte dental.

CONCLUSIONES

1. El potencial de remineralización medido a través de la microdureza de premolares con barniz de fluoruro de sodio al 5% (Duraphat) y el barniz con fluoruro de sodio al 5% con fosfato tricálcico (Clinpro™ White Varnish) en ambos casos fue efectivo y no se encontró diferencia significativa en la remineralización de lesiones incipientes en el esmalte.
2. El potencial de remineralización del barniz con fluoruro de sodio al 5% (Duraphat) mostró menor valor de microdureza que el barniz con fluoruro de sodio al 5% con fosfato tricálcico (Clinpro™ White Varnish).
3. El potencial de remineralización del barniz con fluoruro de sodio al 5% con fosfato tricálcico (Clinpro™ White Varnish) mostró un mayor valor de microdureza que el barniz con fluoruro de sodio al 5% (Duraphat).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Henostroza G. Caries dental. Primera edición. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007.
2. Nonsolaro A. Cárie dentaria histopatología e correlaçes clínico- radiográficas. 1a ed. Bauru: Consolaro Editora; 1996.
3. Eick D. Propiedades físicas y mecánicas. En: O'Brien JW, Gunnar R, editores. *Materiais dentários*. México D.F.: Interamericana; 1981. p. 21.
4. Davidson CL, Hoekstra ES, Arends J. Microhardness of sound decalcified and etched tooth enamel related to the calcium content. *Caries Res*. 1974;144:135-44.
5. Ryge G, Foley DE, Fairhurst CW. Micro-indentation hardness. *J Dent Res*. 1961;40(6):1116-27.
6. Phillips RW. *Skinner materias dentários*. Guanabara: Koogan; 1993.
7. Koulourides T, Housch T. Hardness testing and microradiography of enamel in relation to intraoral de- and remineralization. En: Leach SA, Edgar WM, editores. *Demineralization and Remineralization of the Teeth*. Oxford: IRL Press; 1983:255-72.
8. Zero D. "In situ" caries models. *Adv Dent Res*. 1995; 9:214-30.
9. Barbería E, Cárdenas D, Suárez M, Maroto M. Fluoruros tópicos: Revisión sobre su toxicidad. *Rev. Estomatol. Herediana* 2005;15(1): 86 – 92.
10. Garcia F, Hicks MJ. Maintaining the integrity of the enamel surface: The role of dental biofilm, saliva and preventive agents in enamel demineralization and remineralization. *J Am Dent Assoc*. 2008; 139(51):25-34.
11. Carrillo C. Demineralization and Remineralization. The process in balance and dental caries. *Revista ADM* 2010; 67 (1): 30-2.
12. Clarkson JJ, McLoughlin J. Role of fluoride in oral health promotion. *Int Dent J* 2000;50:119-28.
13. Ellwood RP, Blinkhorn AS, Davies RM. Fluoride: How to maximize the benefits and minimize the risks. *Dent Update* 1998;25:365-72.
14. Stamm JW. The value of dentifrices and mouthrinses in caries prevention. *Int Dent J* 1993; 43(6 Suppl 1):517-27.
15. Ripa LW. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator-, and self-applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. *J Public Health Dent* 1991;51:23-38.
16. Sttokey GK. Rewiew of fluorosis risk of self-applied topical fluorides: dentifrices mouthrinses and gels. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22:181-6.
17. Pérez A. Caries dental en dientes deciduos y permanentes jóvenes. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2004.
18. Cao HZ, Feng XP, Pan Y. Influence of fluoride varnish of different concentration on microhardness of enamel surface. *Shanghai Kuo Qiang Yi Xue*. 1995; 4(3):145-7.

19. Sano H, Nakashima S, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Effect of a xylitol and fluoride containing toothpaste on the remineralization of human enamel in vitro. *J Oral Sci.* 2007; 49(1): 67-73.
20. Buchalla W, Attin T, Schulte-Monting J, Hellwing E. Fluoride uptake, retention and remineralization efficacy of a highly concentrated fluoride solution on enamel lesion in situ. *J Dent Res.* 2002; 81(5): 329-33.
21. R. Hawkins, D. Locker, J. Noble, and E. J. Kay. "Prevention. Part 7: professionally applied topical fluorides for caries prevention," *British Dental Journal.* 2003; 195(6);313-17.
22. J. W. Bawden, "Fluoride varnish: a useful new tool for public health dentistry," *Journal of Public Health Dentistry.* 1998; 58(4): 266-69.
23. Limeback H. A re-examination of the pre-eruptive and post-eruptive mechanism of the anti-caries effects of fluoride: is there any anti-caries benefit from swallowing fluoride?. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999; 27:62-71.
24. Seppä L. Effects of a sodium fluoride solution and a varnish with different fluoride concentrations on enamel remineralization in vitro. *Scand J Dent Res.* 1988;96(4):304-9.
25. Botazzo A, Bergamaschi M, Takebayashi K, Frederico R. Effect of fluoridated varnish and silver diamine fluoride solution on enamel demineralization: pH-cycling study. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(2):88-92.
26. Lata S, Varghese NO, Varughese J. Remineralization potential of fluoride and amorphous calcium phosphate-casein phosphopeptide on enamel lesions: An in vitro comparative evaluation. *Journal of Conservative Dentistry.* 2010; 13(1): 42-6.
27. Rirattanapong P, Vongsavan K, Saengsiriravin C, Pornmahala T. Effect of fluoride varnishes containing tri-calcium phosphate sources on remineralization of initial primary enamel lesions. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2014;45(2):499-504.
28. Botazzo A, Lourenção F, Lino F, Pelin J, Rabelo M, Takebayashi K. In vitro assessment of an experimental coat applied over fluoride varnishes. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(4):280-3.
29. AlAmoudi S, Pani S, Almari M. The Effect of the Addition of Tricalcium Phosphate to 5% Sodium Fluoride Varnishes on the Microhardness of Enamel of Primary Teeth. *International Journal of Dentistry.* Mayo 2013, Article ID 486358, 5 pages.
30. Karlinsey R, MacKey A, Walker E, Frederick K. "Surfactant-modified β -TCP: structure, properties, and in vitro remineralization of subsurface enamel lesions". *Journal of Materials Science.* 2010;21(7) 2009-20.
31. Flanigan P, Fitch J, Aeschliman D. New Varnish Releases Fluoride, Calcium and Phosphorous In Vitro *J Dent Res* 89 (Spec Iss B), 1215, 2010.

Recibido: 17 de Abril 2017

Aceptado: 02 de Mayo 2017

Correspondencia: Kelly Johana Nuñez Ochoa /Pasaje Chasqui 1883 – Lince/ 957293911/Kelly_jo20@hotmail.com