



Artículo Científico | Scientific Article

Comparación de la efectividad de dos marcas de flúor barniz al 5 % usando dos protocolos de aplicación para la remineralización de la lesión inicial de caries dental

Comparison of the effectiveness of two brands of 5 % fluoride varnish using two application protocols for remineralization of the initial lesion of dental caries

Santamaria García Rocío Alejandra¹
Alma Jeaneth Mendoza Ibañez¹
Erika Cristabel Maldonado Avelar¹
Wendy Yesenia Escobar de González^{1,2}
Iván Carranza Mendoza^{1,3}
José Osmin Rivera Ventura^{1,4}
Francisco José Rivas Cartagena^{1,5}
Regina Guadalupe Arbizú Trigueros^{1,6}
Aida Maricela Gómez de Martínez^{1,7}
Guillermo Alfonso Aguirre Escobar^{1,8}

Correspondencia:
francisco.rivas@ues.edu.sv

Presentado: 13 de septiembre de 2022
Aceptado: 9 de diciembre de 2022

- 1 Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador
- 2 orcid.org/0000-0001-9725-0783
- 3 orcid.org/0000-0002-6369-7250
- 4 orcid.org/0000-0001-5816-6108
- 5 orcid.org/0000-0002-9223-8088
- 6 orcid.org/0000-0002-2291-2671
- 7 orcid.org/0000-0002-0745-5513
- 8 orcid.org/0000-0003-0188-6379

RESUMEN

Introducción: La lesión inicial de caries dental es la primera manifestación clínica de caries dental producida por una pérdida de minerales del esmalte. Existen diferentes marcas de barnices de flúor que favorecen su remineralización dentaria y evitan el avance de la lesión. **Objetivo:** Comparar la efectividad de dos protocolos y dos marcas comerciales de barniz de flúor para la remineralización de lesión inicial de caries. **Materiales y Métodos:** Estudio de tipo experimental, doble ciego con dos grupos controles paralelos. La muestra fue de 68 dientes con lesión inicial de caries según diagnóstico con criterios ICDAS II (01 y 02) y con grado de desmineralización entre 13-24nm según DIAGNOdent pen®. Se usaron dos marcas de flúor barniz al 0.5 % (Clinpro y Duraphat) con dos protocolos de aplicación y se realizaron 6 controles en cada uno. Se tabuló utilizando Microsoft Word Excel y se utilizó la prueba estadística de Levene y T-test empleando el software SPSS. **Resultados:** Todos los grupos mostraron una disminución al transcurso del tiempo del grado de desmineralización de las lesiones iniciales de caries. En cinco de los seis controles realizados la Sig (p-valor) fue mayor a p=0.05 evidenciando que no existe diferencia significativa entre las marcas. La diferencia final entre protocolos fue de 16 (50 %) dientes remineralizados para el protocolo A y 12 (31.57 %) dientes para el protocolo B. **Conclusiones:** la aplicación de flúor barniz favoreció la remineralización al transcurso del tiempo, pero no existe diferencia significativa de efectividad entre ambos protocolos y marcas de flúor barniz.

Palabras Clave: Caries dental, desmineralización dental; remineralización dental, flúor

ABSTRACT

Introduction: The initial lesion of dental caries is the first clinical manifestation of dental caries produced by a loss of enamel minerals. There are different

brands of fluoride varnishes that favor dental remineralization and prevent the progression of the lesion. **Objective:** To compare the effectiveness of two protocols and two commercial brands of fluoride varnish for remineralization of initial caries lesions. **Materials and Methods:** Experimental, double-blind study with two parallel control groups. The sample consisted of 68 teeth with initial caries lesion according to ICDAS II criteria (01 and 02) and with a degree of demineralization between 13-24nm according to DIAGNOdent pen®. Two brands of 0.5 % fluoride varnish (Clinpro and Duraphat) were used with two application protocols and 6 controls were performed in each. The results were tabulated using Microsoft Word Excel and the Levene's statistical test and T-test were used using SPSS software. **Results:** All groups showed a decrease over time in the degree of demineralization of the initial caries lesions. In five of the six controls the Sig (p-value) was greater than $p= 0.05$ showing that there is no significant difference between the brands. The final difference between protocols was 16 (50.0 %) remineralized teeth for protocol A and 12 (31.57 %) teeth for protocol B. **Conclusions:** The application of fluoride varnish favored remineralization over time, but there was no significant difference in effectiveness between both protocols and brands of fluoride varnish.

Keywords: Dental caries, dental demineralization, dental remineralization, fluoride.

INTRODUCCIÓN

La caries dental es un proceso crónico disbiótico, multifactorial, polimicrobiano, que inicia su desarrollo debido al desequilibrio simbiótico de la flora microbiana de la cavidad bucal, involucra el equilibrio entre diferentes factores que orquestan el recambio del contenido mineral de la estructura dentaria, iniciando con la pérdida de minerales de la estructura, fenómeno conocido como desmineralización¹⁻³. Este fenómeno es desencadenado por la disminución del pH salival, que favorece a su vez el metabolismo de las bacterias de la biopelícula y la producción de ácidos por las mismas, dicha disminución del pH produce

precipitación de iones calcio desde el interior del esmalte, reblandeciendo el tejido dental duro^{4,5}. Podemos observar clínicamente dicho cambio en la estructura como un área blanquecina no cavitada de forma oval, límites definidos, aspecto opaco y superficie rugosa, usualmente localizada en la cercanía de biofilm dental, conocida como lesión inicial de caries (LIC)⁶. Si se diagnostica correctamente es posible realizar el tratamiento adecuado que permita la reintegración de los minerales perdidos, es decir la remineralización del esmalte, debido a que esta lesión es reversible si no ha ocurrido cavitación^{7,8}.

Existen diferentes métodos de diagnóstico clínico, pero el más aceptado por su precisión es Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries Dental II (ICDAS II)⁹, un sistema estandarizado de dos dígitos que permite detectar las lesiones de caries a través de criterios puramente visuales; además, considera todo el proceso salud enfermedad; permite diagnosticar dientes sanos, lesiones precavitacionales y cavitacionales^{8,10}, que puede complementarse con el método diagnóstico por fluorescencia láser por medio de DIAGNOdent® Pen, un láser de baja potencia que actúa por sensibilidad. Ambos posibilitan el diagnóstico temprano y no requieren el implemento de radiografías^{10,11}.

El diagnóstico de los estadios tempranos de caries dental, permite utilizar la capacidad de reintegración de los minerales en la estructura por medio de agentes remineralizantes, para su tratamiento oportuno no invasivo¹². Estos agentes poseen como principal componente fluoruros cuyo mecanismo de acción es la formación de fluorapatita por medio de la unión de los iones de F a la hidroxiapatita del esmalte y la cual tiene un efecto antibacteriano al inhibir la enzima enolasa del estreptococo, influyendo en la glucólisis y su ulterior producción ácida, además, es capaz de integrarse en la porosidad de la superficie en LIC, junto con iones calcio y fosfato, provocando remineralización y

previniendo futuras desmineralizaciones^{10,13-15}. Su presentación más utilizada son los barnices de fluoruro de sodio al 0.5 %, que consisten en una fina capa resinosa que contiene altas concentraciones de fluoruro (22,600 ppm) y se aplica en la superficie dentaria^{4,16}. Es considerado superior a otras presentaciones por su mayor liberación de flúor en el tiempo y por ser una técnica sencilla^{17,18}.

Diferentes autores han evaluado la efectividad en la remineralización de LIC, comparando diferentes marcas e inclusive diferentes protocolos de aplicación, logrando una efectividad de remineralización de casi un 100 %^{19,20}. Otros estudios han evaluado la microdureza del esmalte luego de tratar lesiones artificiales con diversos componentes fluorados logrando altos porcentajes de recuperación de minerales.²¹

En base a lo anterior, se ha demostrado la efectividad del flúor barniz en el tratamiento de lesiones iniciales; sin embargo, la misma evidencia presenta variaciones en la remineralización que podrían estar directamente asociadas a la marca y al protocolo de aplicación. La documentación científica es limitada e imposibilita la comprobación de esta premisa.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue comparar la efectividad de dos protocolos de aplicación tópica de flúor utilizando dos marcas de flúor barniz al 5 % (Clinpro y Duraphat) en pacientes jóvenes, con el propósito de fundamentar un protocolo específico, comprobar si existe diferencia estadísticamente significativa entre las marcas de barnices fluorados en la remineralización de la lesión inicial de caries, y comparar estadísticamente la efectividad de los protocolos de aplicación tópica de flúor barniz contra la lesión inicial de caries.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: Investigación experimental, prospectiva, doble ciego, con dos grupos paralelos y cuatro subgrupos según protocolos de aplicación tópica (A y B) y, según las dos marcas comerciales de flúor barniz al 0.5 % (Clinpro y Duraphat).

Universo y muestra de estudio: Muestra total 68 dientes con lesión inicial de caries en estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador con edades entre 18 y 24 años. Se explicó el estudio y se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los sujetos o de sus tutores legales.

Criterios de inclusión: Dientes con diagnóstico de LIC código 01 o 02 según criterio ICDAS II⁹, en al menos un diente anterior (Incisivos o caninos) y presentar desmineralización ≤ 24 nm según medición con DIAGNOdent® e índice de placa dentobacteriana de bajo a moderado según Índice O'Leary Simplificado.

Criterios de exclusión: Sujetos con compromiso sistémico, alérgicos a componentes del flúor barniz y que presentarán aparatología de ortodoncia o hipoplasia del esmalte. Así mismo, dientes con códigos ICDAS mayores a II.

Recolección y Análisis de datos: Previo al examen clínico y con el fin de unificar criterios de calibración del uso de DIAGNOdent® y de establecer el diagnóstico de la lesión incipiente según ICDAS II, se realizaron dieciséis talleres teóricos-prácticos y una prueba piloto. El diagnóstico de caries y grado de desmineralización se realizó en un sillón dental, luz artificial frontal, eyección, aire comprimido y aplicando protocolos establecidos por ICDAS II y el fabricante de DIAGNOdent pen ®.

Descripción del experimento: Posterior al diagnóstico de caries y grado de desmineralización la muestra (n=68) fue distribuida en dos grupos: el protocolo A (prA) se aplicó en el grupo I (n=32) en el cual se realizaron 5 aplicaciones de barniz de F,

con intervalos de una aplicación por semana durante 13 semanas. Entre las sesiones de aplicación de barniz se realizaron controles clínicos de remineralización, específicamente en la semana 5, 9 y 13; del grupo I se conformaron dos subgrupos según marca empleada Clinpro (n=17) y Duraphat (n=15). El protocolo B (prB) se aplicó en el grupo II (n=36) el cual comprendió una aplicación de flúor barniz cada quince días por un mes, realizando un cuarto, quinto y sexto control durante la semana 5, 9 y 13 respectivamente; del grupo II se conformaron dos subgrupos según marca empleada Clinpro (n=21) y Duraphat (n=15). Al finalizar, los datos fueron registrados en una guía de observación.

Análisis estadístico: Todos los datos se ingresaron en una base diseñada en Microsoft Excel, se resumieron con estadísticos descriptivos y se analizaron con Prueba de Levene y T-test de pareo de significación e inferencia estadística empleando el programa SPSS v.18, posteriormente sus resultados fueron presentados en tablas y gráficos.

RESULTADOS

Se diagnosticaron lesiones incipientes de dientes anteriores en superficies vestibulares según criterios ICDAS II, obteniendo un total de 68 dientes con LIC; utilizando un diagnóstico confirmativo por medio del uso del láser DIAGNOdent® Pen con una medida de 13 a 24 nm que indica que las lesiones son iniciales y se encontraban a nivel de esmalte.

Al verificar con fluorescencia laser el grado de remineralización del esmalte en los dientes tratados con el barniz de flúor 1 (bf1) Clinpro y el barniz de flúor 2 (bf2) Duraphat, se observó en ambos grupos en el transcurrir del tiempo un aumento en el número de dientes remineralizados (Figura 1). En el control 1 no se evidenció ningún diente remineralizado; en el control 2 se observaron dos dientes remineralizados con valores de 12nm (2 bf 1 y 2 bf 2); en el control 3 se incrementó a seis dientes

remineralizados, cinco con valores de 12nm (2 bf 1 y 3 bf 2) y uno con 11nm (bf 2); en el control 4 se incrementó a once dientes, seis con 12nm (3 bf 1 y 3 bf 2), dos con 11nm (bf 1) y tres con 10nm (bf 2); en el control 5 se aumentó a veintidós dientes, diez con 12nm (6 bf 1 y 4 bf 2), cuatro con 11nm (3 bf 1 y 1 bf 2), cinco con 10nm (4 bf 1 y 1 bf 2), y solo la marca 2 (bf 2) presentó dos con 9nm y un diente con 8nm; en el control 6 se incrementó veintiocho dientes, tres con 12nm (2 bf 1 y 1 bf 2), once con 11nm (6 bf 1 y 5 bf 2), siete con 10nm (4 bf 1 y 3 bf 2), cinco con 9nm (3 bf 1 y 2 bf 2) y dos con 8nm (bf 2).

Al verificar con fluorescencia laser el grado de remineralización del esmalte en los grupos tratados con el Protocolo A y Protocolo B, se observó en ambos grupos en el transcurrir del tiempo un aumento en el número de dientes remineralizados (Figura 2). Los primeros tres controles solo evalúan el Protocolo A; en el control 1 no se evidenció ningún diente remineralizado; en el control 2 se observaron cuatro dientes remineralizados con valores de 12nm; en el control 3 se incrementó a seis dientes remineralizados, cinco con 12nm y uno con 11nm. A partir del cuarto control se evaluaron ambos protocolos, aunque solo el protocolo A presentó once dientes remineralizados, seis con 12nm, dos con 11nm y tres con 10nm, mientras el protocolo B presentó ningún diente remineralizado; en el control 5 se aumentó a veintidós dientes, diez con 12nm (5 prA y 5 prB), cuatro con 11nm (1 prA y 3 prB), cinco con 10nm (3 prA y 2 prB), y solo protocolo A presentó dos con 9nm y un diente con 8nm; finalmente en el control 6 se incrementó a veintiocho dientes, tres con 12nm (2 prA y 1 prB), once con 11nm (5 prA y 6 prB), siete con 10nm (5 pr A y 2 prB), cinco con 9nm (2 prA y 3 prB) y dos con 2nm (prA).

En la Tabla 1 según la prueba de Levene la Sig (p-valor) en cada uno de los seis controles realizados fue mayor a $p = 0.05$ por tanto las varianzas son iguales. La prueba t de student en Tabla 2, para cada uno de los seis controles

Figura 1

Comparación de efectividad entre marcas de barniz fluorado utilizando Fluorescencia Láser (Diagnodent® Pen).

Diagnóstico final a 3 meses	PROTOCOLO A									PROTOCOLO A y B										
	Control 1			Control 2			Control 3			Control 4			Control 5			Control 6				
Valor Diagnodent pen	Marca 1 Climpro®	Marca 2 Duraphat	Total No. de dientes remineralizados	Marca 1 Climpro®	Marca 2 Duraphat	Total No. de dientes remineralizados	Marca 1 Climpro®	Marca 2 Duraphat	Total No. de dientes remineralizados	Marca 1 Climpro®	Marca 2 Duraphat	Total No. de dientes remineralizados	Marca 1 Climpro®	Marca 2 Duraphat	Total No. de dientes remineralizados	Marca 1 Climpro®	Marca 2 Duraphat	Total No. de dientes remineralizados		
	No. de dientes remineralizados	No. de dientes remineralizados		No. de dientes remineralizados	No. de dientes remineralizados		No. de dientes remineralizados	No. de dientes remineralizados		No. de dientes remineralizados	No. de dientes remineralizados		No. de dientes remineralizados	No. de dientes remineralizados		No. de dientes remineralizados	No. de dientes remineralizados			
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	2	5
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	1	5	4	3	7
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	6	3	4	6	5	11
	12	0	0	0	2	2	4	2	3	5	3	3	6	6	4	10	2	1	3	
	13	1	4	5	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	3	5	6	2	8	
	14	3	2	5	0	2	2	1	0	1	3	2	5	2	2	4	0	4	4	
	15	0	1	1	1	1	2	2	2	4	8	4	12	5	3	8	5	2	7	
	16	3	1	4	3	2	5	1	3	4	0	2	2	3	1	4	4	3	7	
	17	1	2	3	0	2	2	2	0	2	4	1	5	4	4	8	6	4	10	
	18	1	0	1	1	1	2	0	1	1	3	1	4	3	3	6	1	1	2	
	19	2	2	4	2	0	2	1	0	1	5	3	8	2	2	4	0	1	1	
	20	1	0	1	1	0	1	2	0	2	1	4	5	2	1	3	1	0	1	
	21	0	0	0	1	0	1	2	1	3	3	1	4	2	2	4	0	0	0	
	22	0	1	1	3	1	4	1	1	2	1	3	4	0	0	0	0	0	0	
	23	4	1	5	1	1	2	1	0	1	2	1	3	0	0	0	0	0	0	
	24	1	1	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	17	15	32	17	15	32	17	15	32	38	30	68	38	30	68	38	30	68		

EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO SEGÚN LA APLICACIÓN
 La línea naranja 1 muestra la tendencia de los dientes remineralizados en cada control y la línea naranja 2 muestra que los valores de desmineralización 24,23,22 y 21 disminuyeron según la fluorescencia láser de Diagnodent Pen.

realizados la Sig (p-valor) fue mayor a p= 0.05, evidenciando que no existe diferencia significativa entre las marcas, ya que las dos marcas utilizadas remineralizaron de forma similar, en tiempos diferentes. En la Tabla 3 la prueba de Levene la Sig (p-valor) para los controles C4, C5 y C6 fue mayor a p= 0.05 por tanto asumimos que las varianzas son iguales. La pruebaT de Student la Tabla 4, para el C4 fue de 0.01 para los dos protocolos, por lo tanto, se asumen diferencias entre los protocolos en ese control, en el C5 los resultados de la prueba

t fueron de 0.125, 0.127 en ambos protocolos, mayores a p 0.05, en el C6 la prueba t fue 0.107, 0.108 en ambos protocolos, mayor a p 0.05, por tanto, no hay diferencia entre los protocolos, generando la aceptación de la hipótesis nula.

DISCUSIÓN

Las lesiones incipientes de caries se inician con la pérdida de minerales en la superficie del esmalte y es en este estadio que se puede realizar tratamiento con un agente remineralizante ^{11,15,20}, deteniendo la pérdida

Figura 2

Comparación de efectividad entre protocolos de aplicación utilizando Fluorescencia Láser (DiagnoDENT® Pen).

Diagnóstico final a 3 meses

Valor Diagnoden	PROTOCOLO A						PROTOCOLO A Y B								
	CONTROL 1		CONTROL 2		CONTROL 3		CONTROL 4		CONTROL 5		CONTROL 6				
	Protocolo aplicado	Total	Protocolo aplicado	Total	Protocolo aplicado	Total	Protocolo aplicado	Total	Protocolo aplicado	Total	Protocolo aplicado	Total			
	A		A		A		A	B		A	B		A	B	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	2
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	3	5
10	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	2	5	5	2	7
11	0	0	0	0	0	1	2	0	2	1	3	4	5	6	11
12	0	0	4	4	5	5	6	0	6	5	5	10	2	1	3
13	5	5	4	4	4	4	1	3	4	3	2	5	5	3	8
14	5	5	2	2	1	1	1	4	5	3	1	4	0	4	4
15	1	1	2	2	4	4	7	5	12	3	5	8	4	3	7
16	4	4	5	5	4	4	1	1	2	2	2	4	3	4	7
17	3	3	2	2	2	2	2	3	5	3	5	8	2	8	10
18	1	1	2	2	1	1	1	3	4	1	5	6	1	1	2
19	4	4	2	2	1	1	3	5	8	2	2	4	0	1	1
20	1	1	1	1	2	2	2	3	5	2	1	3	1	0	1
21	0	0	1	1	3	3	2	2	4	1	3	4	0	0	0
22	1	1	4	4	2	2	1	3	4	0	0	0	0	0	0
23	5	5	2	2	1	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0
24	2	2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL	32	32	32	32	32	32	32	36	68	32	36	68	32	36	68
DESMINERALIZADO		32		28		26			57			46			40
REMINERALIZADO		0		4		6			11			22			28
% REMINERALIZACIÓN		0 %		1.28 %		1.92 %			7.48 %			14.98 %			19.04 %

Diagnóstico inicial

EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO SEGÚN LA APLICACIÓN

e induciendo la ganancia de minerales en la estructura dental, proceso conocido como remineralización.

Existen diversas marcas comerciales de barniz de flúor y protocolos de aplicación, este estudio refleja resultados obtenidos en el tratamiento de remineralización efectuados en 68 dientes con LIC. En el primer control del protocolo A realizado una semana posterior a la primera aplicación, solo 1 diente (5.88 % de 17 dientes

tratados) con Clinpro (bf1) presentó valor de 13nm; en cambio Duraphat (bf2) 4 dientes (26.66 % de 15 dientes tratados) obtuvieron valores de 13nm. En el segundo control para el protocolo A, dos semanas posteriores a la primera aplicación, 2 dientes (11.76 %) obtuvieron valores de 12nm con bf1 y 2 dientes (13.33 %) obtuvieron valores de 12nm con bf2. En el tercer control para el protocolo A, tres semanas posteriores a la primera aplicación 2 dientes (11.76 %) presentaron valores de 12nm

Tabla 1

Prueba de diferencia de medias de Levene para establecer diferencias entre marcas de barniz de flúor en la

Control	Marca	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Control 1	Cilmpro 3M	17	18,35	3,757	,911
	Duraphat Colgate	15	16,80	3,821	,987
Control 2	Cilmpro 3M	17	17,59	3,776	,916
	Duraphat Colgate	15	16,40	3,888	1,004
Control 3	Cilmpro 3M	17	17,06	3,665	,889
	Duraphat Colgate	15	15,73	3,973	1,026
Control 4	Cilmpro 3M	38	16,79	3,535	,573
	Duraphat Colgate	30	16,47	3,972	,725
Control 5	Cilmpro 3M	38	14,84	3,333	,541
	Duraphat Colgate	30	14,83	3,640	,665
Control 6	Cilmpro 3M	38	13,53	2,966	,481
	Duraphat Colgate	30	13,20	3,178	,580

y ningún diente (0 %) presentó 11nm con bf1; 3 dientes (20.0 %) obtuvieron valores de 12nm y 1 diente (6.66 %) obtuvo la medida de 11nm con bf2. En el cuarto control un mes después de la primera aplicación para protocolos A y B, 2 dientes (5.26 % de 38 tratados) con Clinpro (bf1) presentaron valor de 11nm, 3 dientes (9.99 % de 30 tratados) con Duraphat (bf2) obtuvieron valores de 10nm. En el quinto control dos meses posteriores a la primera aplicación de ambos protocolos, 2 dientes (6.66 %) obtuvieron valores de 9 nm y solo 1 diente (3.33 %) alcanzó los 8 nm con bf2. Para el sexto y último control tres meses posteriores a la primera aplicación, 3 dientes (7.89 %) presentaron valor de 9 nm y ningún diente (0.00 %) presentó valor de

8nm con bf1, 2 dientes (6.66 %) obtuvieron valores de 9 nm y 2 dientes (6.66 %) obtuvieron valores de 8 nm con bf2. Se obtuvieron mejores resultados de remineralización en los dientes tratados con Duraphat (bf2) en las cuatro primeras semanas, pero Clinpro alcanzó grados de remineralización similares en los controles cinco y seis. Datos semejantes a los obtenidos por Minquan et al¹⁹ y Aguilar et al²¹, en sus estudios en pacientes con manchas blancas, comprobaron la remineralización por medio de fluorescencia laser. Minquan et al¹⁹, evaluaron dos grupos control, el grupo 1 fue tratado con fluoruro de sodio al 5 % y el grupo 2 con solución salina, mostrando mayores grados de remineralización las piezas tratadas con

Tabla 2
Prueba de T Student para establecer diferencias entre marcas de barniz de flúor en la remineralización de LIC.

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	**Significancia bilateral	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Control 1	Se han asumido variantes iguales	,013	,910	1,158	30	**,256	1,553	1,342	-1,187	4,293
	No se han asumido variantes iguales			1,156	29,372	**,257	1,553	1,343	-1,192	4,298
Control 2	Se han asumido variantes iguales	,118	,734	,876	30	**,388	1,188	1,356	-1,582	3,958
	No se han asumido variantes iguales			,874	29,265	**,389	1,188	1,359	-1,590	3,966
Control 3	Se han asumido variantes iguales	,012	,915	,982	30	**,334	1,325	1,350	-1,432	4,083
	No se han asumido variantes iguales			,977	28,741	**,337	1,325	1,357	-1,452	4,103
Control 4	Se han asumido variantes iguales	1,056	,308	,354	66	**,724	,323	,912	-1,498	2,143
	No se han asumido variantes iguales			,349	58,638	**,728	,323	,924	-1,527	2,173
Control 5	Se han asumido variantes iguales	,288	,593	,010	66	**,992	,009	,848	-1,684	1,701
	No se han asumido variantes iguales			,010	59,627	**,992	,009	,857	-1,705	1,723
Control 6	Se han asumido variantes iguales	,181	,672	,437	66	**,664	,326	,748	-1,166	1,819
	No se han asumido variantes iguales			,433	60,266	**,667	,326	,758	-1,181	1,834

flúor a los 6 meses de 10.10 ± 4.86 . A diferencia de Aguilar et al²¹ que utilizaron fluoruro de sodio al 5 %, realizando cuatro aplicaciones logrando una efectividad de 93.48 %. En esta investigación se realizaron siete aplicaciones en un grupo y tres en el otro y se mostró mayor efectividad en la remineralización en las piezas tratadas con más aplicaciones en las primeras semanas con las dos marcas comerciales utilizadas. Por lo tanto, las marcas de barnices lograron favorecer la remineralizaron en tiempos diferentes de forma similar. Por otro lado, Espinosa et al⁶, efectuaron un estudio aleatorio controlado donde obtuvieron 24

fragmentos de esmalte sano los cuales fueron divididos aleatoriamente en 8 grupos a cada uno se le aplicó un producto, el grupo de flúor acidulado fue el que remineralizó más lentamente y de forma parcial a las 72 horas cuando se comparó con los demás grupos, que mostraron mejores resultados desde las 24 horas; entre el grupo Duraphat y el Clinpro no existió diferencia en la remineralización con la formación de la cubierta superficial del esmalte. Esta investigación también demostró a partir de la primera semana de la aplicación cambios en la remineralización del esmalte, los resultados obtenidos en esta investigación

Tabla 3

Prueba de diferencia de medias de Levene) para establecer diferencias entre protocolos de remineralización de aplicación de barniz de flúor

Controles	Protocolo al que pertenece	N	Media	Desviación estándar	Error típico de la desviación estándar	
Control 1	Dimension1	A	32	17,63	3,808	,673
		B	0 ^a	.	.	.
Control 2	Dimension1	A	32	17,03	3,814	,674
		B	0 ^a	.	.	.
Control 3	Dimension1	A	32	16,44	3,809	,673
		B	0 ^a	.	.	.
Control 4	Dimension1	A	32	15,16	3,602	,637
		B	36	17,97	3,317	,553
Control 5	Dimension1	A	32	14,16	3,548	,627
		B	36	15,44	3,282	,547
Control 6	Dimension1	A	32	12,75	3,090	,546
		B	36	13,94	2,927	,488

Nota. (a). No puede calcularse T porque al menos uno de los grupos está vacío

no demostraron diferencia significativa entre ambos barnices.

Al evaluar la efectividad de los dos protocolos en base al tiempo en el primer control del protocolo A una semana después de las aplicaciones, los 32 dientes con LIC (100 %) evaluados los valores de las mediciones con fluorescencia láser se mantuvieron en el rango de 13-24nm lo que nos dice que no hubo dientes remineralizados. En el segundo control dos semanas posteriores se observó en el protocolo A, 4 dientes (12.5 % de 32 dientes con LIC) se encontraban remineralizados. En el tercer control a la tercera semana se observó que había 6 dientes (18.75 %) remineralizados. En el cuarto control un mes después de la

primera aplicación, para protocolo A había 11 dientes (34.37 %) remineralizados y, para protocolo B de los 36 dientes con LIC (100 %) se mantuvieron en el mismo rango lo que nos dice que no hubo dientes remineralizados. En el quinto control a los dos meses se observó para el protocolo A 12 dientes (37.5 %) remineralizados y, para protocolo B 10 dientes (26.31 %) remineralizados. En el sexto control a los tres meses para el protocolo A, se observaron 16 dientes (50.0 %) remineralizados y, para protocolo B se observaron 12 dientes (31.57 %) remineralizados. Por lo tanto, el protocolo A remineralizó la mayor cantidad de dientes, debido a la mayor cantidad de aplicaciones y un tiempo de evaluación más prolongado;

Tabla 4

Prueba T de Student para establecer diferencias entre protocolos de remineralización de aplicación de barniz de flúor

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Control 4	Se han asumido varianzas iguales	,093	,762	-3,356	66	,001	-2,816	,839	-4,491	-1,141
	No se han asumido varianzas iguales			-3,340	63,424	,001	-2,816	,843	-4,501	-1,131
Control 5	Se han asumido varianzas iguales	,114	,737	-1,555	66	,125	-1,288	,828	-2,942	,366
	No se han asumido varianzas iguales			-1,548	63,533	,127	-1,288	,832	-2,951	,374
Control 6	Se han asumido varianzas iguales	,020	,888	-1,636	66	,107	-1,194	,730	-2,652	,263
	No se han asumido varianzas iguales			-1,631	64,071	,108	-1,194	,732	-2,658	,269

sin embargo, el protocolo B remineralizó una cantidad considerable de dientes en menor tiempo y con menos aplicaciones. Por lo tanto, ambos protocolos son válidos, su indicación dependerá especialmente del grado desmineralización y el nivel de riesgo del paciente. Castillo y Milgrom²⁰, realizaron un estudio en donde evaluaron durante un lapso de seis meses el fluoruro liberado del barniz de Duraphat aplicado con dos diferentes protocolos, uno consistía en una sola aplicación de barniz de flúor en cinco muestras frente a tres aplicaciones en una sola semana en cinco muestras; en ambos protocolos, la liberación de flúor fue más alta en la semana uno con $5,73 \pm 1,47 \mu\text{mol}$ para la aplicación única y $9,56 \pm 1,70 \mu\text{mol}$ para el régimen de tres aplicaciones ($P < 0,003$). Desde la semana dos a la siete, no se encontró ninguna diferencia significativa entre los protocolos. A partir de la semana 8 a la 21, las muestras que recibieron el régimen de tres aplicaciones liberaron más fluoruro

que las muestras que recibieron el barniz sólo una vez, y la diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Teniendo mucha similitud a este estudio en cuanto a la utilización de dos protocolos de aplicación, observando que el protocolo con mayor cantidad de aplicaciones remineralizó más dientes en las primeras semanas de aplicación y el protocolo con menos aplicaciones alcanzó valores similares en el transcurrir de los tres meses de control.

CONCLUSIÓN

La aplicación de flúor barniz favoreció la remineralización al transcurso del tiempo, sin embargo, no existe diferencia significativa de efectividad entre ambos protocolos y marcas de barniz de flúor (Clinpro y Duraphat), por lo tanto, independientemente la marca, la aplicación tópica de barniz de flúor parece ser un buen método para tratar las lesiones iniciales de caries y debe recomendarse como un tratamiento de rutina.

REFERENCIAS

1. Machiulskiene V, Campus G, Carvalho JC, Dige I, Rud Ekstrand K, Jablonski-Momeni A, et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. *Caries Res* [Internet]. 2020 [cited 2022 Dec 2];54:7–14. Available from: www.karger.com/cre
2. Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol* [Internet]. 2015 Feb 1 [cited 2022 Dec 2];23(2):76–82. Available from: <http://www.cell.com/article/S0966842X1400225X/fulltext>
3. Pitts NB, Twetman S, Fisher J, Marsh PD. Understanding dental caries as a non-communicable disease. *Br Dent J* [Internet]. 2021 Dec 17 [cited 2022 Dec 2];231(12):749. Available from: [/pmc/articles/PMC8683371/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35488887/)
4. Pollick H. The Role of Fluoride in the Prevention of Tooth Decay. *Pediatr Clin North Am*. 2018 Oct 1;65(5):923–40.
5. Frencken J. Caries Epidemiology and Its Challenges. *Monogr Oral Sci* [Internet]. 2018 [cited 2022 Dec 2];27:11–23. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/487827>
6. Espinosa R, Bayardo R, Ceja I. Efecto de los sistemas fluorados en la remineralización de las lesiones cariosas incipientes del esmalte, estudio in situ. *Revista de operatoria dental y biomateriales* [Internet]. 2014 [cited 2022 Dec 4];3:14–20. Available from: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=98887>
7. Schwendicke F, Frencken J, Innes N. Caries Excavation: Evolution of Treating Cavitated Carious Lesions. *Monogr Oral Sci*. 2018;27:68–81.
8. Ghodasra R, Brizuela M. Dental Caries Diagnostic Testing. *StatPearls* [Internet]. 2022 Sep 12 [cited 2022 Dec 2]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574510/>
9. Ekstrand KR, Gimenez T, Ferreira FR, Mendes FM, Braga MM. The International Caries Detection and Assessment System – ICDAS: A Systematic Review. *Caries Res* [Internet]. 2018 Aug 1 [cited 2022 Dec 2];52(5):406–19. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/486429>
10. Foros P, Oikonomou E, Koletsi D, Rahiotis C, Rahiotis C. Detection Methods for Early Caries Diagnosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res* [Internet]. 2021 Aug 1 [cited 2022 Dec 2];55(4):247–59. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/516084>
11. Rashid MF, Karobari MI, Halim MS, Noorani TY. Effectiveness of Visual-Tactile Examination and DIAGNOdent Pen in Detecting Early Enamel Caries and Its Remineralisation: An In Vitro Study. *Biomed Res Int* [Internet]. 2022 [cited 2022 Dec 4];2022. Available from: [/pmc/articles/PMC8766177/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35488887/)
12. Mohd Said SNB, Ekambaram M, Yiu CKY. Effect of different fluoride varnishes on remineralization of artificial enamel carious lesions. *Int J Paediatr Dent* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2022 Dec 4];27(3):163–73. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ipd.12243>
13. Arifa MK, Ephraim R, Rajamani T. Recent Advances in Dental Hard Tissue Remineralization: A Review of Literature. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2019 Apr [cited 2022 Dec 2];12(2):139. Available from: [/pmc/articles/PMC6749882/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35488887/)

14. Mascarenhas AK. Is fluoride varnish safe?: Validating the safety of fluoride varnish. *Journal of the American Dental Association* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2022 Dec 2];152(5):364–8. Available from: <http://jada.ada.org/article/S0002817721000726/fulltext>
15. Lussi A, Hellwig E, Klimek J. Fluorides-Mode of Action and Recommendations for Use. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2012;122:1030.
16. Horst JA, Tanzer JM, Milgrom PM. Fluorides and Other Preventive Strategies for Tooth Decay. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2018 Apr 1 [cited 2022 Dec 4];62(2):207–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29478454/>
17. Wegehaupt F, Menghini G. [Fluoride Update]. *Swiss Dent J* [Internet]. 2020 Sep 7 [cited 2022 Dec 4];130(9):677–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32893610/>
18. Schiffner U. [Use of fluorides for caries prevention]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2022 Dec 4];64(7):830–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34115151/>
19. Du M, Cheng N, Tai B, Jiang H, Li J, Bian Z. Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2012 Apr [cited 2022 Dec 4];16(2):463. Available from: </pmc/articles/PMC5995463/>
20. Castillo JL, Milgrom P. Fluoride release from varnishes in two in vitro protocols. *Journal of the American Dental Association* [Internet]. 2004 Dec 1 [cited 2022 Dec 4];135(12):1696–9. Available from: <http://jada.ada.org/article/S0002817714632876/fulltext>
21. Aguilar-Gálvez D, Ponce-García C. Remineralización de lesiones cariosas activas incipientes después de la aplicación de un barniz fluorado, medida a través de un láser de diagnóstico. *Odontol pediátr (Lima)*. 2011;95–104.