

## EFECTO DE LA DESPROTEINIZACIÓN DEL ESMALTE EN LA DIFUSIÓN DE LA RESINA INFILTRANTE; ESTUDIO IN VITRO. EFFECT OF ENAMEL DEPROTEINIZATION ON THE DIFFUSION OF INFILTRATING RESIN; IN VITRO STUDY.

Valencia R.<sup>1</sup> Espinosa R.<sup>2</sup> Mariscal E.<sup>3</sup> Olivares V.P.<sup>4</sup> Austria G.<sup>5</sup>

1. Odontólogo Pediatra, Profesor en el Posgrado de Odontología Pediátrica de la Universidad Tecnológica de México UNITEC, editor de la revista RODYB.
2. Profesor jubilado de los Posgrados de Prosthodontia, Endodoncia y Odontopediatría, Facultad de Odontología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara (CUCS). México, editor de la revista RODYB.
3. Profesor asociado, departamento de clínicas odontológicas integrales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud – CUCS, Universidad de Guadalajara. México.
4. 5. Alumnos de segundo año de la Especialidad de Odontología Restauradora de la Universidad Tecnológica de México UNITEC.

Volumen 12.  
Número 2.  
Mayo - Agosto 2023

Recibido: 25 noviembre 2022  
Aceptado: 29 diciembre 2022

### RESUMEN

En el manejo de las lesiones cariosas incipientes del esmalte, una excelente opción es el tratamiento con resina infiltrante, sellando su superficie y así protegiéndolo de la actividad bacteriana. El uso de un agente desproteinizador previo al grabado ácido del esmalte, da como resultado la disolución de la materia orgánica tanto la adquirida como la propia del esmalte, con lo que aumenta la penetración por infiltración, la adaptación y el sellado de los agentes resinosos. El objetivo de este trabajo de investigación es analizar el efecto de la desproteínización del esmalte en la difusión de la resina infiltrante. **Materiales y métodos fueron seleccionados** 4 premolares extraídos por motivos ortodónticos pulidas con arena de piedra pómez y agua, eliminando restos de material orgánico de la superficie del esmalte. Este estudio se realizó de forma pareada, donde el tratamiento del grupo 1 fue por la cara vestibular y el grupo 2 por la cara palatina de los 4 premolares. Al Grupo 1: se aplicó el sistema de resina infiltrante Icon (DMG), iniciando con la aplicación del Icon Etch, (ácido clorhídrico al 15 % en gel durante 2, se procedió a lavar con un chorro de spray de agua y aire durante 30 segundos, seguido de la aplicación del Icon Dry alcohol etílico 100% puro aplicándolo durante 30 segundos. Por último, se aplicó la resina infiltrante durante 3 minutos y se procedió a su polimerización durante 40 segundos. Al Grupo 2: se le aplicó el agente desproteinizador (Hipoclorito de sodio al 5.25%) durante 1 minuto, seguido de un lavado profuso durante 20 segundos, se secó la superficie del esmalte con ráfagas de aire seco a presión, procediendo a efectuar los pasos de la resina infiltrante Icon descritos en el grupo 1. **Resultados** Al comparar las medidas de infiltración de ambos grupos. Para el grupo 1 (sin desproteínización) la distancia lineal media infiltrada fue de  $56.79 \pm 11.37 \mu\text{m}$ , significativamente menor que la del grupo 2 (con desproteínización) que fue de  $147.9 \pm 11.72 \mu\text{m}$ . Las mediciones fueron efectuadas por medio de una regla micrométrica digital y analizadas grupalmente para normalidad (Kolmogorov-Smirnov,  $P > 0.05$ ) y posteriormente analizados para determinar su diferencia estadística (Test T pareado,  $P < 0.05$ ). **Conclusión** Se demostró en esta investigación que la desproteínización del esmalte permanente previa a la aplicación de la resina infiltrante aumenta significativamente la infiltración.

**Palabras Clave:** Infiltración del esmalte, Desproteínización del esmalte, resinas infiltrativas, grabado del esmalte



## ARTICULO DE REVISIÓN

# EFECTO DE LA DESPROTEINIZACIÓN DEL ESMALTE EN LA DIFUSIÓN DE LA RESINA INFILTRANTE; ESTUDIO IN VITRO. EFFECT OF ENAMEL DEPROTEINIZATION ON THE DIFFUSION OF INFILTRATING RESIN; IN VITRO STUDY.

Valencia R.<sup>1</sup> Espinosa R.<sup>2</sup> Mariscal E.<sup>3</sup> Olivares V.P.<sup>4</sup> Austria G.<sup>5</sup>

1. Odontólogo Pediatra, Profesor en el Posgrado de Odontología Pediátrica de la Universidad Tecnológica de México UNITEC, editor de la revista RODYB.
2. Profesor jubilado de los Posgrados de Prosthodontia, Endodoncia y Odontopediatría, Facultad de Odontología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara (CUCS). México, editor de la revista RODYB.
3. Profesor asociado, departamento de clínicas odontológicas integrales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud – CUCS, Universidad de Guadalajara. México.
4. 5. Alumnos de segundo año de la Especialidad de Odontología Restauradora de la Universidad Tecnológica de México UNITEC.

Volumen 12.  
Número 2.  
Mayo - Agosto 2023

Recibido: 25 noviembre 2022  
Aceptado: 29 diciembre 2022

## ABSTRACT

In the management of incipient carious lesions of the enamel, an excellent option is treatment with infiltrating resin, sealing its surface and thus protecting it from bacterial activity. The use of a deproteinizing agent prior to acid etching of enamel results in the dissolution of organic matter, both acquired and the enamel itself, thereby increasing penetration by infiltration, adaptation, and sealing of resinous agents. The objective of this research work is to analyze the effect of enamel deproteinization on the diffusion of infiltrating resin. Materials and methods 4 premolars extracted for orthodontic reasons were selected, polished with pumice sand and water, eliminating remains of organic material from the enamel surface. This study was carried out in pairs, where the treatment of group 1 was on the vestibular side and group 2 by the palatal face of the 4 premolars. The control Group 1: the Icon infiltrating resin system (DMG) was applied, starting with the application of the Icon Etch, (15 % hydrochloric acid in gel), proceeded to wash with a water and air spray for 30 seconds, followed by the application of Icon Dry (100% ethyl alcohol), applying it for 30 seconds. Finally, the infiltrating resin was applied for 3 minutes, and then was polymerized for 40 seconds. Group 2: the deproteinizing agent was applied (5.25% sodium hypochlorite) for 1 minute, followed by profuse washing for 20 seconds, the enamel surface was dried with dry air under pressure, proceeding to perform the Icon infiltrating resin steps described in group 1 Results When comparing the infiltration measurements of both groups, for Group 1 the infiltrated mean linear distance was  $56.79 \pm 11.37 \mu\text{m}$ , significantly less than that of Group 2 (with deproteinization). was  $147.9 \pm 11.72 \mu\text{m}$ . Data were analyzed for normality (Kolmogorov-Smirnov,  $P > 0.05$ ) and further analyzed to determine their statistical difference (Paired T-test,  $P < 0.05$ ). Conclusion It was demonstrated in this investigation that the deproteinization of permanent enamel prior to the application of the infiltrating resin significantly increases infiltration.

**Key Words:** Enamel infiltration, enamel deproteinization, infiltrative resins, enamel etching.



## INTRODUCCIÓN

La prevención en todos los ámbitos de la odontología es uno de los temas más relevantes, es así como en el área de la operatoria dental, el fundamento actual es preservar las estructuras dentales favoreciendo la conservación de las estructuras dentales. Es así como los tratamientos de mínima invasión deben obtener como resultado el mantenimiento o el restablecimiento de las estructuras dentales, tanto de la forma, función y estética dental.

En los últimos años se han logrado sobresalientes avances en el manejo de la caries dental, tratamientos que han cambiado desde tratamientos restauradores invasivos tradicionales a procedimientos clínicos más conservadores, es decir, hacia un abordaje mínimamente invasivo y no invasivo.<sup>1,2</sup> Los tratamientos de las lesiones cariosas incipientes del esmalte, una excelente opción es el tratamiento con resina infiltrante, puesto que sella el esmalte afectado deteniendo el proceso de desmineralización.

Por otro lado, los defectos de desarrollo del esmalte se encuentran a diario en nuestra práctica dental. El manejo de las lesiones hipomineralizadas del esmalte puede ser un desafío, especialmente porque la preocupación estética en la población de los jóvenes está aumentando. La infiltración de resina es una técnica propuesta originalmente para detener la progresión de la caries en los segmentos posteriores, pero también muestra un efecto estético positivo en el tratamiento del desarrollo de defectos con diferentes etiologías.<sup>3</sup>

Es así como la infiltración de un material resinoso en el esmalte afectado sella su superficie, así lo protege de la actividad bacteriana. Espinosa R. y Valencia R. han demostrado que el uso de un agente desproteinizador previo al grabado ácido del esmalte, da como resultado la disolución de la materia orgánica tanto la adquirida como la propia del esmalte, con lo que aumenta la penetración, adaptación y sellado de los agentes resinosos. El protocolo de la resina infiltrante Icon presenta buenos resultados en la infiltración de el esmalte con caries incipiente, deteniendo su avance. Esta infiltración puede potenciarse con el uso de un agente desproteinizador<sup>4,5,6</sup>.

El inicio de la lesión incipiente es el resultado de la disolución de la sustancia interprismática, causando espacios intercristalinos vacíos, mientras que, en condiciones de mayor afectación, la disolución se da tanto en el esmalte interprismático como en los prismas, permitiendo el paso de la saliva y bacterias a los estratos más profundos del esmalte.<sup>7</sup> Esta invasión bacteriana se presenta siguiendo el eje longitudinal de los prismas. De tal modo que la superficie del esmalte desmineralizado en cuanto a rugosidad y porosidad por la difracción de luz a través de sus cristales desordenados, causan el tono blanco opaco característico de la lesión de el esmalte incipiente<sup>8,9</sup>.

El desarrollo de una lesión cariosa implica un proceso biológico dinámico en el que los ácidos producto de la glucólisis bacteriana de los carbohidratos de la dieta provocan la desmineralización de los tejidos dentales duros. Los factores que modulan la ecología de las biopelículas orales pueden ser protectores o mutar a patológicos.<sup>3</sup> Las lesiones de mancha blanca son la primera manifestación clínica de caries dental, esta se presenta en el esmalte como una mancha opaca, blanquecina, asintomática y superficial, causada por la desmineralización del esmalte, con

el tiempo esta puede progresar y desencadenar lesiones más profundas que puedan requerir tratamientos más invasivos.<sup>4</sup>

El inicio del sellado de lesiones cariosas no cavitadas se da desde la primera década del año 2000 en trabajos relacionados como el de Gomez S.S. y cols. y es en el 2006 cuando Martinon S. y cols. analizan la eficacia del sellado mediante radiografías. En esta misma época varios grupos ven la influencia del tiempo de aplicación y penetración de diferentes adhesivos y selladores de fosetas y fisuras, así como del procedimiento aplicado. Para el 2007 Paris y cols. con estudios previos en esmalte de bovinos establecen los primeros parámetros para la infiltración de las lesiones cariosas. Es el mismo grupo el que estudia diferentes geles ácidos (ac. fosfórico y ac. clorhídrico) en el acondicionamiento del esmalte de dientes primarios y permanentes, y establecen la frecuencia de aplicación de la infiltración de estos materiales.<sup>10,11,12,13,14,15,16,17,18</sup>

A partir de la aparición del manual Internacional de detección de caries un sistema de asesoría (ICDAS II) se ha podido medir esta inhibición de la progresión de la caries por la infiltración, así como la influencia del tiempo de aplicación en la penetración de un infiltrante en la lesión cariosa no cavitada.<sup>19,20</sup>

La técnica de infiltración de resina es una tecnología reciente que brinda un nuevo enfoque a la prevención y la restauración de lesiones cariosas incipientes del esmalte y puede camuflar las lesiones blancas que alteran estéticamente la superficie dental. Esta es comercializada con el nombre de Icon® (DMG Chemical. Pharmaceutical Factory, Hamburg, Germany) y se describe como una tecnología microinvasiva que rellena, refuerza y estabiliza el esmalte desmineralizado sin sacrificar la estructura dental sana.<sup>1,21,22</sup>

La infiltración de la resina tiene como principio la difusión en el esmalte poroso de la resina por acción capilar, deteniendo así la progresión de la lesión al sellar las microporosidades que proporcionan vías de difusión para los ácidos orgánicos generados por las bacterias. Esta técnica tiene como objetivo crear una barrera de mecánica dentro de la lesión cariosa. Un efecto secundario de la infiltración de resina es transformar su apariencia blanquecina a un aspecto similar el esmalte sano. En algunas revisiones sistemáticas sobre el enfoque microinvasivo de la resina infiltrante, se ha concluido que la infiltración en el esmalte debería reducir (o incluso detener) el progreso de las lesiones cariosas. Así, podría cerrar la brecha existente entre el tratamiento no invasivo y mínimamente invasivo de la caries dental inicial antes de la necesidad de una restauración.<sup>21,22</sup>

El hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5.25% está reconocido como una solución desproteinizante de proteínas, excelente agente bactericida, bacteriostático y promotor de la adhesión. El uso de hipoclorito de sodio al 5.25% elimina la materia orgánica de la película adquirida y las proteínas propias de la superficie del esmalte al ser frotado durante un minuto a la superficie adamantina.<sup>2,23,24</sup>

Mediante la técnica de desproteización previa al grabado ácido se logra un resultado superior en el grabado del esmalte en comparación con las técnicas convencionales.<sup>4</sup>

Las ventajas de este procedimiento son; una mayor condición morfológica retentiva generalizada de la superficie del esmalte,



resultando una mayor retención y sellado de los materiales resinosos, esto fue demostrado por Espinosa R, Valencia R y colaboradores, en estudios de desproteinización antes del grabado aumentando la superficie grabada del esmalte.<sup>24,25</sup>

Un estudio realizado por Fernández M.A. y cols. 2021 en una revisión sistemática, del efecto de agentes desproteinizante en la fuerza de adhesión al esmalte a materiales en base a resinas, tiene mejores resultados en la técnica cuando se desproteiniza la superficie del esmalte previo a un acondicionamiento con ácido. En cuanto a la resistencia al desprendimiento resina-esmalte, se ha demostrado que con el uso de la desproteinización del esmalte previo a la aplicación del grabado ácido aumenta la resistencia al desprendimiento esmalte-resina el 50%.<sup>24, 26, 27, 28.</sup>

El objetivo de este trabajo de investigación es analizar el efecto de la desproteinización del esmalte en la difusión de la resina infiltrante.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron seleccionados 4 premolares extraídos por motivos ortodónticos. Todos ellos de reciente extracción, los cuales no presentaban lesiones cariosas, restauraciones, pigmentaciones, malformaciones o defectos del esmalte. Los premolares se mantuvieron sumergidos en suero fisiológico desde el momento de su extracción y en todo del proceso de la investigación hasta que se procedió a su análisis al microscopio.

Con el objetivo de eliminar restos que pudieran interferir el proceso adhesivo, todas las piezas fueron pulidas con arena de piedra pómez y agua, se eliminaron restos tártaro dentario y material orgánico incrustado en la superficie del esmalte de las coronas, procediendo a sumergirlas de nuevo en suero fisiológico. Éste estudio se realizó de forma parida, donde el tratamiento del grupo 1 fue por la cara vestibular y el grupo 2 por la cara palatina de los 4 premolares, formando así los grupos de investigación. A continuación, se describen los procedimientos efectuados a cada uno de los dos grupos;

- Grupo 1: en la cara vestibular de todas las muestras se aplicó el sistema de resina infiltrante Icon (DMG), apegados a las recomendaciones del fabricante, iniciando con la aplicación del Icon Etch, consistente en ácido clorhídrico al 15 % en gel durante 2 minutos en la superficie vestibular de todas las muestras, se procedió a lavar con un chorro de spray de agua y aire durante 30 segundos, continuando con el segundo paso del sistema; la aplicación del Icon Dry consistente en alcohol etílico 100% puro aplicándolo durante 30 segundos. El tercer paso del sistema; la aplicación de la resina infiltrante permitiendo su infiltración durante 3 minutos y procediendo a su polimerización durante 40 segundos con una lámpara de fotopolimerización Elpar DeepCure (3M).
- Grupo 2: En la cara palatina de las muestras se aplicó el agente desproteinizador (Hipoclorito de sodio al 5.25%) durante 1 minuto, procediendo al lavado profusamente durante 20 segundos y se secó la superficie del esmalte con ráfagas de aire seco a presión, procediendo a efectuar los pasos de la resina infiltrante Icon descritos en el grupo 1.<sup>29</sup>

Las muestras fueron preparadas para ser evaluadas al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo. (MEB-EC): Fueron seccionadas longitudinalmente obteniendo 2 secciones verticales de cada muestra. Los cortes se realizaron con disco de diamante con enfriamiento con spray de agua y aire. Las superficies cortadas se pulieron con lija de agua iniciando con el grano 200, reduciendo su grano hasta el 2000, logrando así una superficie pulida. Se procedió eliminar el smear layer de las superficies pulidas con la aplicación de ácido fosfórico al 4% durante 10 segundos, continuando con el lavado con agua en una tina de ultrasonido, durante 10 minutos con recambio del agua cada 2 minutos.<sup>30.</sup>

Con el fin de analizar las muestras mediante el microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (MEB-EC), todas las muestras fueron deshidratadas, sumergidas en alcohol etílico al 20 % y 80% de agua destilada durante 24 horas, aumentando el porcentaje de alcohol 20% cada 24 horas hasta llegar a estar sumergidas en alcohol etílico al 100%, donde se mantuvieron durante 7 días.

Las muestras fueron analizadas en el MEB-EC del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI), Universidad de Guadalajara. Las muestras se fijaron a una platina, procediendo a recubrirlas con oro de 24K. Fueron observadas a una magnificación de 500x. Con el fin de estandarizar los resultados, la zona de análisis de todos los cortes se efectuó el centro de la superficie vestibular/palatina. Las 14 imágenes obtenidas de cada grupo fueron analizadas con ayuda de una regla digital, obteniendo las longitudes de la infiltración de la resina en el esmalte en cada muestra de los dos grupos.<sup>30.</sup>

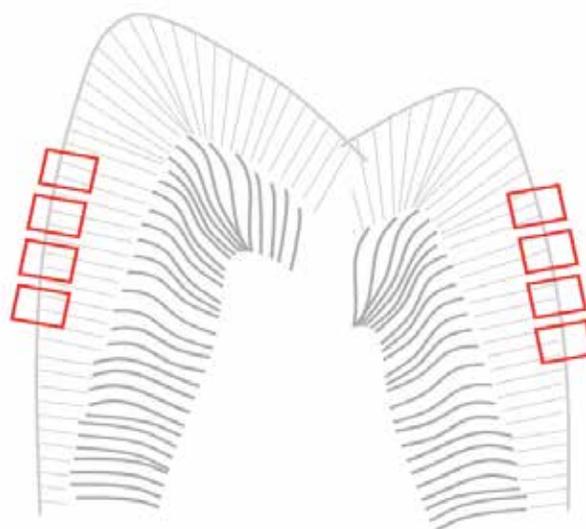


FIGURA 1. Figura en donde se muestra la estandarización la zona de evaluación parida en el centro de la superficie vestibular para el grupo N1 y el centro de la cara palatina para el grupo N2.



## RESULTADOS

De cada grupo fueron obtenidas en total 14 microfotografías digitales, sobre las imágenes fueron medidas profundidades de infiltración trazando líneas rectas, lo más paralelamente posible al cuerpo longitudinal de los prismas de esmalte presentes en las imágenes.

En la figura 1 se comparan gráficamente las medidas de infiltración obtenidas de ambos grupos. Para el grupo 1 (imagen a) sin desproteínización, los resultados se obtuvieron por la distancia lineal media de infiltración fue de  $56.79 \pm 11.37 \mu\text{m}$ , significativamente menor que la del grupo 2 con desproteínización previo a la resina infiltrante (imagen b) on resultaos de  $147.9 \pm 11.72 \mu\text{m}$ . Las mediciones fueron efectuadas por medio de una regla micrométrica digital y analizadas grupalmente para normalidad (Kolmogorov-Smirnov,  $P > 0.05$ ) y posteriormente analizados para determinar su diferencia estadística (Test T pareado,  $P < 0.05$ ).

Las diferencias de la profundidad de infiltración de la resina de cada Grupo se aprecian en la figura 2.

## DISCUSIÓN

La evolución de la operatoria dental, así como el desarrollo de los materiales dentales en las últimas décadas, dan como resultado

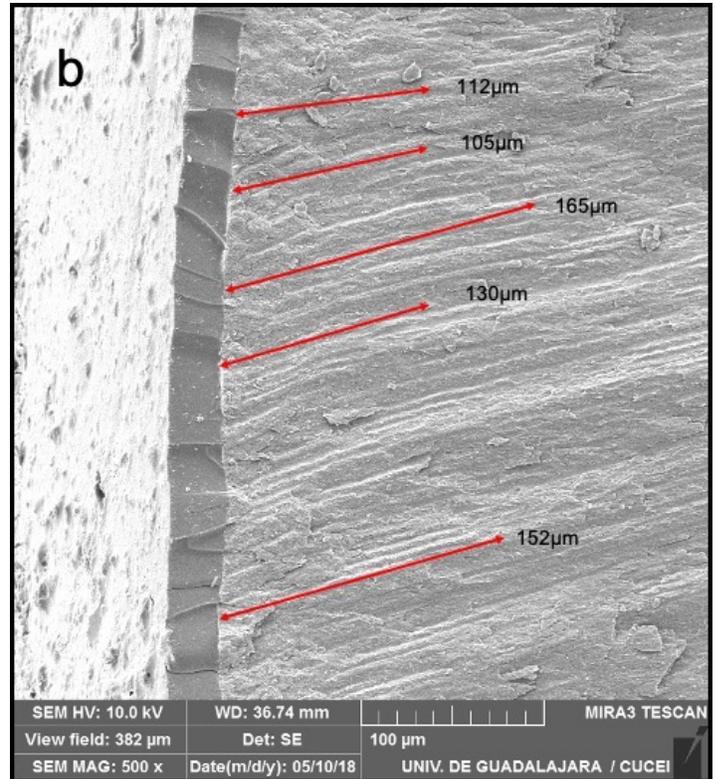
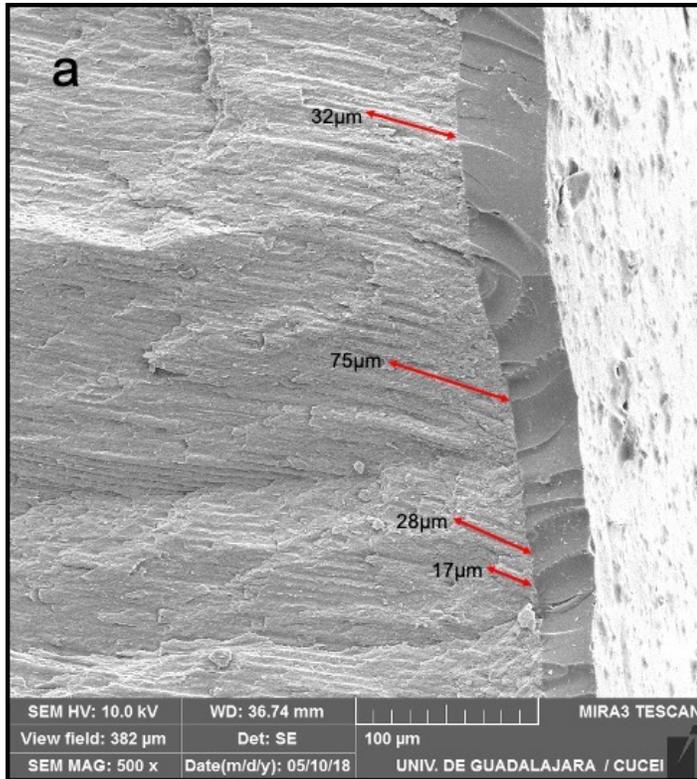
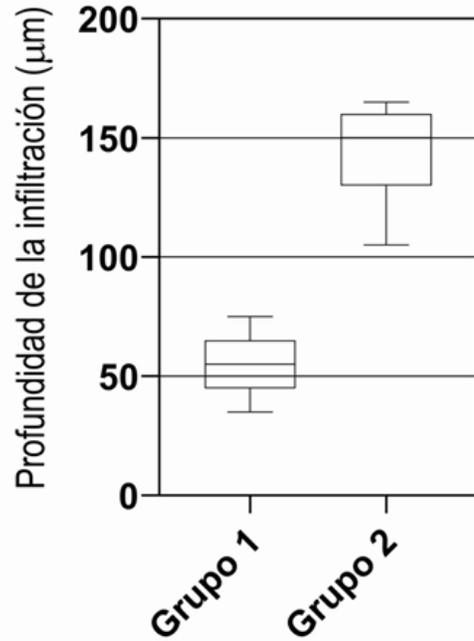


FIGURA 2. Imágenes al Microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (MEB-EC), magnificación a 500x, aceleración a 10kV. Ejemplos de muestras con corte longitudinal en donde se observa la profundidad de la infiltración de los dos grupos; Imagen a.- Grupo 1. Resina infiltrante colocada sin desproteínización Imagen b.- Grupo 2. Se muestra la profundidad con desproteínización previa la resina infiltrante.



GRÁFICA 1. Comparación gráfica de la infiltración ( $\mu\text{m}$ ). Las barras agrupan el 50% de los datos, las líneas horizontales dentro de las barras representan la media ( $n=14$ , diferencia estadística entre grupos según Test T no pareado,  $P < 0.05$ ).



tratamientos novedosos y eficientes en el área de la odontología de mínima intervención. Por medio de la resina infiltrativa se ha logrado detener la actividad de las lesiones cariosas incipientes del esmalte. Este sistema microinvasivo, da como resultado el bloqueo de la vía de ingreso de las bacterias por medio del sellado del tejido cariado, donde al infiltrar la resina de baja viscosidad en el esmalte poroso, refuerza el tejido remanente con lo que se restaura las propiedades mecánicas del tejido afectado y mejora la apariencia estética (Gómez C.C. y cols. 2005)

La técnica de infiltración con resina no solo sella las microporosidades y bloquea el acceso de los ácidos, sino que también aumenta significativamente la dureza de la superficie y proporciona un soporte mecánico significativo al tejido dental. La dureza de la superficie es una de las mejoras del esmalte afectado por la lesión cariosa incipiente o lesión de mancha blanca, puesto que existe suficiente evidencia científica que comprueba el aumento de la dureza de la superficie de las lesiones tratadas con resina infiltrante, en comparación con las no tratadas.<sup>26</sup>

La baja viscosidad de la resina es lo que le permite penetrar profundamente en el cuerpo de la lesión, llenar los espacios entre los cristales restantes de la lesión porosa y crear una barrera de difusión no solo en la superficie, sino también en los estratos profundos de la lesión del esmalte.<sup>25</sup> El esmalte desmineralizado y debilitado se puede fortalecer mediante el reemplazo de los minerales perdidos con polímeros de resina y, al parecer, la resina infiltrada puede encapsular los cristales de hidroxiapatita de la lesión y formar un complejo de resina-hidroxiapatita relativamente uniforme, con alta dureza de superficie.<sup>9, 31</sup>

Una serie de reportes de casos con un seguimiento clínico a 75 meses con tratamientos de resina infiltrada en molares temporales, concluyendo después de su exfoliación con el análisis al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (MEB-EC). El seguimiento del protocolo de infiltración desde su condición clínica inicial en donde se observaron las lesiones en mancha blanca de las zonas cervicales de las superficies bucales de los dientes primarios, las imágenes una vez realizado el tratamiento de infiltración, la evaluación clínica a los 29 meses, los análisis de la superficie con tinción de biofilm y evaluación clínica a los 75 meses de seguimiento. Se observó la constante de la superficie brillante y lisa de las zonas infiltradas, así como una baja acumulación de biofilm. En el análisis al MEB-EC se encontró que la resina infiltrante se incorporó en forma profunda en el esmalte desmineralizado de la lesión ofreciendo soporte a todos los cristales libres y le solidez al tejido remanente del esmalte.<sup>1</sup>

Las resinas infiltrantes aumentan las propiedades químicas y mecánicas del esmalte afectado por la desmineralización, aumenta la resistencia, reducen la absorción de agua y la solubilidad del esmalte.<sup>26</sup> Es en este punto donde se justifica la utilización del hipoclorito de sodio, puesto que la integración de la resina infiltrante en estratos más profundos asegura mejores propiedades físicas y mecánicas del esmalte reforzado por medio de la integración de la resina.

Las características de la superficie desmineralizada del esmalte presentan micro rugosidad y porosidades, lo que hace que la biopelícula se retenga induciendo a la desmineralización, resultando la ampliación de la lesión cariosa del esmalte. Paralelamente el esmalte es pigmentado resultado una estética insatisfactoria.

Por lo que se busca eliminar el material orgánico además de lograr una superficie propicia a través de un grabado ácido para una técnica de infiltración exitosa.<sup>2</sup> Los resultados de este estudio indican que existe mejor integración la resina infiltrante en el esmalte permanente, cuando se efectúa la desproteínización con hipoclorito de sodio al 5.25 durante 1 minuto previo a la aplicación del sistema de resina infiltrante Icon, en comparación con la aplicación de la resina infiltrante como recomienda el fabricante.<sup>2</sup> En relación al efecto de la desproteínización, Espinosa R. Valencia R. demostraron que la fuerza de la adhesión al esmalte permanente desproteínizado y grabado es mayor que el grabado tradicional.<sup>24</sup> De acuerdo a lo anterior, este estudio presentó el mismo efecto; la desproteínización del esmalte previo a la aplicación del sistema de resina infiltrante resultó mayor difusión de la resina en el esmalte. De esta manera, la difusión de una resina infiltrante de baja viscosidad puede ser obstaculizada por la materia orgánica, tanto la que envuelve al esmalte, como la materia orgánica propia del esmalte. Es de esta manera como se ha determinado que la remoción de la placa dentobacteriana, así como el acondicionamiento del tejido dental permitirá una mejor infiltración de este material. La investigación de Gómez, Bravo y cols (2014), lo confirman, puesto que compararon la penetración de una resina infiltrante con y sin el uso de hipoclorito de sodio al 5.25%, concluyen que el uso del agente desproteínizante mejora la infiltración de las resinas en el esmalte.<sup>31</sup>

La importancia de la infiltración profunda de la resina en el esmalte con ayuda de la desproteínización es cuando la resina al integrarse a mayor profundidad en el esmalte, ésta se torna más resistente a la oclusión, tornándose así en un esmalte sólido resistente a la oclusión y la erosión.

Los resultados de esta investigación mostraron una media de infiltración para el grupo 1 fue de  $56.79 \pm 11.37 \mu\text{m}$ , significativamente menor que la del grupo 2 con  $147.9 \pm 11.72 \mu\text{m}$ . Los datos fueron analizados para normalidad (Kolmogorov-Smirnov,  $P > 0.05$ ) y posteriormente analizados para determinar su diferencia estadística (Test T pareado,  $P < 0.05$ ).

Los resultados de este estudio corroboran el estudio de Gómez, Bravo y cols. Así como también corrobora el estudio de Vizcaíno, L., Cardona C. y Colaboradores (2018)<sup>13</sup>, en este estudio se demostró que con el uso de un agente desproteínizador en el esmalte temporal a base de hipoclorito de sodio, la infiltración de adhesivos aumento en el esmalte con una media de  $119 \mu\text{m}$ , en contraste con el grupo sin desproteínización con una media de  $19 \mu\text{m}$ . grupos estadísticamente diferentes, con significancia de  $p < 0.005$ .<sup>28</sup>

## CONCLUSIONES

Esta investigación demostró que la desproteínización del esmalte permanente antes de la aplicación de la resina infiltrante aumenta significativamente la infiltración.



## BIBLIOGRAFIA

1. Martagón L.R., Espinosa R., Valencia R.M. Capítulo 19 Resinas Infiltrantes; Libro; Abordaje clínico integral de mínima intervención de la lesión de caries dental: Diagnóstico, biomateriales y tratamiento, Sylvia Gudiño Fernández; editorial AMOLCA cap. 19. 2023.
2. Perdigão J.J. Resin infiltration of enamel white spot lesions: An ultramorphological analysis J Esthet Restor Dent 32(3):317-324. 2020.
3. Ndokaj A., Jedlinski M., Pasqualotto D., Stamegna C., Capocci M., Rinaldo F. Treatment of developmental defects of Enamel Clin Ter; 172 (1):55-56. 2021.
4. Espinosa R., Valencia R., Uribe M., Ceja I., Saadia M. Enamel Deproteinization and Its Effect on Acid Etching: An in vitro Study. J Clin Pediatr Dent 33(1): 13–20, 2008.
5. Espinosa, R., Bayardo R., Mercado A., Ceja I., Igarashi C., Alcalá J. Efecto de los Sistemas Fluorados en la Remineralización de las Lesiones Cariosas Incipientes del Esmalte, Estudio In Situ. Volumen III. Número 1. Enero-marzo 2014.
6. Valencia R, Espinosa R, Borovoy N, Perez S, Ceja I, Saadia M. Deproteinization Effectiveness on Occlusal Enamel Surfaces and Resultant Acid Etching Patterns: An in vitro Study. J Clin Pediatr Dent;42(6):434-441. 2018
7. Fejerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. Caries Res. 38(3):182–191. 2004.
8. Gomez SS, Basiu CP, Emilson CG. A 2 year clinical evaluation of sealed noncavitated approximal posterior carious lesions in adolescents. Clin Oral Investig 2005;9(4): 239-43.
9. Yazkan B., Banu Ermis R. Effect of resin infiltration and microabrasion on the microhardness, surface roughness and morphology of incipient carious lesions. Acta Odontológica Scandinavica. 2018.
10. Martignon S, Ekstrand Kr, Ellwood R. Efficacy of sealing proximal early active lesions: an 18-month clinical study evaluated by conventional and subtraction radiography. Caries Res 2006;40(5): 382-8.
11. Meyer-Lueckel H, Paris S, Mueller J, Colfen H, Kielbassa AM. Influence of the application time on the penetration of different dental adhesives and a fissure sealant into artificial subsurface lesions in bovine enamel. Dent Mater 2006;22(1): 22-8.
12. Mueller J, Meyer-Lueckel H, Paris S, Hopfenmuller W, Kielbassa AM. Inhibition of lesion progression by the penetration of resins in vitro: Influence of the application procedure. Oper Dent 2006;31(3):338-45.
13. Paris S, Meyer-Lueckel H, Mueller J, Hummel M, Kielbassa AM. Progression of sealed initial bovine enamel lesions under demineralizing conditions in vitro. Caries Res. 2006;40(2):124-9.
14. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. J Dent Res. 2007; 86(7):662-6.
15. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Influence of different etching gels on the mineral content of initial enamel lesions in primary teeth. Dtsch Zahnarztl Z 2007;62 (11, Supplement):D16. .
16. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. Caries Res. 2007; 41(3):223-30.
17. Paris S, Meyer-Lueckel H, Stiebritz M, Kielbassa AM. Surface Layer Erosion of Enamel Caries Lesions in Primary Teeth in Preparation for Resin Infiltration. Caries Res. 2007;41(2):268-334.
18. Paris S, Meyer-Lueckel H. Influence of application frequency of an infiltrant on enamel lesions. J Dent Res 2008;87(Spec Iss B):1585.
19. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. Criteria Manual International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). 2009.
20. Paris S, Meyer-Lueckel H. Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. Caries Res. 2010;44(1):47-54.
21. Meyer-Lueckel H, Chatzidakis A, Naumann M, Dörfer CE, Paris S. Influence of application time on penetration of an infiltrant into natural enamel caries. J Dent. 2011;39(7):465- 469.
22. Cedillo J., Resinas Infiltrantes, una novedosa opción para las lesiones de caries no cavitadas en esmalte; Rev ADM; 69(1):38-45 enero-febrero 2012.
23. Doméjean S, Ducamp R, Léger S, Holmgren C. Resin infiltration of non-cavitated caries lesions: a systematic review. Med Princ Pract.;24(3):216-21. 2015
24. Manoharan V, Arun Kumar S, Arumugam SB, Anand V, Krishnamoorthy S, Methippara JJ. Is Resin Infiltration a Microinvasive Approach to White Lesions of Calcified Tooth Structures? A Systemic Review. Int J Clin Pediatr Dent. Jan-Feb;12(1):53-58. 2019
25. Espinosa R. Valencia R. Uribe M. Cruz J. Saadia M. Resin Replica in Enamel Desproteinization and uts on Acid Etching., J Clin Pediatr Dent 35(1): 47-52. 2010
26. Espinosa R, Valencia R, Rabelero M, Ceja I. Resistencia al desprendimiento de la resina al esmalte desproteinizado y grabado; estudio de microtensión. Revista de Operatoria Dental y Biomateriales. Volumen III. Número 2. Mayo - Agosto 2014 <http://www.rodyb.com/resistencia-microtension/>
27. Sfalcin RA, Correr AB, Morbidelli LR, Araújo TGF, Feitosa VP, Correr-Sobrinho L, Watson TF, Sauro S. Influence of bioactive particles on the chemical-mechanical properties of experimental enamel resin infiltrants. Clin Oral Investig.;21(6):2143-2151. Jul 2017.
28. Vizcaíno, L, Cardona, C, Guerrero, G, López, L, Espinosa, R., Chávez, J. DESPROTEINIZACIÓN DEL ESMALTE PRIMARIO Y SU EFECTO EN LA HIBRIDACIÓN RESINA ESMALTE PRIMARIO; ESTUDIO AL MEB-EC. Revista de operatoria dental y biomateriales (RODYB), Vol 8. N 1. 2019.
29. Fernández M.A., Fernández A., Pontigo A.P., Zamarripa J.E., Piva E. Cuevas C.E. The Effect of Deproteinizing Agents on Bond Strength of Resin-Based Materials to Enamel: A Systematic Review and Meta-Analysis of In Vitro Studies. J Adhes Dent;23-287-29.6, 2021.
30. Espinosa Fernández R., Ceja Andrade I., Valencia Hitte R., Espinosa Sánchez D. Uribe Campero M. Microscopia electrónica y su aplicación en odontología; Departamento de Odontología para la Preservación de la Salud. 2017.
31. Muthuvel P, Ganapathy A. Kumar Subramaniam M., Revankar V. Erosion infiltration technique: A novel alternative for masking enamel white spot lesion. J Pharm Bioall Sci.; 9 (5): 289-291. 2017
32. Gómez S, Bravo P, Morales M, Romero A, Oyarzún A. Resin Penetration in Artificial Enamel Carious Lesions after Using Sodium Hypochlorite as a Deproteinization Agent. Journal of Clinical. 2014; 39(1):51- 6.