



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS EN ODONTOLOGÍA
"DR. KEISABURO MIYATA"

ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRÍA

"VALORES DIAGNODENT EN ESMALTE TEMPORAL ACONDICIONADO CON
LÁSER ER: YAG VS. AUTOGRABADO DESPUÉS DE LA DISOLUCIÓN ÁCIDA"

PROYECTO TERMINAL
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA
PRESENTA

C.D. AURA GISSEL ALCÁNTARA MAGAÑA

DIRECTOR

DRA. EN C. S. LAURA EMMA RODRÍGUEZ VILCHIS

ASESOR

DRA. EN O. ROSALÍA CONTRERAS BULNES

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, DICIEMBRE DE 2016

ÍNDICE

Contenido	No. Página
Resumen	3
Introducción	4
1. Antecedentes	5
2. Planteamiento del Problema	11
3. Justificación	12
4. Hipótesis	13
5. Objetivos	14
6. Material y Métodos	15
7. Resultados	22
8. Discusión	22
9. Conclusiones	24
10. Referencias Bibliográficas	25
11. Anexos	28

RESUMEN

I: Las resinas para restauración dental requieren de un acondicionamiento previo del esmalte para una adhesión adecuada, ya sea con ácido, autograbado, y más recientemente con láser. Dentro de las ventajas de la aplicación del láser esta, por una parte la simplificación del procedimiento y por otra la posibilidad de incrementar la resistencia a la disolución ácida.

O: Determinar los valores DIAGNOdent del esmalte de dientes temporales acondicionados con láser Er: YAG vs. autograbado después de la disolución ácida.

M: Estudio experimental, cuya muestra incluyó 30 piezas dentarias temporales extraídas por razones terapéuticas, divididas aleatoriamente en 3 grupos (n=10); Grupo I Control (sin acondicionamiento), Grupo II Irradiado con láser Er: YAG, Grupo III Autograbado. Después del acondicionamiento, las muestras fueron colocadas en una solución ácida e incubadas, posteriormente se retiraron de la solución, se lavaron, secaron y se procedió al análisis con DIAGNOdent. Para determinar las diferencias entre los grupos se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis ($p \leq 0.05$).

R: El 100% de las muestras del grupo I, III y el 80% del II mostraron valores DIAGNOdent de 0-13, sin diferencias estadísticamente significativas.

D: Los reportes en la literatura indican que a pesar de que el acondicionamiento con láser Er: YAG proporciona alta resistencia, provoca un daño considerable a la superficie de los órganos dentales y se considera que la técnica de autograbado es más segura. Sin embargo en el presente estudio aun cuando los datos muestran mayor desmineralización esto únicamente se presenta en un bajo porcentaje de muestras lo cual se puede deber a otros factores.

C: Los valores DIAGNOdent del grupo II mostraron en mayor cantidad una ligera desmineralización del esmalte temporal a la disolución ácida, pero no es estadísticamente significativo.

INTRODUCCIÓN

La caries dental continua siendo en la una de las enfermedades bucales de mayor prevalencia, la cual inicia con una desmineralización del esmalte, que de continuar puede llegar a la formación de una cavidad y hasta la pérdida del diente.¹ Actualmente la odontología tiene un enfoque preventivo en lugar de la reparación invasiva de la enfermedad. Con la disponibilidad actual de instrumentos basados en fluorescencia se tiene la posibilidad de detectar el grado de desmineralización de los órganos dentales desde etapas tempranas, como es el DIAGNOdent.^{1,2}

Si el proceso de desmineralización no es detenido a tiempo y se desarrolla una cavidad, será necesario detener el proceso, eliminando el tejido cariado y colocando una restauración. Las restauraciones que con mayor frecuencia se colocan hoy en día son las resinas compuestas, las cuales son materiales estéticos que requieren de sistemas de acondicionamiento, para que se adhieran al diente; dos sistemas de acondicionamiento que se utilizan regularmente son: el grabado convencional en dos etapas y el método de autograbado en una etapa. Más recientemente el uso del láser dental

El acondicionamiento de la superficie del esmalte con el método convencional puede resultar en efectos secundarios como pérdida de esmalte excesiva por el grabado inevitable con un ataque químico con ácido.^{3,4}

Sin embargo no existe información respecto a los valores DIAGNOdent después de que el esmalte es acondicionado y es sometido a la disolución ácida, lo cual nos permitirá determinar la pérdida mineral después de la disolución ácida, por lo que el propósito de este proyecto terminal fue determinar los valores DIAGNOdent del esmalte de dientes temporales acondicionados con láser Er: YAG a vs. autograbado después de la disolución ácida.

1. ANTECEDENTES

1.1 Esmalte Dental

El esmalte dental, es la estructura que rodea la corona de los órganos dentarios; está compuesto por hidroxiapatita convirtiéndolo en la estructura más dura del cuerpo humano. Tiene una relación directa con el medio bucal por su superficie externa, y con la dentina subyacente por su superficie interna, además el cuello de la corona tiene relación inmediata con el cemento que recubre la raíz. A este nivel es muy delgado y va aumentando su espesor hacia las cúspides, llegando a ser de 2 a 2,5 mm en piezas anteriores y hasta 3 mm en piezas posteriores.

Está formado principalmente por material inorgánico en un 90%, una pequeña cantidad de sustancia orgánica en 2,9% y por agua en un 4,5%.⁵ Entre los materiales minerales que lo componen podemos encontrar predominantemente el calcio bajo la forma de fosfatos, de los cuales el más abundante es la hidroxiapatita. Podemos encontrar además proteínas diferentes, como serina, ácido glutámico, glicina y algunos elementos como el fósforo, oxígeno y carbono.^{5,6}

Algunas de las estructuras que las componen son:

- Prismas del esmalte: formado por varillas oblicuas sobre la superficie del diente.
- Bandas de Hunter-Scherzinger: bandas oscuras y claras alternadas de ancho variable, se originan en el borde amelodentinario y se dirigen hacia fuera, terminando a cierta distancia de la superficie externa del esmalte.
- Ameloblastos: células formadoras de esmalte, sin embargo no pueden regenerarlo.⁷

El esmalte es translucido de color blanco o gris azulado. El color de los dientes está dado por la dentina, se trasluce a través del esmalte y se determina genéticamente.⁵

Su función principal es proteger a los dientes de las agresiones externas; sin embargo, debido a su alto contenido en minerales, es vulnerable y un número repetido de ataques ácidos puede provocar su desmineralización. Volviéndose poroso en su superficie por donde las bacterias entran dando lugar a problemas dentales como la formación de caries. ⁷

1.2 Diferencias Entre la Dentición Primaria y Permanente

Mientras que los dientes primarios y permanentes son similares, existen algunas diferencias entre ellos como son: El esmalte de los dientes primarios es más delgado, y más permeable, que el esmalte permanente. La parte interprismática del esmalte es mayor siendo mayor la densidad en el esmalte permanente, además los dientes primarios tienen una disposición cristalina menos estructurada y los prismas son más pequeños. La cámara pulpar en dientes primarios es mayor, en comparación con los dientes permanentes, y por lo tanto está demasiado cerca de la superficie del diente

Hay menos dientes primarios que permanentes, son más pequeños y las coronas son más bulbosas. Aunque las cúspides son más acentuadas que en dientes permanentes, el esmalte es más suave y por lo tanto se desgasta rápidamente. Los dientes primarios son también más blancos.

Algunos elementos como el estroncio y zinc, pueden encontrarse en mayores concentraciones en las capas externas de los dientes permanentes, provocando una mayor susceptibilidad a la caries, sin embargo la dentición primaria parece ser más susceptible debido al grosor y dureza del esmalte.⁷

1.3 Sistemas de Acondicionamiento del Esmalte

La caries dental se caracteriza por la pérdida gradual de minerales y de continuar dicho proceso de desmineralización, con el tiempo puede desarrollarse una cavidad, siendo entonces necesario detener el proceso, eliminando el tejido cariado y colocando una restauración.

Las restauraciones que con mayor frecuencia se colocan hoy en día son las resinas compuestas, las cuales son materiales estéticos que requieren de sistemas de acondicionamiento, para que se adhieran al diente. La integridad de una restauración estética es fundamental para su éxito y dependerá totalmente de un adecuado acondicionamiento del esmalte.

El acondicionamiento del esmalte es muy importante para crear y mantener una fuerte unión entre el esmalte y una restauración estética. A través de microporosidades que se forman en la superficie del esmalte por descalcificación para la retención mecánica de la restauración. Esta unión micromecánica se crea por la penetración de la resina en las microporosidades resultantes del acondicionamiento ácido del esmalte.

Los factores que juegan un papel importante en la unión de una restauración estética a una superficie de esmalte grabado son la topografía de la superficie del esmalte grabado, el tipo de sustancia para el grabado químico del esmalte, agente del grabado químico, la concentración del reactivo del grabado, y el esmalte limpio, que está libre de contaminación salival y seco en el momento de la colocación de la restauración.⁸

La adhesión de los materiales se obtiene por medio de la retención mecánica, principalmente, y se logra con el incremento de la rugosidad superficial del esmalte a través de diferentes métodos, de tal manera que se aprovechen las microporosidades para lograr el anclaje de una sustancia adhesiva con buenas cualidades de humectabilidad y conseguir una unión micromecánica sobre una superficie adherente lo más extensa, retentiva y humectable posible.

Dentro de los sistemas de acondicionamiento para lograr la adhesión de las resinas compuestas se encuentran los siguientes:

1.4 Autograbado

Los sistemas de autograbado, son aquéllos que tienen el ácido grabador incluido por lo que no requieren de esta etapa por separado.⁹

Contienen monómeros ácidos basados de ésteres de ácido fosfórico, y ácido carboxílico. Fueron clasificados como fuertes (pH 0.5), moderados (pH 1.4 a 1.5), y leves (pH 2.2 a 2.6), dependiendo de su agresividad de grabado o de la disociación del ácido. El grabado y la capacidad de desmineralización, depende del tipo de monómero ácido, pH de la solución, solubilidad de la sales de calcio, tiempo de grabado y método de aplicación.

El adhesivo autograbante no graba el esmalte tan profundamente como el grabado con ácido fosfórico, son menos sensibles que la técnica de grabado total y no es posible ver una diferencia entre la profundidad de desmineralización y la profundidad de infiltración del adhesivo porque ambos procesos ocurren simultáneamente, comprometiendo la unión del material de restauración al esmalte.^{9,10}

El autograbante no elimina por completo la capa residual de dentina, causando sensibilidad post-operatoria. Para la técnica de adhesivos de auto-grabado una unión con un medio húmedo no es necesaria. El contraste, acondicionador, primer, y resina de unión se combinan en un único líquido con auto adhesivos de grabado.

Muchos estudios han demostrado que el autograbado presenta una penetración menos agresiva en el esmalte que con los ácidos grabadores convencionales y presentan una resistencia adhesiva aceptable siguiendo las instrucciones del fabricante.^{9, 11, 12}

1.5 Láser Er:YAG

El Er:YAG es considerado un láser quirúrgico, ya que la base de su aplicación es la interacción con la materia produciendo un efecto foto abrasivo o termo abrasivo.

La fuerza de adhesión de los materiales de obturación se incrementa al realizar el grabado ácido del esmalte con el Er:YAG, debido a que permite un aumento de superficie (por las rugosidades producidas). A nivel dentinario, el Er: YAG produce un acondicionamiento que ofrece mayores fuerzas de adhesión que el instrumental rotatorio convencional, mejorando la unión de las resinas.

El Láser de Er: YAG tiene un elemento sólido en la cavidad de resonancia; específicamente un cristal sintético formado por itrio (Y) y aluminio (A) con impurezas de erbio (Er) y estructura granate (G: nombre genérico de los sólidos que cristalizan en el sistema cúbico).

Al ser utilizado sobre la superficie del esmalte crea microespacios en el mismo que no permiten que exista una absorción de calcio y fósforo en la estructura del diente contribuyendo a la pérdida de minerales después de ser expuesto a una solución ácida.

Su aplicación en niños se aprobó en octubre de 1998. Ya que tiene una alta eficiencia de corte, precisión, ausencia de ruido y vibración, producen menos ansiedad en el paciente, lo cual representa un gran potencial en la clínica odontológica.^{13,14}

La aplicación del láser para el acondicionamiento del esmalte puede ser una buena alternativa para realizar el grabado ácido, ya que puede ahorrar tiempo en el sillón dental y proporcionar un efecto de prevención por resistencia a la caries. Las fuerzas de adhesión a las superficies del esmalte grabado con esta técnica con láser han sido controversiales; sin embargo, estudios demuestran que son altas.¹⁵

1.6 DIAGNOdent

DIAGNOdent un dispositivo de fluorescencia láser, es pequeño, ligero, de pilas y con un monitor que ha sido desarrollado para medir la laser fluorescencia dentro de la estructura del diente detectando la desmineralización temprana del esmalte dental en cuanto se coloca su punta pequeña de 1mm de diámetro sobre la superficie del esmalte.

Este instrumento produce valores entre 0 y 99, sirviendo como un método auxiliar de diagnóstico para los odontólogos y así poder detectar caries en la etapa más temprana posible.¹⁶

Funciona a una longitud de onda de 655 nm y genera una luz láser color rojo que es dirigida a la estructura dental por una sonda, a esta longitud específica, la estructura dental saludable presenta poca o ninguna fluorescencia, dando lecturas de baja escala en el monitor, mientras la estructura desmineralizada del diente presenta grados elevados de fluorescencia.

Se ha comprobado que los pacientes con hábitos alimenticios desfavorables obtienen valores DIAGNOdent en superficies lisas y oclusales más altos que aquellos con hábitos alimenticios favorables.^{17, 18, 19} 1814

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Por diversas razones, actualmente los pacientes y los odontólogos prefieren los tratamientos estéticos a base de resinas. Por lo que nuevos sistemas para el acondicionamiento del esmalte como el láser Er: YAG y autograbado han sido desarrollados para facilitar y simplificar el trabajo de los odontólogos.

Los sistemas de acondicionamiento son los materiales odontológicos relacionados con la estética dental más estudiados por los investigadores, sin embargo en la actualidad no existe información en relación a los valores DIAGNOdent del esmalte dental temporal acondicionado con láser Er: YAG y autograbado después de la disolución

Por lo que con el presente estudio se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los valores DIAGNOdent del esmalte temporal acondicionado con láser Er: YAG y autograbado después de la disolución ácida?

¿Existen diferencias en los valores DIAGNOdent en el esmalte de dientes temporales acondicionado con láser Er: YAG y autograbado después de la disolución ácida?

3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo aporta información respecto a los valores DIAGNOdent obtenidos después de la disolución ácida del esmalte de dientes temporales. Lo cual es importante ya que nos permitió determinar si existe una mayor pérdida de minerales con el sistema de láser o con el uso de autograbado después de la disolución ácida.

4. HIPÓTESIS

Hipótesis de Trabajo:

- ♣ Existen cambios significativos en los valores DIAGNOdent al utilizar dos diferentes sistemas de acondicionamiento del esmalte después de la disolución ácida.

Hipótesis Nula:

- ♣ No existen cambios significativos en los valores DIAGNOdent al utilizar dos diferentes sistemas de acondicionamiento del esmalte después de la disolución ácida.

5. OBJETIVOS

General

- Determinar los valores DIAGNOdent del esmalte de dientes temporales acondicionados con láser Er: YAG a *vs.* autograbado después de la disolución ácida.

Específicos

- Determinar los valores DIAGNOdent del esmalte de dientes temporales del grupo control después de la disolución ácida.
- Determinar los valores DIAGNOdent del esmalte de dientes temporales acondicionado con láser Er:YAG después de la disolución ácida
- Determinar los valores DIAGNOdent del esmalte de dientes temporales acondicionados con autograbado después de la disolución ácida.
- Comparar los valores DIAGNOdent del esmalte tratado con cada sistema de acondicionamiento y grupo control.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Diseño del Estudio

El presente trabajo de investigación es un estudio experimental (Fig.1), cuya muestra incluyo 30 piezas dentarias temporales extraídas por razones terapéuticas, seleccionadas bajo los siguientes criterios



Figura 1. Diagrama del diseño experimental

6.2 Criterios:

6.2.1 Criterios de Inclusión

Incisivos inferiores temporales sanos:

- Exfoliados o extraídos por razones terapéuticas.
- Sin caries, fracturas, obturaciones o daños observables a simple vista.
- Sin fluorosis dental.
- Sin daños en su estructura producidos durante el procedimiento de extracción.
- Que en la prueba con DIAGNOdent presenten un valor de 0 a 13 (sano).

6.2.2 Criterios de Exclusión

Dientes con caries o con restauraciones.

6.2.3 Criterios de Eliminación

Dientes que sufren algún deterioro durante su manipulación.

6.3 Variables de Estudio

- **Variables Dependientes;** Valores DIAGNOdent
- **Variables Independientes;** Acondicionamiento con láser Er: YAG vs autograbado.

Tabla 1. Definición conceptual y operacional de variables

Variable Independiente de Agrupación				
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición
Acondicionamiento de esmalte	Proceso que utilizan los dentistas para lograr que los materiales dentales se adhieran a la superficie dental.	Diferentes sistemas de acondicionamiento dental tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Láser Er:YAG. • Autograbado. 	Cualitativa	Nominal
Variable Dependiente				
Valores DIAGNOdent	Método de diagnóstico de caries dental a base de láser.	Método de diagnóstico que permite reconocer y diagnosticar la pérdida mineral en los tejidos dentarios, bajo los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 13: Sano. • 14 - 20: Caries en Esmalte. • 21 – 29: Caries Profunda en Esmalte. • >30: Caries en Dentina. 	Cualitativa	Ordinal

6.4 Procedimiento:

6.4.1 Preparación de la Muestra

Se solicitó a los pacientes de la especialidad de Odontopediatría de la Facultad de Odontología UAEMEX la donación de sus órganos dentarios temporales para el presente proyecto, los cuales fueron indicados para extracción dental por razones terapéuticas. Después de la extracción se removieron los restos de tejidos blandos con una hoja de bisturí y se enjuagaron con agua destilada. Posteriormente fueron colocadas en un recipiente cerrado herméticamente con timol al 0,2% a 4°C (wt/vol) y almacenadas hasta la realización de las pruebas. Fig. 2



Figura 2. Preparación y almacenamiento de la muestra.

Las 30 muestras fueron divididas aleatoriamente en los siguientes grupos:

- **Grupo I (n=10).** Grupo control. No se sometieron a ningún acondicionamiento.
- **Grupo II (n=10).** Energía de salida de 200 mJ , punta de zafiro de 1.3 mm de diámetro con una densidad de energía de 15.0 J/cm², 15 Hz e irrigación constante con agua deionizada con 5ml/min. Fig. 3

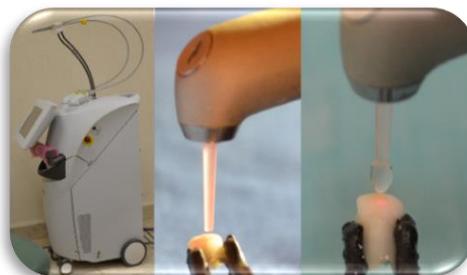


Figura 3: Acondicionamiento de la muestra del GII.

Para irradiar las muestras se utilizó un equipo láser tipo Er:YAG (Lumenis OPUS DUO TM Er: YAG + CO2, Israel) con una longitud de onda de 2.94 μm y una duración del pulso de 250- 450 μsec . La energía de irradiación se calibro con el aditamento que para tal fin incluye el equipo, mientras que la energía liberada fue evaluada periódicamente con un medidor de potencia (Lasermater-P, Coherent Co., Santa Clara, CA, USA).

Para el manejo de las muestras se utilizó una pinza para papel de articular de acero inoxidable, con sus partes activas cubiertas con un protector de látex para evitar el reflejo de los rayos láser. La irradiación se realizó manualmente en una dirección, la punta de zafiro se colocó perpendicularmente a cada muestra, escaneando la superficie del esmalte.

Para reducir el calentamiento, se irrigó con agua deionizada en spray (5.0 mL/min). Cada muestra fue irradiada una sola vez, a una distancia punta-muestra de 1 mm. Una lámina de acero inoxidable (23 mm x 5 mm x 0.5 mm) se colocó en la parte superior de la pieza de mano del láser para conservar dicha distancia. Para corroborar que tanto el diámetro de salida de la punta de zafiro como el del haz del láser eran iguales, se utilizó una placa sensible al infrarrojo (Lumitek International, Inc., USA).

- **Grupo III (n=10).** El esmalte se acondiciono con el sistema de autograbado (Adper Prompt L-pop 3M ESPE) que consta de dos compartimientos los cuales se unieron para activar el producto. Se secó la superficie con aire comprimido durante 5 segundos, el grabado fue aplicado durante 10 segundos, frotándolo continuamente en la superficie del esmalte y posteriormente se secó con aire comprimido durante 5 segundos. Fig.4



Figura 4. Acondicionamiento de la muestra del GIII.

6.5 Evaluación con DIAGNOdent

El esmalte de cada órgano dentario fue evaluado inicialmente con láser (DIAGNOdent pen, Kavo, USA) para confirmar que se encuentra sano (valor 0-13) y nuevamente después de la disolución ácida, de acuerdo a lo siguiente: El láser se calibró previo a la evaluación de la muestra y se recalibró cada 10 muestras. Se utilizó la punta B específica para superficies proximales y lisas, se escaneo manualmente la superficie bucal colocando la punta perpendicular a la superficie dentaria formando un ángulo de 60°. Los valores obtenidos se registraron en el anexo I. Fig. 5



Figura 5. Análisis con DIAGNOdent

6.6 Disolución Ácida de las Muestras

Cada una de las muestras fueron colocadas en un tubo de ensayo de plástico (Corning Incorporated, USA), el cual contenía 2 ml. de una solución de ácido láctico (0.1 M, pH 4.8). Posteriormente los tubos de ensayo que contenían las muestras se colocaron en una gradilla metálica y se incubaron (Technology Co., Ltd., Japón) a 37 °C y 100% de humedad durante 24 horas. Inmediatamente después las muestras se retiraron de la solución ácida y se enjuagaron con agua deionizada durante 50 segundos para detener el proceso, y nuevamente se evaluaron con DIAGNOdent.

6.7 Implicaciones Bioéticas

Para llevar a cabo el presente trabajo se consideraron los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, de acuerdo a los principios de la declaración de Helsinki y a los vertidos en el reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación.

Por tratarse de una investigación con riesgo mínimo, y de acuerdo al Título Segundo, De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos Capítulo I, artículo 23 que menciona que en el caso de investigaciones con riesgo mínimo, la Comisión de Ética, por razones justificadas, podrá autorizar que el consentimiento informado se obtenga sin formularse por escrito, y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado. En el presente trabajo se solicitó la autorización verbal de los padres y el asentimiento del niño para la donación de los órganos dentarios.

6.8 Análisis Estadístico

Los datos ser analizaron en el paquete estadístico SPSS 20 IBM, (New York, NY, USA). La prueba de Kolmogorov-Smirnov se utilizó para evaluar la distribución de los datos y para establecer las diferencias entre grupos se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, ambas pruebas con un nivel de significancia $p \leq 0.05$.

7. RESULTADOS

Los valores DIAGNOdent obtenidos en los diferentes grupos no presentan diferencias estadísticamente significativas (Tabla 2).

Tabla 2. Porcentaje de Valores DIAGNOdent de Acuerdo al Grupo

Valores DIAGNOdent	Grupos		
	GI	GII	GIII
0-13	100	80	100
14-20	0	20	0
21-29	0	0	0

8. DISCUSIÓN

En la actualidad existen diferentes métodos para el acondicionamiento del esmalte dental, como son el ácido grabador, autograbado y laser Er – YAG. Estos actúan en el esmalte dental generando microporosidades por descalcificación para la retención mecánica de la restauración. Esta unión micromecánica se crea por la penetración de la resina en las microporosidades resultantes del acondicionamiento ácido del esmalte.⁸

El adhesivo autograbante no graba el esmalte tan profundamente como el grabado con ácido fosfórico, son menos sensibles que la técnica de grabado total y no es posible ver una diferencia entre la profundidad de desmineralización y la profundidad de infiltración del adhesivo porque ambos procesos ocurren simultáneamente, comprometiendo la unión del material de restauración al esmalte;^{9,10} sin embargo la fuerza de adhesión de los materiales de obturación se incrementa al realizar el grabado ácido del esmalte con el Er:YAG, debido a que permite un aumento de superficie. A nivel dentinario, el Er: YAG produce un acondicionamiento que ofrece mayores fuerzas de adhesión que el instrumental rotatorio convencional, mejorando la unión de las resinas.^{13, 14}

El esmalte tiene como función principal proteger a los dientes de las agresiones externas; sin embargo, en los dientes primarios es más delgado, y más permeable, que en los permanentes, además, debido a su alto contenido en minerales es vulnerable y si es sometido a diferentes ataques ácidos puede provocar su desmineralización. Volviéndose poroso en su superficie por donde las bacterias entran dando lugar a problemas dentales como la formación de caries.⁷

En el presente estudio se observó una pérdida mineral al acondicionar el esmalte con autograbado y láser Er-YAG, después de la disolución ácida; sin embargo no existen diferencias significativas, lo cual indica que si se utilizan estas técnicas y se somete a desmineralización no se pierde la estructura dental remanente. Por otra parte, no es posible establecer comparaciones ya que no existen estudios al respecto. ¹⁶

Brauchli LM et al.²⁰ sugieren que el Er: YAG es inapropiado para el acondicionado esmalte, debido a que la superficie del esmalte es morfológicamente dañada en un grado mayor que con el grabado convencional ya que es cuestionable la existencia de una mayor desmineralización después de ser sometido a la radiación con láser y, Türköz y Ulusoy C²¹ mencionan que a pesar de que el acondicionamiento con láser Er: YAG proporciona alta resistencia, provoca un daño considerable a la superficie de los órganos dentales.

Nuestros resultados al contrario de lo que encontraron estos autores, demostraron que aun cuando los datos muestran mayor desmineralización esto se presenta únicamente en un bajo porcentaje de muestras lo cual se puede deber a otros factores.

9. CONCLUSIONES

Los valores DIAGNOdent del grupo II mostraron en mayor cantidad una ligera desmineralización del esmalte temporal a la disolución ácida con respecto al grupo control, pero no es estadísticamente significativo.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Qi-Feng Z, Hua Y, Zhi-Yong L, Li J, Hui-Ming W. Optimal enamel conditioning strategy for rebonding orthodontic brackets: a laboratory study. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7(9):2705-2711
2. Türköz C, Ulusoy C. Enamel conditioning techniques. *Korean J Orthod* 2012;42(1):32-38].
3. Oliveira M.D.M, Tedesco T.K, Lenzi T.L, Pinto A.C.G, Rocha R.O. Comparison of validation methods for the diagnosis of occlusal caries in primary molars. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2012; 13(2): 91-3
4. Lussil A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: An Optical Method for Caries Detection *J DENT RES*. 2004; 83: C80-C83
5. Luville T. Steadman, Frank A. Smith. Inorganic And Organic Components Of Tooth Structure. *University Of Rochesler, Rochesler, N. Y. Ann N Y Acad Sci*. 2006; 85: 110 – 32.
6. Bhaskar Das, Murugan Satta M, Mohammed Farzan J. Comparison of the chemical composition of normal enamel from exfoliated primary teeth and teeth affected with early childhood caries: an *in vitro* study. *Int J Paediatr Dent*. 2015; 26(1): 20-5.
7. Menezes Oliveira, Paes Torres, Gomes-Silva M, Chinelatti, Palma-Dibb G, et. Al. Microstructure and mineral composition of dental enamel of permanent and deciduous teeth. *Microsc. Res. Tech*. 2010; 73(5): 572-7.
8. Richard J. M. Lynch. The Primary And Mixed Dentition, Post-Eruptive Enamel maturation and Dental Caries. *Int Dent J*. 2013; 63 (Supl.2): 3-13.
9. Brown JR, Barkmeier W. A comparison of six enamel treatment procedures for sealant bonding. *American Academy of Pediatric Dentist*. 1996; 18(1): 29-31.

10. Perdigo J, Geraldeli S. Bonding Characteristics of Self-Etching Adhesives to Intact Versus Prepared Enamel. *J Esthet Restor Dent.* 2003; 15(1): 32-42.
11. Gomes Moreira M.A. Sistemas adhesivos auto grabadores en esmalte: ventajas e inconvenientes. *Av. Odontoestomatol* 2004; 20-4: 193-198.
12. Souza-Zaroni W, Chinelatti MA, Delfino CS, Palma-Dibb RG, Silmara AM. Coronaself-Etching Adhesive on Intact Enamel, With And Without Pre-Etchin. *J Biomed Mater Res B.* 2007; 75(5):650-4.
13. Cecchini RC, De Oliveira E, Zezell DM. Effect Of Er:Yag Laser On Enamel Acid Resistance: *J Anal Atom Spectrom. Lasers In Surgery And Medicine.* 2005; 37:366–72.
14. Souza-Gabriel AE, Palma-Dibb RG, Chinelatti MA, Corona SAM, Borsatto MC, Pecora J.D. Sem Analysis Of Enamel Surface Treated By Er:Yag Laser: Influence Of Irradiation Distance, *Microsc. Res. Tech* 2008; 71:536–41.
15. Ahrari F, Poosti M, Motahari P. Enamel resistance to demineralization following Er:YAG laser etching for bonding orthodontic brackets. *Dental Research Journal.* 2012;9(4):472-477.
16. Betrisey E, Rizcalla N, Krejci I, Ardu S. Caries diagnosis using light fluorescence devices: VistaProof and DIAGNOdent. *Odontology* (2014) 102:330–335
17. Ghaname E, Ritter A, Harald O, Heymann. Correlation Between Laser Fluorescence Readings And Volume Of Tooth Preparation In Incipient Occlusal Caries In Vitro. *J Esthet Restor Dent.* 2010; 22 (1):31-9.
18. Anttonen V, Hausen H, Seppä L, Niinimaa A. Effect of Dietary Habits On Laser Fluorescence Values Of Visually Sound Occlusal Surfaces Among Finnish Schoolchildren. *Int J Paediatr Dent.* 2008; 18(2):124-30.
19. Costa AM, De Paula LM, Barreto-Bezerra AC. Use of diagnodent for diagnosis of on cavitated occlusal dentin caries. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(1):18-23.

20. Brauchli LM, Schramm A, Senn C, Ball J, Wichelhaus A. Laser Conditioning of Enamel with the Erbium YAG and the CO2 Laser. Bond Strength and Surface Structure. Dentistry 2011; 1:106.

21. Türköz C Ulusoy C. Enamel conditioning techniques. The Korean J of Orthod. 2012;42 (1): 32-38

11. ANEXOS

Anexo I

Valores DIAGNOdent obtenidos			
Muestra	Grupo I	Grupo II	Grupo III
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	1	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	1	0
10	0	0	0



Valores DIAGNOdent en esmalte temporal acondicionado con láser Er:YAG vs. autograbado después de la disolución ácida



Universidad Autónoma del Estado de México – Facultad de Odontología – CIEAO

*Aura Gissel Alcántara Magaña, Laura Emma Rodríguez Vilchis, Rosalía Contreras Bulnes

INTRODUCCIÓN

Actualmente la Odontología tiene un enfoque preventivo en lugar de la reparación invasiva, lo cual conjuntamente con el desarrollo de nuevas tecnologías en los materiales a base de resina son más ampliamente utilizados como materiales de restauración de elección.^{1,2}

Las resinas para restauración dental requieren de un acondicionamiento previo del esmalte para una adhesión adecuada, ya sea con ácido, autograbado, y más recientemente con láser.³ Dentro de las ventajas de la aplicación del láser esta, por una parte la simplificación del procedimiento y por otra la posibilidad de incrementar la resistencia a la disolución ácida.^{4,5}

OBJETIVO

Determinar los valores DIAGNOdent del esmalte de dientes temporales acondicionados con láser Er: YAG vs autograbado después de la disolución ácida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental, cuya muestra incluyó 30 piezas dentarias temporales extraídas por razones terapéuticas, divididas aleatoriamente en 3 grupos (n=10); Grupo I Control (sin acondicionamiento), Grupo II Irradiado con láser Er: YAG, Grupo III Autograbado.) y almacenados en un recipiente herméticamente cerrado con timol al 0.2%, hasta el experimento. (Fig.1)



Figura 1. Preparación y almacenamiento de la muestra.

□ Grupo I (n=10). Grupo control. No se sometieron a ningún acondicionamiento.

□ Grupo II (n=10). Energía de salida de 200 mJ, punta de zafiro de 1.3 mm de diámetro con una densidad de energía de 15.0 J/cm², 15 Hz e irrigación constante con agua deionizada con 5ml/min. (Fig.2)



Figura 2: Acondicionamiento de la muestra del GII.

Para irradiar las muestras se utilizó un equipo láser tipo Er:YAG (Lumenis OPUS DUO TM Er: YAG + CO₂, Israel) con una longitud de onda de 2.94 μm y una duración del pulso de 250- 450 μsec. La energía de irradiación se calibro con el aditamento que para tal fin incluye el equipo, mientras que la energía liberada fue evaluada periódicamente con un medidor de potencia (Lasermater-P, Coherent Co., Santa Clara, CA, USA). Para el manejo de las muestras se utilizó una pinza para papel de articular de acero inoxidable, con sus partes activas cubiertas con un protector de látex para evitar el reflejo de los rayos láser. La irradiación se realizó manualmente en una dirección, la punta de zafiro se colocó perpendicularmente a cada muestra, escaneando la superficie del esmalte.

Para reducir el calentamiento, se irrigó con agua deionizada en spray (5.0 mL/min). Cada muestra fue irradiada una sola vez, a una distancia punta-muestra de 1 mm. Una lámina de acero inoxidable (23 mm x 5 mm x 0.5 mm) se colocó en la parte superior de la pieza de mano del láser para conservar dicha distancia. Para corroborar que tanto el diámetro de salida de la punta de zafiro como el del haz del láser eran iguales, se utilizó una placa sensible al infrarrojo (Lumitek International, Inc., USA).

□ Grupo III (n=10). El esmalte se acondiciono con el sistema de autograbado (Adper Prompt L-pop 3M ESPE) que consta de dos compartimientos los cuales se unieron para activar el producto. Se secó la superficie con aire comprimido durante 5 segundos, el grabado fue aplicado durante 10 segundos, frotándolo continuamente en la superficie del esmalte y posteriormente se secó con aire comprimido durante 5 segundos. (Fig.3)



Figura 3. Acondicionamiento de la muestra del GIII.

Después del acondicionamiento, las muestras fueron colocadas en una solución ácida e incubadas, posteriormente se retiraron de la solución, se lavaron, secaron y se procedió al análisis con DIAGNOdent. Para determinar las diferencias entre los grupos se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis (p ≤ 0.05). (Fig.4)



Figura 4. Análisis con DIAGNOdent

RESULTADOS

El 100% de las muestras del grupo I, III y el 80% del II mostraron valores DIAGNOdent de 0-13, sin diferencias estadísticamente significativas. **Tabla 1.**

Tabla 1. Porcentaje de Cambios Morfológicos por Grupo al ser analizados con DIAGNOdent

Valores	Grupos		
	GI	GII	GIII
0-13	100	80	100
14-20	0	20	0
21-29	0	0	0

CONCLUSIONES

Los valores DIAGNOdent del grupo acondicionado con láser Er:YAG, mostraron mayor desmineralización del esmalte temporal a la disolución ácida, sin diferencias estadísticamente significativas.

REFERENCIAS

- Zhang QE, Yao H, Li ZY, Jin L, Wang HM. Optimal enamel conditioning strategy for rebonding orthodontic brackets: a laboratory study. *Int J Clin Exp Med.* 2014;7(9):2705-11.
- Türkötür C, Ulusoy C. Enamel conditioning techniques. *Korean J Orthod* 2012;42(1):32-38.
- Ahmet F, Poosti M, Moshayeb P. Enamel resistance to demineralization following Er:YAG laser etching for bonding orthodontic brackets. *Dent Res J.* 2012;9(4):472-77.
- Oliveira MD, Tedesco TK, Leuz TL, Pinto AC, Rocha RO. Comparison of validation methods for the diagnosis of occlusal caries in primary molars. *Eur Arch of Paediatr Dent.* 2012;13(2): 91-3
- Brausch LM, Schramm A, Senn C, Ball J, Wichelhaus A. Laser Conditioning of Enamel with the Erbium YAG and the CO₂ Laser. *Bond Strength and Surface Structure.* *Dent.* 2011; 1(2):1-5.

“Valores DIAGNOdent en esmalte temporal acondicionado con láser Er:YAG vs. autograbado después de la disolución ácida”
