

# Evaluación *in vitro* de las superficies radiculares tratadas mediante terapia periodontal no quirúrgica y biomodificadores radiculares.

## *In vitro evaluation of root surfaces treated with non-surgical periodontal therapy and root biomodification.*

Pamela González-Facio,\* Lizbeth Díaz-Alfaro,\* Dan Morales Hernández,†  
Jesús Israel Rodríguez-Pulido,§ Gabriela Solano Villarruel||

### RESUMEN

**Introducción:** El uso de agentes químicos en la superficie radicular durante la fase higiénica periodontal tiene como ventajas eliminar factores irritantes, prevenir la acumulación bacteriana y fomentar la cicatrización de la herida. El objetivo del presente estudio fue evaluar la superficie radicular de órganos dentales con periodontitis crónica avanzada, tratados mediante terapia periodontal no quirúrgica con EDTA y láser CO<sub>2</sub>. **Material y métodos:** Se evaluaron 40 órganos dentarios de pacientes con periodontitis crónica avanzada indicados para extracción, a los cuales se les realizó raspado y alisado radicular, con el uso de EDTA al 24%, láser CO<sub>2</sub> a energía de 1, 1.5 y 2 Watt, para posteriormente evaluar la superficie radicular mediante un microscopio electrónico de barrido. **Resultados:** El tratamiento de raspado y alisado radicular mostró una superficie regular, pero con marcas de estrías con una cubierta de escombros dentinario, las muestras tratadas con EDTA al 24% muestran apertura de los túbulos dentinarios, con bordes definidos y un diámetro aparentemente amplio y los órganos dentarios tratados con láser CO<sub>2</sub> con diferentes poderes de energía mostraron múltiples cambios en su superficie, con una apertura de túbulos dentinarios en su mayoría. **Conclusión:** La apertura de los túbulos dentinarios se presentó en los grupos experimentales tratados con biomodificador radicular.

**Palabras clave:** Periodontitis, superficie radicular, acondicionamiento radicular, EDTA, láser.

### ABSTRACT

**Introduction:** The use of chemical agents in the root surface during the periodontal hygienic phase has the advantages of eliminating irritating factors, preventing bacterial accumulation and promoting wound healing. The objective of the present study was to evaluate the radicular surface of dental organs with advanced chronic periodontitis treated by non-surgical periodontal therapy with EDTA and CO<sub>2</sub> laser. **Material and methods:** Forty dental organs of patients with advanced chronic periodontitis indicated for extraction were evaluated, which were performed scraping and root planing, with the use of 24% EDTA, CO<sub>2</sub> laser with energy of 1, 1.5 and 2 Watt, to later evaluate the radicular surface by means of a scanning electron microscope. **Results:** The treatment of scaling and root planing showed a regular surface, but with marks of striae with a covering of dentine rubble, the samples treated with 24% EDTA show opening of the dentinal tubules, with defined edges and a seemingly wide diameter and, the dental organs treated with CO<sub>2</sub> laser with different power powers showed multiple changes in their surface, with an opening of dentinal tubules in their majority. **Conclusion:** The opening of the dentinal tubules was presented in the experimental groups treated with a root biomodifier.

**Keywords:** Periodontitis, radicular surface, radicular conditioning, EDTA, laser.

### INTRODUCCIÓN

Durante la fase periodontal inicial, la instrumentación mecánica da como resultado la formación de una capa orgánica y escombros minerales,<sup>1</sup> la cual se forma durante el raspado y alisado radicular (RAR), que independientemente del instrumento utilizado, ocluye virtualmente los túbulos dentinarios.<sup>2</sup>

\* Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro Ciencias de la Salud, Departamento de Estomatología, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

† Universidad Cuauhtémoc Campus Aguascalientes, Facultad de Odontología, Aguascalientes, Ags.

§ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Odontología, Postgrado de Periodoncia e Implantología Oral, Monterrey, Nuevo León, México.

|| Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro Ciencias de la Salud, Departamento de Estomatología, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

Recibido: 22 Noviembre 2018. Aceptado para publicación: 26 Junio 2019.

La capa de escombros microcristalinos o *smear layer* tiene un grosor de 2-15  $\mu\text{m}$ , con partículas de 1-15  $\mu\text{m}$ ,<sup>3</sup> la cual actúa como una barrera física, inhibe la nueva inserción y favorece el crecimiento bacteriano.<sup>4</sup>

Esta capa de escombros está íntimamente ligada a la superficie dental y puede ser removida mediante la preparación radicular con agentes químicos como tetraciclina,<sup>5</sup> ácido cítrico,<sup>6</sup> ácido etilendiaminotetracético (EDTA)<sup>7</sup> y láser,<sup>8</sup> los cuales han mostrado resultados clínicos variables en el tratamiento periodontal no quirúrgico y quirúrgico.<sup>9,10</sup>

El objetivo del presente estudio fue evaluar la superficie radicular de órganos dentales con periodontitis crónica avanzada, tratados mediante terapia periodontal no quirúrgica con EDTA y láser  $\text{CO}_2$ .

## MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño del estudio es descriptivo, abierto, experimental, prospectivo y transversal.

Se incluyeron 40 órganos dentarios de pacientes que acudieron a la Clínica del Postgrado de Periodoncia, de la Facultad de Odontología, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en el periodo de mayo a septiembre del 2013, diagnosticados con periodontitis crónica avanzada indicados para extracción durante el tratamiento periodontal.

Fueron incluidos pacientes de ambos sexos y de edad indistinta, ASA I<sup>11</sup> los cuales tuvieran órganos dentales diagnosticados con periodontitis crónica avanzada<sup>12</sup> con ausencia de caries dental, ausencia de restauraciones por debajo de la unión cemento-esmalte, y que presentaran una corona clínica y raíz completa. Se excluyeron pacientes ASA II, III y IV, pacientes bajo tratamiento antibiótico en los últimos seis meses, pacientes que hayan recibido tratamiento periodontal en los últimos seis meses y pacientes con dientes hipoplásicos.

*Descripción de procedimientos:* a cada uno de los pacientes se les realizó una historia clínica incluyendo

antecedentes patológicos y no patológicos, interrogatorio por aparatos y sistemas, además de una evaluación periodontal. Se les explicó acerca del estudio por medio de un consentimiento informado.

### a) Tratamiento periodontal no quirúrgico con biomodificadores

Para llevar a cabo los estudios experimentales, los grupos de estudio fueron divididos de acuerdo al tipo de modificador biológico a utilizar: en el grupo A (control) no se realizó tratamiento, en el grupo B consistió en realizar RAR, al grupo C se le realizó RAR más la aplicación de EDTA al 24% con un pH de 7.0 durante dos minutos y posterior a su irrigación con solución fisiológica, y al grupo D se le realizó RAR más la aplicación de láser  $\text{CO}_2$  con un poder de energía de 1, 1.5 y 2 Watts.

Una vez realizado el tratamiento periodontal no quirúrgico, se procedió a extraer los órganos dentales y se colocaron sobre frascos de vidrio con un contenido de agua destilada estéril, con un volumen de 15 mL y se conservaron en refrigeración a temperatura de 4 °C con la finalidad de mantener las muestras hidratadas.

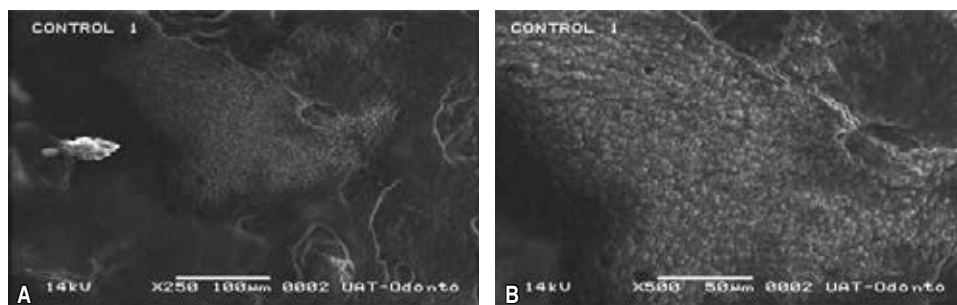
### b) Análisis de la superficie radicular

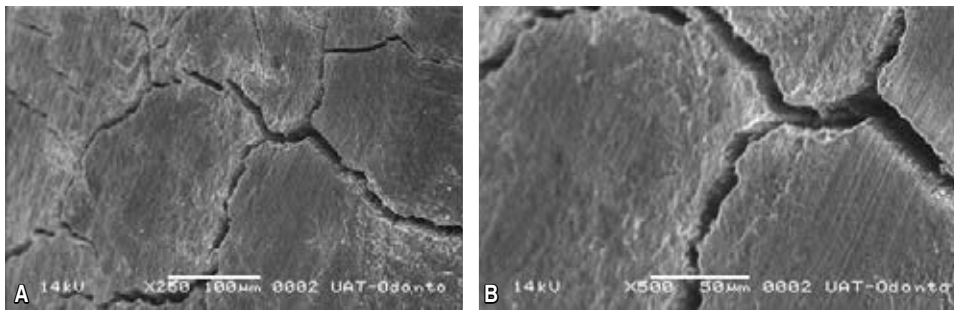
Las muestras se eligieron de manera aleatoria para ser observadas mediante un microscopio electrónico de barrido (JEOL® JSM-6460LV) equipado con energía dispersiva de rayos X espectroscópica. En éste, las muestras se irradiaron con un haz de electrones en una cámara de vacío, se retiraron de los frascos con pinzas de curación y se tendieron sobre una superficie lisa de un campo estéril, para permitir absorber el agua de la muestra y tener las muestras secas para ser observadas al microscopio.

Las muestras se observaron a nivel del tercio medio radicular, para su mejor identificación de cada uno de los órganos dentarios se inició con el primer aumento a

**Figura 1:**

Superficie radicular de grupo A sin tratamiento. **A)** Vista a 250x donde se observan zonas irregulares y residuos de tejido, **B)** Vista a 500x donde se observa poca uniformidad, presencia de ranuras y fisuras.



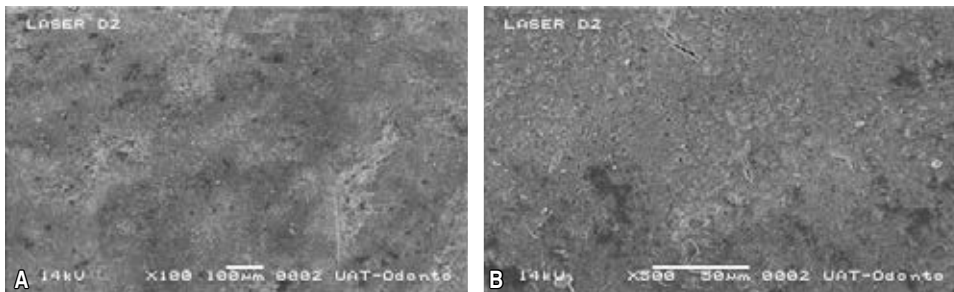
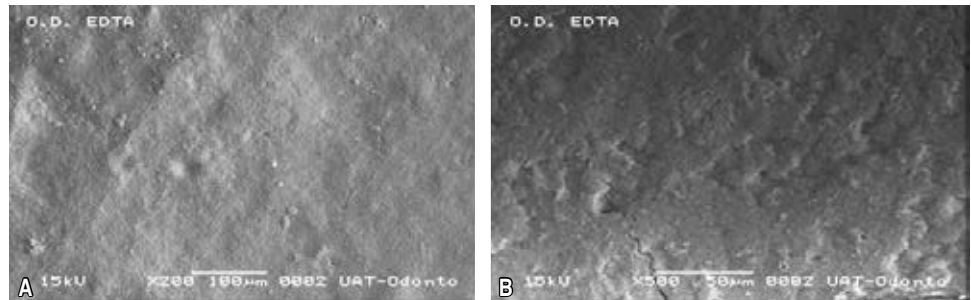


**Figura 2:**

Superficie radicular del grupo B, tratado con RAR. **A)** Vista a 250x donde se observa una superficie lisa con líneas de fractura, **B)** Vista de 500x.

**Figura 3:**

Superficie radicular del grupo C, tratado mediante RAR con EDTA 24%. **A)** Vista a 200x encontrando una superficie radicular uniforme, **B)** Vista a 500x donde se observan posibles túbulos dentinarios abiertos.



**Figura 4:**

Superficie radicular del grupo D, tratado mediante RAR y láser CO<sub>2</sub> con energía de 1 Watt. **A)** Vista a 100x observándose una superficie rugosa, **B)** Vista a 500x.

50x, posterior a ello, sobre la misma área identificada se continuó su examinación hasta llegar a 2000x, pasando por los aumentos de 100x, 250x, 500x, 750x y 1000x.

## RESULTADOS

En la etapa de observación ante el microscopio electrónico de barrido, se realizó una comparación de los efectos causados por la aplicación de modificadores biológicos sobre la superficie radicular y describir las características encontradas.

Se encontró que en el grupo A se observaron zonas irregulares, contaminadas y residuos de tejido esparcidos, a 500x se observan áreas sin uniformidad, sitios punteados y la presencia de ranuras y fisuras posterior a su extracción (Figura 1). En el grupo B se observó una topografía lisa uniforme con la presencia de líneas (estrías) debido

a la instrumentación manual (Figura 2). En el grupo C se encontró una superficie radicular lisa y uniforme, sin residuos de tejido, donde a un aumento de 500x se observaron aparentes túbulos dentinarios abiertos (Figura 3). En el grupo D con el uso de CO<sub>2</sub> a una energía de 1 Watt se encontró que la superficie radicular presentó microexcavaciones con una superficie áspera y la apertura de los túbulos dentinarios (Figura 4), a una energía de 1.5 Watt se observaron líneas de fisura con microexcavaciones (Figura 5) y a una energía de 2 Watt se encontraron líneas de fisura y cráteres por la ablación ejercida (Figura 6).

## DISCUSIÓN

Durante el tratamiento periodontal no quirúrgico, se busca eliminar el factor etiológico causal de la enfermedad

periodontal y crear una inserción de los tejidos. Adriaens y colaboradores han demostrado que existe una profunda invasión de bacterias de la dentina radicular y de los túbulos dentinarios en los dientes periodontalmente comprometidos, donde su localización podría representar un reservorio para la recolonización de superficies radiculares instrumentadas, explicando por qué el tratamiento sólo no podría ser completamente exitoso.<sup>13</sup>

Hoy en día, se ha buscado lograr resultados clínicos satisfactorios durante la terapia periodontal no quirúrgica mediante diferentes métodos adyuvantes,<sup>14,15</sup> donde el uso de biomodificadores radiculares ha sido evaluado para su uso clínico en la fase inicial. El EDTA es un biomodificador radicular a un pH neutro que preserva los tejidos periodontales vitales, mejora la unión entre el tejido conectivo y la raíz mediante la exposición de fibras de colágeno, donde se ha mostrado efectivo en la eliminación de la capa de escombros microcristalinos en una concentración de 15 a 24%.<sup>7</sup> Sin embargo, un estudio en 91 pacientes donde se evaluó el uso de RAR en comparación con RAR + EDTA, mostró que no hay diferencias significativas en reducción de bolsas periodontales y ganancia de inserción clínica.<sup>16</sup>

Asimismo se ha demostrado la eficacia de diversos láseres como CO<sub>2</sub>, Nd:YAG, diodo y Er:YAG para la remoción de los escombros microcristalinos posterior a la instrumentación manual,<sup>8</sup> donde se ha demostrado

que el uso de CO<sub>2</sub> durante el tratamiento periodontal no quirúrgico no tiene diferencia estadísticamente significativa en los parámetros clínicos en comparación al tratamiento convencional.<sup>17</sup>

En recientes estudios de evaluación de superficies radiculares con Microscopia Electrónica de Barrido realizados por Crespi y su equipo en 2005, se utilizaron dientes extraídos, un grupo control se trató con curetas Gracey 1/2 y 3/4, donde se demostró que las muestras de superficie radicular tratadas con CO<sub>2</sub> estaban lisas con ausencia de capas de cemento y apertura de los túbulos dentinarios.<sup>18</sup>

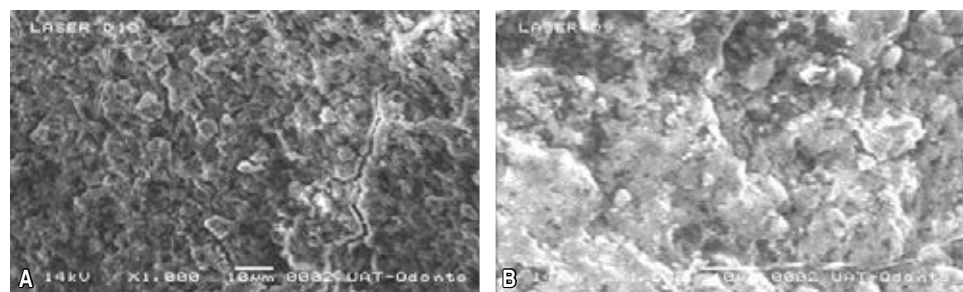
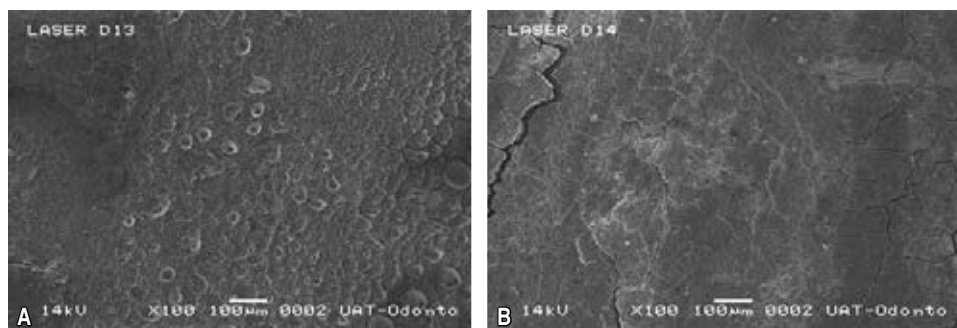
## CONCLUSIÓN

Dentro de las limitaciones del estudio se demostró que mientras el poder de energía de láser CO<sub>2</sub> se incrementó, pudimos observar túbulos dentinarios parcialmente obliterados, los que no se presentan cuando se usaron niveles de energía bajos, al igual que la presencia de mayor extensión de zonas de ablación del tejido duro. Es importante eliminar la capa de carbono o zona de carbonización de la superficie radicular que se produce durante la irradiación de láser CO<sub>2</sub>.

El tipo de modificador biológico es el encargado de determinar las características de la superficie radicular, hablando de apertura de túbulos y de una superficie

**Figura 5:**

Superficie radicular del grupo D, tratado mediante RAR y láser CO<sub>2</sub> con energía de 1.5 Watt. **A)** y **B)** Vista a 100x, donde se identifican líneas de fisura y microexcavaciones.



**Figura 6:**

Superficie radicular del grupo D, tratado mediante RAR y láser CO<sub>2</sub> con energía de 2 Watt. **A)** Vista a 1000x observándose zonas de cráteres y fisuras, **B)** Vista a 1500x.



lisa o rugosa. Se sugieren más estudios *in vitro* de cultivos celulares para corroborar los resultados reportados, para demostrar si las superficies radiculares modificadas aumentan o inhiben la migración de fibroblastos y la adherencia a la superficie radicular.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Cortellini P, Pini-Prato GC. Coronally advanced flap and combination therapy for root coverage. Clinical strategies based on scientific evidence. *Periodontol 2000*. 2012; 59 (1): 158-184.
2. Polson AM, Frederick GT, Ladenheim S, Hanes PJ. Production of a root surface smear layer by instrumentation and its removal by citric acid. *J Periodontol*. 1984; 55 (8): 443-446.
3. Corley JM, Killoy WJ. Stability of citric acid solutions during a five month period. *J Periodontol*. 1981; 53 (6): 390-392.
4. Nightingale SH, Sheridan P. Root surface demineralization in periodontal therapy: subject review. *J Periodontol*. 1982; 53 (10): 611-666.
5. Golub LM, Goodson JM, Lee HM, Vidal AM, McNamara TF, Ramamurthy NS. Tetracyclines inhibit tissue collagenases. Effects of ingested low-dose and local delivery systems. *J Periodontol*. 1985; 56 (11 Suppl): 93-97.
6. Hennequin M, Douillard Y. Effects of citric acid treatment on the Ca, P and Mg contents of human dental roots. *J Clin Periodontol*. 1995; 22 (7): 550-557.
7. Blomlöf J, Blomlöf L, Lindskog S. Effect of different concentrations of EDTA on smear removal and collagen exposure in periodontitis-affected root surfaces. *J Clin Periodontol*. 1997; 24 (8): 534-537.
8. Dilsiz A, Aydin T, Canakci V, Cicek Y. Root surface biomodification with Nd:YAG Laser for treatment of gingival recession with Subepithelial connective tissue grafts. *Photomed Laser Surg*. 2010; 28 (3): 337-343.
9. Liu X, Mao M, Ma T. The effect of EDTA root conditioning on periodontal surgery outcome: A meta-analysis. *Quintessence Int*. 2016; 47 (10): 883-841.
10. Prasad SS, Radharani C, Varma S, Kumar SV, Sinha S, Bijle MN. Effects of citric acid and EDTA on periodontally involved root surfaces: a SEM study. *J Contemp Dent Pract*. 2012; 13 (4): 446-451.
11. Maloney WJ, Weinberg MA. Implementation of the American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System in Periodontal Practice. *J Periodontol*. 2008; 79 (7): 1124-1126.
12. Armitage GC. Development of a Classification System for Periodontal Diseases and Conditions. *Ann Periodontol*. 1999; 4 (1): 1-6.
13. Adriaens PA, De Boever JA, Loesche WJ. Bacterial invasion in root cementum and radicular dentin of periodontally diseased teeth in humans. A reservoir of periodontopathic bacteria. *J Periodontol*. 1988; 59 (4): 222-230.
14. Guzmán-Tovar R, Rodríguez-Franco NI, Martínez-Sandoval G, Llamasa-Cáñez L, Rodríguez-Pulido JL. Terapia fotodinámica como adyuvante en el tratamiento periodontal no quirúrgico: evaluación clínica. *Rev ADM*. 2016; 73 (6): 303-309.
15. Morillo LM, Rodríguez JL. Ozonoterapia como adyuvante en el tratamiento periodontal no quirúrgico. Revisión de la literatura. *Rev Mex Periodontol*. 2015; VI (3): 136-142.
16. Blomlöf L, Bergman E, Forsgårdh Å, Foss L, Larsson A, Sjöberg B et al. A clinical study of root surface conditioning with an EDTA Gel. I. Nonsurgical periodontal treatment. *Int J Periodontics Rest Dent*. 2000; 20 (6): 560-565.
17. Everett JD, Rossmann JA, Kerns DG, Al-Hashimi I. Laser assisted non-surgical periodontal therapy: a double blind, randomized clinical trial. *Open Dent J*. 2017; 11: 79-90.
18. Crespi R, Barone A, Covani U. Histologic evaluation of three methods of periodontal root surface treatment in humans. *J Periodontology*. 2005; 76 (3): 476-481.

#### Correspondencia:

##### Dra. Pamela González Facio

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas, Av. Universidad s/n, Centro, 89339, Tampico, Tamaulipas. Tel: 01-833-241-2000

E-mail: drapamelaglezfacio@gmail.com