

# ¿Representará alguna mejora el uso del ultrasonido en la remoción del barrillo dentinario?

Díaz-Amanca E<sup>1</sup>, Velásquez-Huamán Z<sup>2</sup>. ¿Representará alguna mejora el uso del ultrasonido en la remoción del barrillo dentinario? Rev Estomatol Herediana. 2012; 22(3) 179-82.

## RESUMEN

Conociendo que el barrillo dentinario se forma al estar en contacto la pared de dentina con una lima manual o rotatoria es importante recordar que su remoción tiene un propósito doble al tener un componente orgánico e inorgánico para lo cual se recomienda el uso alternado de 10ml de ácido etilendiaminotetracético al 17 % y 10ml de hipoclorito de sodio al 5,25% por 1 minuto, sin embargo la eficacia en la remoción de barrillo dentinario en el tercio apical ha sido menor por tal motivo el objetivo de esta revisión fue recopilar información para dar a conocer el efecto que ha mostrado el uso del ultrasonido en la remoción del barrillo dentinario ya que es inevitable su formación cuando un conducto radicular es instrumentado.

Palabras claves: REMOCIÓN DEL CONDUCTO, BARRILLO DENTINARIO, ULTRASONIDO.

## Does it represent some better use of ultrasound in the removal smear layer?

### ABSTRACT

Knowing that the smear layer is formed by contact of dentin wall with a hand file or rotary is important to remember that their removal has a twofold purpose to have an organic and inorganic which is recommended for alternate use 10ml of 17% ethylenediaminetetraacetic acid and 10 ml of 5.25% sodium hypochlorite for 1 minute, but the effectiveness in removing smear layer in the apical third was less for that reason the aim of this review was to gather information to make known the effect it has shown the use of ultrasound in removing the smear layer and its formation is inevitable when a root canal is instrumented.

Key words: ROOT CANAL REMOVAL, SMEAR LAYER, ULTRASONIC.

Erika Lucy Díaz Amanca <sup>1</sup>  
Zulema Velásquez Huamán <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Egresada del Programa de Diplomado en Endodoncia. Facultad de Estomatología Roberto Beltrán. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Magister en Estomatología. Docente Facultad de Estomatología Roberto Beltrán. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

### Correspondencia:

Erika Lucy Díaz Amanca  
Jr. Leonardo Da Vinci 491- Lima 41, Perú  
Teléfono: 51-987594092  
E-mail: erika.diaz.a@upch.pe

### Introducción.

El principal objetivo en endodoncia es limpiar y conformar el sistema de conductos, los estudios demuestran que ya sea, usando técnica manual o rotatoria, la pared de dentina tocada por los instrumentos queda cubierta por una capa superficial llamada barrillo dentinario (smear layer) el cual cubrirá los túbulos dentinarios dificultando la difusión de irrigantes, medicaciones y el cemento sellador, dándonos una desinfección menos predecible y un menor sellado en la obturación (1-3). Aunque hay controversia que sugiere que el smear layer puede prevenir la penetración bacteriana en los túbulos dentinarios, también es cierto que la degradación del smear layer después del tratamiento puede contribuir a la filtración y re-

infección del conducto por lo que parece prudente remover el smear layer (4).

Conociendo la composición orgánica e inorgánica del smear layer, Dogan y Yamada afirman que durante y después de la instrumentación es necesario usar agentes quelantes, seguido por algún solvente de tejido orgánico. Así en la actualidad es ampliamente aceptada realizar la irrigación del conducto radicular con ácido etilendiaminotetracético (EDTA) seguido de hipoclorito de sodio (NaOCL) (5). En estudios realizados sobre la eficacia en la remoción del smear layer con esta combinación se ha encontrado, que en la región apical es menos predecible su remoción comparada con el tercio medio y coronal de la raíz. Esto podría atribuirse a las

menores dimensiones del conducto en apical que obstaculizan la penetración de irrigantes resultando en un contacto limitado con las paredes del conducto (6). Además existe un efecto llamado burbuja apical de gas (vapor lock) que es resultado del aire atrapado en el tercio apical de los conductos radiculares el cual también puede obstaculizar el intercambio de irrigantes y afectar la eficacia del desbridamiento, lo que nos demuestra que no basta la habilidad química del irrigante, sino también intervienen otros factores como la acción mecánica del mismo (7).

Por lo tanto basados en una revisión de Van der Sluis y col. donde refieren que una forma para incrementar la penetración de la solución irrigante en los túbulos denti-

narios del tercio apical, es el uso de la activación ultrasónica, que combina ondas acústicas con la acción química del irrigante generando una microcorriente a lo largo de la lima y transmisión acústica secundaria con frecuencias de entre 25 y 40 KHz, que mueven la solución contra la superficie del conducto radicular, mejorando la limpieza mecánica (8-10). A diferencia de la jeringa de irrigación de uso convencional, la cual es relativamente débil debido a que el intercambio de irrigación no se extiende más de 2mm (11,12).

#### *Smear layer: Remoción química*

El smear layer es irregular, granular y amorfo, con un grosor promedio de 1-5  $\mu$ m dependiendo su formación del tipo y filo de los instrumentos de corte y si la dentina está seca o húmeda cuando se corta. Además se puede considerar que está formado por dos capas: superficial no adherido y compactado adherido en los túbulos dentinarios que forman tapones (13,14).

Por lo tanto, para la eliminación del smear layer, constituido de tejido inorgánico y orgánico como detritus calcificados, trozos de dentina, remanente de tejido pulpar vital o necrótico, proteínas coaguladas y células sanguíneas se necesitará del NaOCl para eliminar el componente orgánico por su capacidad única para disolver tejido remanente con un alto potencial antimicrobiano y el EDTA para eliminar el componente inorgánico que al ser un agente quelante específico para el ion calcio y por consiguiente para la dentina, actúa sobre ella resultando en una deficiencia de iones calcio que le dará más facilidad de desintegración (15-17).

Además Hulsman y col. observaron que el uso alternado de estos irrigantes logra una penetración de

500 micras, siendo la irrigación más efectiva 10ml de EDTA al 17% seguido de 10ml de NaOCl al 5.25%.(18,19), sin que el EDTA pase del minuto de exposición recomendado dentro del conducto radicular debido a que se ha reportado erosión de la superficie dentinaria con un tiempo mayor (20,21).

#### *Tratamiento de la capa de Smear layer usando ultrasonido*

El ultrasonido se define como un sonido con una frecuencia de vibraciones superior al límite perceptible por el oído humano y fue Martin en el año 1976 quien demuestra la efectividad de la aplicación del ultrasonido en la limpieza y desinfección del sistema de conductos, para lo cual la literatura describe dos tipos de irrigación: una donde la irrigación se combina con la instrumentación ultrasónica simultánea (IU) y otro sin instrumentación simultánea llamada irrigación ultrasónica pasiva (IUP) (10,22).

En la IU la lima se coloca en contacto con la pared del conducto radicular, por lo que resulta menos eficaz en la eliminación del smear layer debido a que se reduce la transmisión acústica y podría resultar en el corte no controlado de la pared del conducto radicular sin una limpieza efectiva, en cambio, en la IUP, la lima ultrasónica es colocada en el centro del conducto hasta 2mm de la región apical, una vez conformado el conducto con una solución irrigante, la cual será activada por la oscilación ultrasónica ajustada a una potencia entre 2 a 3 según las indicaciones del fabricante por 1 o 2 minutos, que puede realizarse en ciclos de 20 o 30 segundos (6,9,10,23). Por lo tanto como el conducto ya ha sido formado, la lima puede circular libremente y la irrigación puede penetrar más fácilmente en la par-

te apical del sistema de conductos siendo el efecto de limpieza más potente (10).

En la actualidad entre los dispositivos más conocidos en endodoncia se encuentran ENAC (Osada, Tokio, Japón) y el dispositivo Suprasson (Satelec, Francia), los cuales se componen de un generador piezoeléctrico de potencia graduable, un dispositivo para irrigación por agua y son necesarias limas ultrasónicas para ser usadas en la remoción del smear layer, entre las cuales existen la irrisafe de Satelec, la cual no tiene conicidad mientras que las limas endosonore si las tienen, las limas ultrasónicas antiguas de satelec son limas K adaptadas al ultrasonido y las EMS son totalmente lisas, las cuales pueden ser más eficaces que las limas de corte normal en la remoción del smear layer, ya que estas no cortan la pared del conducto radicular y puede, por tanto, prevenir aberrantes formas del conducto radicular o perforaciones (22,24).

Varios estudios como los de Weller y col en 1980, Goodman y col en 1985, Cameron y col en 1987, Cengiz y col en 1997, Mayer y col en el 2002, Gutarts y col en el 2005 han utilizado alambres lisos y han demostrado también su eficacia durante la IUP. No obstante, el tipo de lima ultrasónica que se utilice en la remoción del smear layer, las tallas deben ser de 10 a 20 para respetar el principio básico de la IUP ya que a mayor tamaño de la lima, la transmisión acústica será menor al igual que la oscilación libre en el conducto (9,10).

Por otro lado, es importante conocer el mecanismo por el cual ocurre la eliminación de la capa de smear layer usando el ultrasonido según Cunningham y Martin esta relacionado con el fenómeno

de cavitación ya que las presiones hidrodinámicas producidas en el irrigante, desaloja al detritus que se encuentra adosado a la pared del conducto, y crea un efecto de succión sobre el tejido orgánico liberado, arrastrando al detritus fuera de las ramificaciones laterales del conducto, hacia la corriente principal del flujo del irrigante, donde son posteriormente expulsados del conducto. Otros autores como Ahmad y col., Walmsley y Cameron, relacionaron a la remoción de la capa de smear layer como resultado producido por el fenómeno de la microcorriente acústica. La lima oscilatoria del sistema ultrasónico produce campos de corriente alrededor de toda su longitud, generando la mayor tensión vibratoria en los puntos de mayor desplazamiento, que son la punta de la lima y los antinodos formados a lo largo de su longitud. Por esta razón se le atribuyen a las áreas de microcorrientes muchos de los efectos benéficos del ultrasonido (22).

De esta manera al ser activada una lima por ultrasonido, Ahmad, Pittford y Crum observaron que el líquido alrededor de la lima fue transportado de la punta hacia el extremo coronal de ésta, así como la formación de un patrón oscilatorio irregular de movimientos en remolino, que parecían concentrarse en la mitad apical de la lima. Mientras un movimiento en remolino más rápido ocurría en la punta de la lima que en el segmento coronal, el flujo del líquido en la punta era menor (22). Por lo tanto, conociendo el mecanismo por el cual ocurre la eliminación de la capa de smear layer por efecto del ultrasonido, podemos comprender la mejora encontrada en su remoción de la región apical reportada

por Jeen, Sabins, Jensen y col. y Van der Sluis en el 2007 (10). Sin embargo aunque los ultrasonidos eliminan mejor el smear layer también pueden producir una nueva capa de smear layer en las zonas en las que la punta de la lima entra en contacto con la pared del conducto. Debido a ello Camp, recomienda su uso después de haber preparado el conducto, manteniendo la lima en el centro, siempre lejos de las paredes del conducto (25).

Los beneficios que pueda proporcionar el ultrasonido dependerá también de la forma en que lo usemos por lo que será importante también conocer los factores que influyen en la eficacia de la irrigación con ultrasonido que son la conicidad (taper) y el diámetro del conducto radicular. En estudios separados Lee y col., Van der Sluis y col. mostraron que el incremento en el diámetro y el taper del conducto de una lima 20, taper 0,04 a una lima 20 taper 0,08 y 0,10 resultó en más remoción del debris de dentina por IUP confirmando que un instrumento de libre oscilación mejora los efectos del ultrasonido en la solución de irrigación, contrario a una lima que tenga una contraparte que se encuentre en contacto a las paredes del conducto. Con respecto a la influencia del tiempo en la eficacia de la IUP Cameron en 1983 encontró una mayor eliminación de la capa de smear layer después de 5 minutos de IUP en lugar de 3 minutos y en un estudio del 2003 de Sabine y col., no encontraron diferencias significativas entre 30 y 60 s de IUP en la remoción del smear layer (9,22).

Además es importante mencionar que durante la aplicación del ultrasonido dentro del conducto radicular también se puede producir

microgrietas mayormente en una IU, por el calor producido, de la energía liberada durante el efecto de cavitación, debido a la implosión de las microburbujas de gas, pero también debido a la fricción generada por el contacto de la lima oscilatoria con las paredes del conducto radicular, lo cual también potencia la acción biológica del NaO-Cl demostrado por Cunningham y Balekjian (10,22).

### Conclusiones

El uso del ultrasonido en la remoción del smear layer; si representa una mejora, por lo que resulta importante su uso en este campo.

La técnica de irrigación ultrasónica pasiva es la que mejores beneficios ha demostrado, pues ha evitado más fracturas del instrumento o micro-grietas en la superficie dentinaria por lo que resulta importante el entrenamiento del profesional en esta técnica.

El ultrasonido puede también producir una nueva capa de smear layer en las zonas en las que la punta de la lima entra en contacto con la pared del conducto, es por eso que el endodoncista debe de evaluar su uso para cada tratamiento de manera individual.

### Referencias bibliográficas.

1. Schafer E, Schlingemann R. Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J.* 2003; 36: 208-17.
2. Torabinejad M, Hanysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implication of the smear layer in endodontics: A review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002; 94: 658-66.

3. Gettleman BH, Messer HH, El Deeb ME. Adhesion of sealer cements to dentin with and without the smear layer. *J Endod.* 1991; 17:15-20.
4. Clark-Holke D, Drake D, Walton R, Rivera E, Guthmiller JM. Bacterial penetration through canals of endodontically treated teeth in the presence or absence of the smear layer. *J Dent.* 2003;31: 275- 81.
5. Liñán M, González G, Ortiz M, Ortiz G, Mondragón TD, Guerrero-Lara G. Estudio in vitro del grado de erosión que provoca el EDTA sobre la dentina del conducto radicular. *Rev Odont Mex.* 2012; 16 (1): 8-13.
6. Jeen-Nee L, Hong-Guan k, Nah-Nah C. Effect of EDTA with and without surfactants or ultrasonics on removal of smear layer. *J Endod.* 2007; 33:472-475.
7. Tay FR, Gu LS, Schoeffel GJ, et al. Effect of vapor lock on root canal debridement by using a side-vented needle for positive-pressure irrigant delivery. *J Endod.* 2010; 36:745-50.
8. Van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from human root canals prepared using instruments of varying taper. *Int Endod J.* 2005; 38: 764-768.
9. Plotino G, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *J Endod.* 2007; 33: 81-95.
10. Van der Sluis LW, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *Int Endod J.* 2007; 40: 415- 426.
11. Boutsoukis C, Lambrianidis T, Kastrinakis E. Irrigant flow within a prepared root canal using various flow rates: a computational fluid dynamics study. *Int Endod J.* 2009; 42:144-55.
12. Chow TW. Mechanical effectiveness of root canal irrigation. *J Endod.* 1983; 9: 475-9.
13. Violich D, Chandler N. The smear layer in endodontics. *Int Endod J.* 2010; 43: 2-15.
14. Cohen S, Burns R. Vías de la pulpa. Madrid, España: Ed. Elsevier Science; 2002.p.353.
15. González G, Liñán M, Ortiz M, Ortiz G, Del Real A, Guerrero-Lara G. Estudio comparativo *in vitro* de tres acondicionadores de dentina para evaluar apertura de los túbulos dentinarios en conductos radiculares. *Rev Odont Mex.* 2009; 13 (4): 217-223.
16. Naenni N, Thoma K, Zehnder M. Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. *J Endod.* 2004; 30: 785-7.
17. Hulsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J.* 2003; 36:810-30.
18. Hülsmann M. Irrigación del conducto radicular: objetivos, soluciones y técnicas. *J Endod Pract.* 1998; 4(1): 15-29.
19. Fruttero A. Revisión actualizada de las soluciones irrigadoras endodónticas. [internet] URL disponible en: <http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/1388/15-51-1-PB.pdf?sequence=1> (Fecha de acceso: noviembre del 2003).
20. Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod.* 2002; 28 (1): 17-9.
21. Serper A, Calt S. The demineralizing effects of EDTA at different concentrations and pH. *J Endod.* 2002; 28 (7): 501-2.
22. Padron E. Ultrasonido en endodoncia. URL disponible en: [http://www.innovadent-si.com/pdf/ultra\\_en\\_endodoncia.pdf](http://www.innovadent-si.com/pdf/ultra_en_endodoncia.pdf) (Fecha de acceso: noviembre del 2003).
23. De Gregorio C, Estevez R, Cisneros R, Heilborn C, Cohenza N. Effect of EDTA, sonic, and ultrasonic activation on the penetration of sodium hypochlorite into simulated lateral canals: An in vitro study. *J Endod.* 2009; 35: 891-895.
24. Baroni L. Irrigación ultrasónica pasiva. URL disponible en: <http://master-endodoncia.blogspot.com/2009/11/irrigacion-ultrasonica-pasiva.html> (Fecha de acceso: noviembre del 2009).
25. Pejoan J. Irrigación. URL disponible en: <http://www.endo-root.com/modules/news/article.php?storyid=92> (Fecha de acceso: noviembre del 2011).