

# Eficacia de dos marcas comerciales de quelante para la remoción de la capa residual

Efficacy of two trademarks of chelating to remove the residual layer

## Resumen

La capa de barrillo es una consecuencia perjudicial de la instrumentación durante la preparación del canal radicular ya que evita la penetración de irrigantes, medicamentos y materiales de obturación dentro del tubo dentíneo y que estos logren su efecto en la pared del canal. Objetivo. Comparar la eficacia entre dos marcas de quelantes y dos métodos de irrigación para la remoción de la capa residual. Material y métodos. 22 órganos dentarios uniradiculares fueron decoronados a 13mm. Diez piezas se irrigaron con Smear-Clear y 10 con MD-Cleanser, en cada grupo cinco se irrigaron con jeringa y cinco con ultrasonido. Las piezas fueron observadas al microscopio electrónico de barrido para evaluar la presencia de limalla en el tercio apical. Métodos estadísticos. Los métodos de irrigación y marcas de quelantes se compararon con un modelo lineal generalizado y pruebas Chi-cuadrada. Resultados. MD-Cleanser fue más efectivo para la remoción de limalla (40%) comparado con SmearClear (20%). Al combinar marca y método se observó que MD Cleanser e irrigación ultrasónica fue superior a las otras combinaciones. Conclusiones. MD-Cleanser e irrigación ultrasónica es la combinación de marca de quelante y método de irrigación más efectivo para remover la capa residual.

## Abstract

Smear layer is a detrimental consequence of instrumentation during the preparation of the root canal because it prevents the penetration of irrigants, medicaments and filling materials inside the dental tubule and that they achieve their effect in the channel wall. Objective. Compare the effectiveness of two brands of chelating and two irrigation methods for the removal of the smear layer. Material and methods. 22 single-rooted tooth organs were standardized to 13mm. Ten pieces were irrigated with Smear Clear and 10 with MD-Cleanser in each group five were irrigated with syringe and five with ultrasound. The pieces were observed under a scanning electron microscope to evaluate the presence of smear layer in the apical third. Statistical methods. Irrigation methods and brands chelators were compared with a generalized linear model and Chi - square tests. Results. MD-Cleanser was more effective for the removal of smear layer (40 %) compared with Smear Clear (20 %). By combining brands and method was observed that MD-Cleanser and ultrasonic irrigation was superior to the other combinations. Conclusions. MD-Cleanser and ultrasonic irrigation is the combination of brand chelating and irrigation method more effective for removing the Smear layer.

Descriptor: Capa residual, quelantes, irrigación ultrasónica

Keyword: Smear layer, chelating, ultrasonic irrigation

Itel Amira Castro Sánchez\*  
 Verena Morales Carreón\*\*  
 Gloria Yolanda Castro Salazar\*\*\*  
 Felipe Peraza Garay\*\*  
 Fred Morgan Ortiz\*\*\*\*  
 Lourdes Verdugo Barraza\*\*  
 Olga Lucía López Zamora\*

\*Alumna

\*\*Profesora de la especialidad en Endodoncia

\*\*\*Profesora de la especialidad en Endodoncia. Autora responsable

\*\*\*\*Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Castro, S.I.A., Morales, C.V., Castro, S.G.Y., Peraza, G.F., Morgan, O.F., Verdugo, B.L., López, Z.O.L. Eficacia de dos marcas comerciales de quelante para la remoción de la capa residual. Oral Año 16. Núm. 52. 2015. 1274-1278

Recibido: Marzo, 2014. Aceptado: Junio, 2015.

Oral. Año 16 No. 52, Diciembre 2015.

## Introducción

La formación de barrillo dentinal en los conductos de dientes preparados endodónticamente fue descrita por Mc Comb y Smith alrededor de 1975, quienes reportaron que la apariencia fue similar al smear layer coronal. Los túbulos dentinales contienen dentro de su superficie una capa de detritos compactados que se forman cuando los conductos radiculares son instrumentados durante el tratamiento de endodoncia, debido a que hay un rompimiento de la matriz de dentina. Se reporta que el grosor de esta capa es aproximadamente de 1-5  $\mu\text{m}$ , aunque dicho grosor depende del tipo y filo del instrumento usado y de si durante la preparación del conducto la dentina está seca o húmeda, esta capa se denomina barrillo dentinal, smear-layer o capa residual, la cual está compuesta por subunidades globulares, aproximadamente de un diámetro de 0.05-0.1  $\mu\text{m}$  las cuales son originadas por fibras mineralizadas, también tiene material de contenido inorgánico y orgánico como trozos de dentina, remanente de tejido pulpar vital o necrótico, remanentes de los procesos odontoblásticos, proteínas coaguladas, células sanguíneas y en algunas ocasiones microorganismos.<sup>1</sup>

Como consecuencia de la instrumentación durante la preparación del canal radicular, se forma la capa de barrillo. Actualmente se piensa que es una capa delgada que ocuye los túbulos dentinarios y cubre la dentina intertubular de los canales preparados. Sin embargo la capa de barrillo puede ser considerada perjudicial porque no permite la penetración de irrigantes, medicamentos y materiales de obturación dentro del túbulos dentinario e impide su contacto con la pared del canal. (Citado por De-Deus)<sup>2</sup>.

La eliminación de la capa de barrillo deja las paredes del conducto lisas con los tubulillos de forma circular y de diámetro ligeramente amplio. Como consecuencia de ello, el material de relleno entra en contacto más estrecho con las paredes del conducto radicular. Todas las técnicas de preparación del conducto causan la formación de una capa de barrillo, que reduce la permeabilidad dentinaria.<sup>3</sup>

Esa capa de desecho puede llegar a obturar parte del conducto y ser a su vez una fuente de reinfección del conducto radicular.

Es ahora generalmente propugnado que la capa residual debe de ser removida preferentemente antes de obturar el conducto. Esto asume que facilita la adaptación del material de obturación a la pared de la dentina dándole adhesión y resistencia a la penetración de bacterias.<sup>4</sup>

Muchos autores han concluido que la capa residual creada durante la preparación del canal debe ser removida de las superficies de dentina de las paredes del conducto.<sup>5</sup>

Actualmente, el agente quelante EDTA se utiliza ampliamente para la eliminación de la capa de barrillo formada durante la preparación del conducto radicular. Sin embargo es necesario realizar estudios sobre estas sustancias irrigadoras ya que existen diversas marcas comerciales que ofertan sus productos con la finalidad de la eliminación de la capa residual.

La irrigación es un complemento esencial en el proceso de limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares para lograr su desinfección antes de proceder con la obturación tridimensional de los mismos. Este procedimiento se lleva a cabo mediante el empleo de agentes químicos lo suficientemente capaces de promover el arrastre, mantener la humedad, ser disolventes y actuar sobre la flora microbiana presente.

El endodoncista ha estado siempre en la búsqueda de un agente irrigante ideal para el tratamiento de los conductos radiculares, con características que permitan optimizar el trabajo y obtener con su uso resultados clínicos satisfactorios.<sup>6</sup>

Desde entonces se han realizado diversos estudios sobre su uso en la irrigación, sin llegar al protocolo ideal, con algunos de los siguientes resultados.

El uso de ultrasonido en endodoncia fue en 1957, Richman publicó un interesante trabajo describiendo el uso de ultrasonido en la preparación de conductos, colocando en un inserto sondas barbaditas, limas y ensanchadores, procurando refrigerar con agua el calor producido por el aparato CavitronUltrasonic trabajando a 29,000 ciclos, (Caulk, Denstply, USA), el mismo aparato utilizado en periodoncia, por medio de la adaptación de limas endodónticas en puntas 30; propuso la irrigación primariamente con hipoclorito de sodio, para evitar el sobrecalentamiento y disolver la materia orgánica.<sup>7</sup>

Con el transcurrir del tiempo, muchas investigaciones fueron realizadas, intentando desarrollar una técnica de irrigación con el ultrasonido examinando su capacidad de limpieza en relación a la irrigación manual convencional. Como el aparato adaptado (Cavitrón) no proporcionaba irrigación continua, ella era proporcionada manualmente, no satisfaciendo las necesidades de limpieza del canal radicular.

Los investigadores, incentivados por la eficiencia del ultrasonido, consiguieron crear un aparato específico para endodoncia, que realizaba irrigación simultánea a la vibración ultrasónica. Martin y Cunningham en el año 1976, desarrollaron un dispositivo ultrasónico el cual comercializaron con el nombre de Caviendo (Caulk/ Dentsplay, EUA), que consistía en un dispositivo magnetoestrictivo, que generaba una potencia de 25-30 KHz, y que incluía un receptor integrado donde se colocaba la solución irrigante. Estos autores también proponen el término Endosónico, el cual lo definen como la síntesis de acciones ultrasónicas, biológicas, químicas y físicas, que actúan por separado pero que interactúan entre sí en forma sinérgica.<sup>8</sup>

El propósito de este trabajo es comparar la eficacia de dos marcas comerciales de quelantes para la remoción de la capa residual y evaluar si la efectividad se modifica por el tipo de irrigación utilizado (jeringa o ultrasónica).

## Material y métodos

Durante el periodo de junio a octubre de 2011 en el posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad

Autónoma de Sinaloa se realizó un estudio experimental, longitudinal, comparativo, prospectivo, doble ciego y aleatorizado con el propósito de comparar la eficacia de dos tipos de quelantes, uno con EDTA 17% y surfactante (SmearClear, SybronEndo, CA, USA) y otro con EDTA al 17% sin surfactante (MD Cleanser, METABIOMED CO LTD, Republic of Korea). Se incluyeron 22 piezas dentales uniradiculares, recientemente extraídas con conductos rectos y que presentaran formación radicular completa.

El procedimiento se llevó a cabo de la siguiente manera: los dientes recientemente extraídos se almacenaron en solución salina hasta antes de iniciar el procedimiento de laboratorio.

Cada una de las muestras fue decoronada con un disco diamantado para estandarizar la longitud a 13mm aproximadamente y la longitud de trabajo se determinó visualmente por una lima tipo K # 15, a 0.5mm antes del foramen apical. El foramen apical de cada raíz se selló con cera roja para simular la contrapresión apical in vivo y prevenir que las soluciones escapan por el foramen apical durante la preparación del conducto. Durante la manipulación, los dientes siempre se mantuvieron en una gasa húmeda con agua destilada. Para realizar el trabajo biomecánico se utilizó una prensa para sujetar cada una de las muestras y poder colocar dique de hule para facilitar la irrigación.

El canal se inundó con NaOCl al 5.25% y se utilizaron fresas Gates Glidden #4, #3, #2 y #1 en los tercios coronal y medio del conducto radicular, la instrumentación se inició de manera manual con limas tipo K hasta la #20. Los restos se lavaron con 2 ml de NaOCl al 5.25% con aspiración simultánea realizando una irrigación positiva.

Posteriormente se continuó la preparación con sistema rotatorio Mtwo 20/06, 25/06, 30/05, 35/04 y 40/04; hasta la longitud de trabajo. Durante la instrumentación se irrigó con 1 ml de NaOCl 5.25% con una aguja de distal ranurado especial, calibre 27 a 1mm de la longitud de trabajo después de utilizar cada instrumento.

La muestra fue dividida al azar en dos grupos de 10 piezas dentarias cada uno en la fase de enjuague final. En el grupo 1 "solución A" (n=10) se utilizaron 3ml de quelante para cada muestra. A su vez este grupo se subdividió en dos subgrupos el primero (n=5) fue irrigado con una aguja de distal ranurado especial calibre 27 a 1mm de la longitud de trabajo por dos minutos; el segundo subgrupo (n=5) se irrigó con ultrasonido utilizando una punta para irrigar (NSK VARIOS ENDODONTIC TIP for U files E 12) #25 insertada a 1mm antes de la longitud de trabajo a una intensidad de E 3 (Varios 350) y se activó de forma pasiva durante tres ciclos de 20 segundos cada uno. De la misma forma para el grupo 2 "solución B".

Al finalizar el protocolo de irrigación todas las muestras fueron enjuagadas con 3ml de agua destilada, seguido de 3ml de NaOCl al 5.25% concluyendo con 3ml de agua destilada.

Por último se procedió a seccionar cada una de las muestras utilizando la siguiente técnica: marcando con un lapicero en sentido mesio-distal se siguió el eje longitudinal del diente, se colocó un tapón de cera en la entrada al conducto para evitar así la

penetración de restos al momento de ranurar la muestra con una fresa FG 329. Posteriormente se procedió a separarlas en dos secciones utilizando un desarmador plano de 2.4 mm.

El almacenamiento de las muestras se realizó en frascos individuales y se depositaron en gasa estéril humedecida con agua destilada. Posteriormente las muestras sólo se secaron y observaron directamente con microscopio electrónico de barrido (MEB) marca Jeol, modelo JSM 6380LV. La superficie del canal dentinario en cada grupo de tratamiento fue evaluado en cuanto a limpieza en el tercio apical, de acuerdo con los criterios siguientes: 1) con limalla que cubre los túbulos, 2) con limalla que deja visualizar los túbulos, 3) sin limalla se observan los túbulos permeables.

Se utilizó estadística descriptiva con frecuencias y porcentajes para comparar el efecto de la remoción de la capa residual entre los dos tipos de marca y entre los métodos de irrigación se utilizó una prueba Chi-cuadrada. Para comparar el efecto de la combinación de métodos de irrigación y marcas de quelantes sobre la remoción de la capa residual se utilizó un modelo lineal generalizado. Los datos se analizaron el SPSS v15 y un valor de probabilidad menor a 0.05 se consideró estadísticamente significativa.

## Resultados

Al comparar la efectividad en la remoción de la limalla entre los métodos de irrigación se observaron mejores resultados con ultrasonido: 4 (40%) de las piezas sin limalla. (Cuadro 1). Al comparar las marcas sin considerar los métodos de irrigación, MD Cleanser fue mejor, observándose cuatro piezas (40%) sin limalla comparado con dos piezas (20%) con el grupo de SmearClear. (Cuadro 2).

### Comparación de eliminación de capa residual entre métodos de irrigación.

		Método		Total
		Irrigación con jeringa	Irrigación con ultrasonido	
Resultado	Con limalla que cubre los túbulos	5 (50%)	3 (30%)	8
	Con limalla que deja visualizar los túbulos	3 (30%)	3 (30%)	6
	Sin limalla, se ven los túbulos	2 (20%)	4 (40%)	6
Total		10	10	20

Chi-cuadrada. p=.848.

Cuadro 1.

### Comparación de eliminación de capa residual entre marcas.

		Marca		Total
		MDCleanser	Smear Clear	
Resultado	Con limalla que cubre los túbulos	3 (30%)	5 (50%)	8
	Con limalla que deja visualizar los túbulos	3 (30%)	3 (30%)	6
	Sin limalla, se ven los túbulos	4 (40%)	2 (20%)	6
Total		10	10	20

P=.848

Cuadro 2.

Al comparar la efectividad en la remoción de la limalla entre las combinaciones de marcas y método de irrigación se observaron mayor efectividad con MD Cleanser e irrigación con ultrasonido: tres piezas sin limalla y dos con limalla que deja visualizar los túbulos; sin embargo, al utilizar MD Cleanser e irrigación con jeringa se observaron tres de las cinco piezas con limalla que cubre los túbulos. Estas diferencias no son significativas ( $p>.05$ ). (Ver Cuadro 3 y Figura 1).

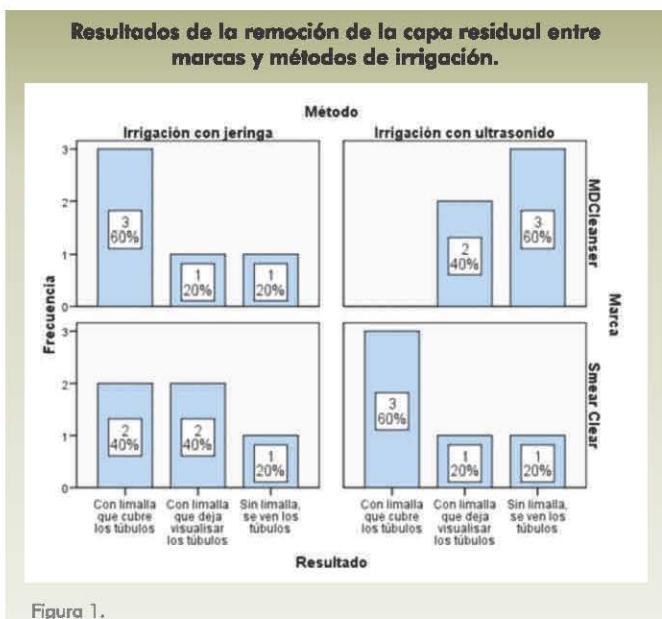


Figura 1.

**Prueba de significancia entre marcas y métodos.**

Origen	Tipo III		
	Chi-cuadrado de Wald	gl	Sig.
(Intersección)	12.711	1	.000
Marca	.141	1	.700
Método	.141	1	.700
Marca * Método	.317	1	.753

Variable dependiente: Resultados  
 Modelo: (Intersección), Marca, Método, Marca \* Método

Cuadro 3.

## Discusión

En las pulpectomías, la capa residual reduce la permeabilidad dentinaria y dificulta la adaptación del sellador endodónticos a la pared del conducto radicular. En el tratamiento de los dientes con pulpas mortificadas, esta capa también puede albergar microorganismo y al reducir la permeabilidad dentinaria, impedir o dificultar la acción de los fármacos utilizados en la medicación intraconducto entre sesiones. Por estas razones es aconsejable irrigar el conducto con 5ml de EDTA una vez concluida la conformación. El conducto debe quedar lleno de solución por un tiempo que varía entre 3 y 5 minutos. Una vez transcurridos los cinco minutos, el conducto podrá irrigarse, con hipoclorito de sodio y secarse con conos de papel absorbente.<sup>9</sup>

Se recomienda las soluciones de hipoclorito de sodio como irrigante principal. Esto se debe a su amplio espectro antimicrobiano, así como su capacidad única para disolver los restos de tejido necrótico. Reacciones químicas y toxicológicas relacionadas con su uso son discutidos, incluyendo los diferentes enfoques para mejorar la eficacia local sin incrementar el potencial cárstico. Además, las soluciones quelantes se recomiendan como irrigante complemento para evitar la formación de la capa residual y/o eliminarla antes de llenar el sistema de canales de la raíz. Con base en las acciones e interacciones de soluciones disponibles en la actualidad, un régimen de riego clínico se propone. Por otra parte, algunos aspectos técnicos de irrigar el conducto radicular se discuten, y las tendencias recientes son inspeccionadas críticamente.<sup>10</sup>

Da Silva comparó la irrigación con SmearClear y EDTA y los resultados del estudio mostraron que SmearClear y EDTA tuvieron un desempeño similar en remoción capa residual del sistema de conducto radicular de dientes uniradiculares permanentes. Bajo las condiciones de ese estudio, SmearClear fue capaz de eliminar la capa residual de los conductos radiculares de los dientes permanentes tan eficazmente como el EDTA 14.3% lo que sugiere que las dos soluciones pueden ser indicadas para tal fin, con lo cual coincide nuestro estudio en el que las dos marcas comerciales de quelantes (SmearClear, EDTA 17% con surfactante y MD Cleanser, EDTA 17% sin surfactante) mostraron capacidad similar en la remoción de la capa residual.<sup>11</sup>

Para la remoción de la capa residual es necesario contar con un método que sea eficaz y así tener la seguridad de que obtendremos paredes dentinarias con túbulos permeables. Nuestros resultados mostraron que la activación ultrasónica del irrigante proporciona mejores resultados en la eliminación de la capa de residual. Así también Borro demostró que el uso de una solución quelante es fundamental para la eliminación del componente inorgánico de la capa residual y que la activación de la irrigación es necesaria para lograr conductos más libres de barrillo dentinario.<sup>12</sup>

Nuestros resultados coinciden también con Hulsmann y cols, comparando diferentes técnicas y dispositivos para la irrigación concluyeron que el ultrasonido obtuvo las paredes del conducto radicular más limpias.<sup>13</sup>

La irrigación con quelante y activación ultrasónica resultó en mayor piezas con limpieza de la capa residual en la zona apical que la irrigación manual con jeringa, estos resultados son similares a los de Lee P.R. quien indicó que el ultrasonido es capaz de eliminar mejor la dentina artificial de los conductos con irregularidades en raíces rectas, amplias en comparación con la irrigación con jeringa. Gregorio también concluyó que activación sónica y ultrasónica da como resultado una irrigación más efectiva de los canales laterales simulados al igual que Kuah que en 2009, demostró que una aplicación de un minuto de ultrasonido con el uso combinado de EDTA es eficiente para la remoción de la capa residual y la remoción de escombros en la región apical del conducto radicular<sup>14,15,16</sup>.

En un estudio demostraron que el uso de ultrasonidos con EDTA al 17% mejora la eliminación de la capa de barrillo en la región apical del conducto. Sin embargo la adición de los tensioactivos de EDTA en SmearClear no tuvo mejores resultados en la remoción de Smear Layer en comparación con el EDTA solo, al igual que nuestro estudio donde hubo tendencia a que el uso de ultrasonido mejora la eliminación de la capa de barrillo y también una tendencia a que el EDTA sin tensioactivo fue mejor.<sup>17</sup>

## Resultados

MD Cleanser e irrigación con ultrasonido es la combinación entre marca y método más eficaz para remover la capa residual. Sin considerar la marca, irrigación por ultrasonido es mejor que con jeringa y sin considerar método de irrigación, MD Cleanser es mejor que SmearClear para la remoción de la capa residual.

### Bibliografía

- 1.-McComb, D., Smith, D.C. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod* 1975;1(2):38-42.
- 2.-De-Deus, G., Reis, C., Fidel, R., Paciornik, S. Dentine demineralization when subjected to EDTA with or without various wetting agents: a co-site digital optical microscopy study. *Int Endod J* 2008;41(4):279-287.
- 3.-Dotti, R.S., Coelho, R.M., Moty, E.P., De Lima, M.E., Martins, J.L. Evaluation of ethylenediamine-tetra-acetic acid (EDTA) solution and gel for smear layer removal. *Aust Endod J* 2007; 33(2):62-65.
- 4.-Saleh, M., Ruyter, I.E., Hapasaki, M., Orstavik, D. Bacterial penetration along different root canal filling materials in the presence or absence of smear layer. *Int Endod J* 2008;41(1):32-40.
- 5.-Pérez, H.M., Ferrer, L.C., González, R.M., Martín, P.F., González, L.S. Decalcifying effect of 15% EDTA, 15% citric acid, 5% phosphoric acid and 2.5% sodium hypochlorite on root canal dentine. *Int Endod J* 2008;41(5):418-423.
- 6.-García, D. E."Uso del Ácido Etilendiaminotetraacético (EDTA) en la Terapia Endodóntica" Universidad Central de Venezuela, 1997.  
[http://www.carlosabovado.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_11.htm](http://www.carlosabovado.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_11.htm)
- 8.-Martín, H., Cunningham, W. Endoscopic endodontics: The ultrasonic synergistic system. *Int Dent J* 1984;34(3):198-203.
- 9.-Soares, I.J., Goldberg, F. Endodoncia Técnica y fundamentos. 1<sup>er</sup> ed. edición, Edit. Medica Panamericana, 2005, Buenos Aires Argentina, p.127-140.
- 10.-Zehnder, M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006;32(5):389-398.
- 11.-da Silva, L.A., Sanguino, A.C., Rocha, C.T., Leonardo, M.R., Silva, R.A. Scanning electron microscopic preliminary study of the efficacy of SmearClear and EDTA for smear layer removal after root canal instrumentation in permanent teeth. *J Endod* 2008;34(12):1541-1544.
- 12.-Borro, I., Tomás, B., Díaz-Flores, V. Estudio in vitro con Microscopio Electrónico de Barrido de distintos métodos de activación de soluciones irrigantes. *Cient Dent* 2010;7(1): 45-52.
- 13.-Hulsmann, M., Rummel, C., Schafers, F. Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces and hand instruments: A comparative SEM investigation. *J Endod* 1997; 23(5):301-306.
- 14.-Lee, S.J., Wu, M.K., Wesselink, P.R. The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. *Int Endod J* 2004; 37(10):672-678.
- 15.-de Gregorio, C., Estevez, R., Cisneros, R., Heilborn, C., Cohenca, 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(6):891-895.
- 16.-Kuah, H.G., Lui, J.N., Tseng, P.S.K., Chen, N.N. The Effect of EDTA with and without ultrasonics on removal of the smear layer. *J Endod* 2009;35(3):393-396.
- 17.-Lui, J.N., Kuah, H.G., Chen, N.N. Effect of EDTA with and without surfactants or ultrasonics on removal of smear layer. *J Endod* 2007;33(4):472-475.