

Endodoncia

A C T U A L



**Asociación Mexicana de Endodoncia
Colegio de Especialistas en Endodoncia A.C.**

**Grado de transportación
utilizando dos instrumentos
rotatorios en dientes extraídos**

**Revascularización de un órgano
dentario permanente inmaduro**

**Microanálisis químico-puntual y
topográfico de cuatro sistemas
de instrumentación NiTi**

**Evaluación del sistema de
conductos de la raíz mesial de
primeros molares inferiores**

**\$150.00 M.N.
\$ 18.00 USD**

**ISSN 1870-5855
www.latindex.com
www.imbiomed.com**

X-smart[®] plus

La sencillez es la **innovación** real.

NUEVO
ideal para
wave•one™
PROTAPER•NEXT™



**+
WE
KNOW
ENDO.**

For Better Dentistry
DENTSPLY
MAILLEFER

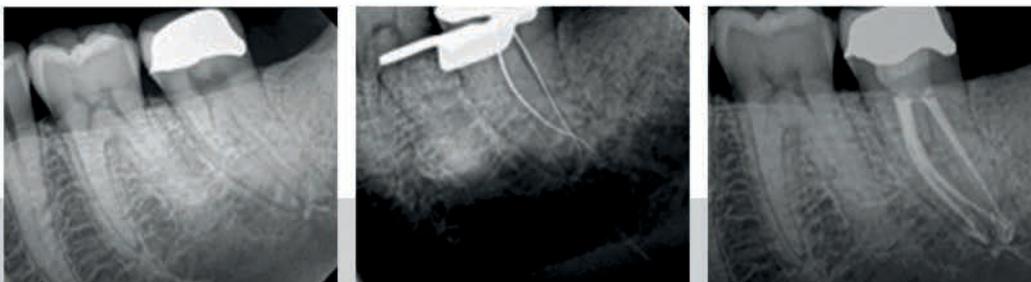
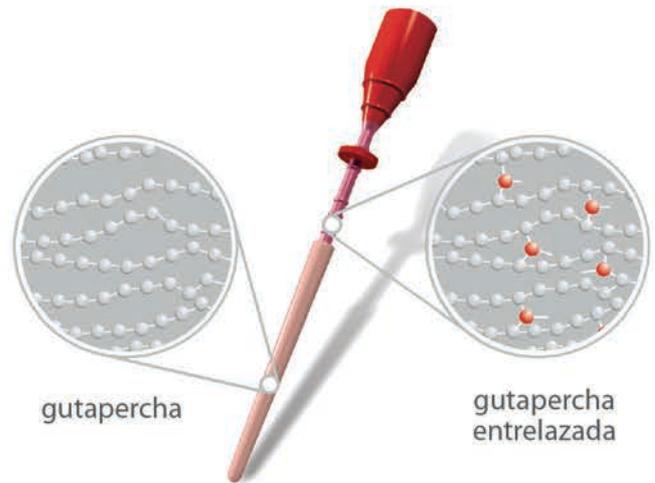
www.dentsply.com.mx

 /Dentsply México

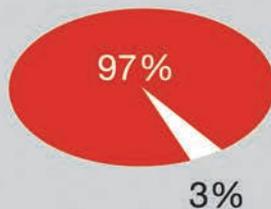
Transformamos la obturación desde el interior

thermaprep® 2

gutta•core™



Obturaciones en 3D



El 97% de los dentistas encuentra que con gutta•core™ necesita menos tiempo para acabar una obturación, comparado con la compactación lateral.

FUNDADOR Y EDITOR HONORARIO
C.D.E.E. José Luis Jácome Musule

EDITOR
M.en O. Marco A. Ramírez Salomón

COMITÉ EDITORIAL
M. en O. Gabriel Alvarado Cárdenas
M. en O. María Eugenia López Villanueva
M.A.E. Elma Vega Lizama
C.D.E.E. Ana Luisa Herrera Ojeda

CONSEJO EDITORIAL
C.D.E.E. Germán Valle Amaya
C.D.E.E. Eugenio Moreno Silva
Dr. Luis R. García Aranda
C.D.E.E. Enrique Padilla Gutiérrez

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA AMECEC
Ejército Nacional 650-302, Col. Polanco,
Del. Miguel Hidalgo. C.P. 11550, México, D.F.
Tel. y fax: 55-31-99-06 y 55-31-73-79
endojacomecero@yahoo.com.mx

Directorio

DIRECTOR GENERAL
Edgar Molina Miranda

EDITOR EN JEFE
Lic. Juan Manuel Robles
juanmarob@yahoo.com.mx

DIRECTOR CREATIVO
Ricardo Hernández Soto

DIRECTOR DE OPERACIONES
Leonor Martínez

ASISTENTE EDITORIAL
Malinali Galván Rodríguez

GERENTE ADMINISTRATIVO
Maricarmen Ata

CONTABILIDAD
Rubén Chávez

VENTAS INSTITUCIONALES
José Javier Canseco
javierj.canseco@gmail.com

VENTAS Y SUSCRIPCIONES
José Luis Gómez Zamudio
jluisgomez72@hotmail.com

Endodoncia Actual. Año. 12. Núm. 2. Junio-Octubre 2017. Es una revista cuatrimestral editada por Editorial Digital, S.A. de C.V. Boulevard A. López Mateos núm. 1384, 1er. piso, Col. Santa María Nonoalco, C.P. 03910, Tels. 5611 2666/ 5615 3688. CDMX. Editor Responsable: Juan Manuel Robles. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2004-071515352800-102. ISSN:1870-5855. Ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Permiso SEPOMEX: PP091134. Licitud de Título y Contenido otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación en trámite. El contenido de los artículos y ensayos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la postura de los editores. Queda estrictamente prohibido la reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o electrónico del contenido sin previa autorización por parte de los editores. Suscripción anual \$400.00. Suscripción para el extranjero USD 125.00. Precio de venta al público \$150.00.

www.odontologiaactual.com

Endodoncia Actual está indizada en IMBIOMED y LATINDEX, su versión a texto completo se encuentra en:

www.imbiomed.com

Editorial

Miercoles 7 de junio del año en curso. Inicio del XLVI Congreso Nacional de Endodoncia en el Poliforum, de León, Guanajuato. La primera conferencia correspondió al doctor brasileño Mario Zuolo con el tema: *Qué instrumento debo utilizar. Retratamiento en endodoncia y solución de casos complejos, así como preparaciones conservadoras.* Del 7 al 10 de junio fue la cita en donde abundaron las actividades. Se otorgó el Premio Nacional de Investigación, además hubo forma de compartir los conocimientos de los participantes, como concurso de carteles de casos clínicos, de fotografía y la presentación de temas libres. Las inscripciones quedaron agotadas. En un *Hads on* se dio el tema de *Todo lo que necesitas saber para empezar a utilizar un microscopio*, impartido por Christian del Rey Schnitzler. En este evento también culmina la gestión de la Dra. Elisa Betancourt Lozano como presidente de la Asociación y da inicio la toma de protesta de la nueva Mesa Directiva 2017-2019 y su nueva presidencia. Por cierto en esta edición presentamos un artículo en donde interviene ella precisamente. *Revascularización de un órgano dentario permanente inmaduro utilizando trióxido mineral agregado a control de un año* proveniente de la Universidad Autónoma de Querétaro, en donde justamente la Dra. Betancourt es docente de la especialidad. En esta misma edición tenemos como artículo inicial un texto de la Universidad Autónoma de Veracruz, campus Minatitlán, titulado *Grado de transportación utilizando dos instrumentos rotatorios en dientes extraídos.* Un texto más proviene de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo: *Microanálisis químico-puntual y topográfico de cuatro sistemas de instrumentación NiTi.* Uno más es un estudio *in vitro* de la *Evaluación del sistema de conductos de la raíz mesial de primeros molares inferiores posobtención a través de la diafanización* del Instituto de Investigación en Odontología del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara. Tenemos: *Estudio in vitro con SEM para valorar la efectividad de remoción de barro dentinario de dos irrigadores diferentes* del posgrado de Endodoncia de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Bienvenidos a esta nueva edición.

Lic. Juan Manuel Robles
Editor en Jefe

Contenido

-
- 4 Grado de transportación utilizando dos instrumentos rotatorios en dientes extraídos
Karen Xitlally Estrada Caamaño, Karina Fuentes López, Jorge Raúl del Torno Abreu, Eliza Mireya Vázquez
-
- 10 Revascularización de un órgano dentario permanente inmaduro
Utilizando trióxido mineral agregado. Control a un año
Alonso Javier Serralde, Santiago Andaracua García, Karla Pamela Sánchez Mendieta, Elisa Betancourt Lozano
-
- 16 Microanálisis químico-puntual y topográfico de cuatro sistemas de instrumentación NiTi
Alejandro Estrada Zavala, Diana Ened Rodríguez Zaragoza, Héctor Ruíz Reyes
-
- 24 Evaluación del sistema de conductos de la raíz mesial de primeros molares inferiores
Posobturación a través de diafanización. Estudio *in vitro*
Jaime D. Mondragón Espinosa, Hermes U. Ramírez Sánchez, Rubén Varela Ochoa, José Manuel de Jesús León Contreras, José Luis Meléndez Ruiz
-
- 32 Estudio *in vitro* con SEM para valorar la efectividad de remoción de barro dentinario de dos irrigadores diferentes
Yésica Belén Torres Hernández, Sergio Humberto Flores Covarrubias, José Luis Falliner Rodríguez, Carlos Iván Rodríguez Rodríguez, Rosa Alicia Saucedo Acuña
-
- 36 Posgrados de endodoncia en México
-
- 38 Filiales de la Asociación Mexicana de Endodoncia Colegio de Especialistas en Endodoncia
-
- 40 Mesa Directiva 2015-2017
-

Grado de transportación utilizando dos instrumentos rotatorios en dientes extraídos

Degree of transportation using two rotating instruments on extracted teeth

C.D. Karen Xitlally Estrada Caamaño

Asesores

Karina Fuentes López

Jorge Raúl del Torno Abreu

Cirujanos Dentistas especialistas en Endodoncia. Universidad Veracruzana, campus Minatitlán.

Eliza Mireya Vázquez

Prof. de carrera titular B, Facultad de medicina, Universidad Veracruzana, campus Minatitlán.

Resumen

Objetivo general: comparar el grado de transportación de dos sistemas rotatorios Protaper U y Hyflex CM. **Material y métodos:** Se recolectaron 60 primeros molares inferiores de los que se ocuparon los conductos mesiovestibulares y mesiolinguales, que se dividieron en 2 grupos de 30 para cada sistemas rotatorio; los conductos se digitalizaron previo a la instrumentación, después de instrumentarlos con cada sistema, se midió el grado de transportación con la clasificación de grados de curvaturas de Schneider. **Resultados:** Protaper U transportó más conductos en comparación con el sistema Hyflex CM; sin embargo no hubo cambio significativo en la trayectoria del conducto. **Conclusiones:** Ambos sistemas rotatorios son seguros en el tratamiento endodóntico.

Palabras Calve: *Grado de transportación, Instrumentos rotatorios, Protaper U, Hyflex CM.*

Abstract

Objective: Compare the transportation's degree of two rotary systems: Protaper U and Hyflex CM. **Material and methods:** 60 lower first molars were collected for use the mesiobuccal and mesiolingual ducts, which were divided into 2 groups of 30 pieces for work with each rotary system; The ducts were digitized prior to the instrumentation, after being instrumented with each system, the transportation's degree was measured with the classification of Schneider's curvature degrees. **Results:** Protaper U transported more ducts compared to the Hyflex CM system; However there was no significant change in the path of the duct. **Conclusions:** Both rotary systems are safe in endodontic treatment.

Keywords: *Transportation's degree, Rotary instruments, Protaper U, Hyflex CM.*

Introducción



childer introdujo el concepto de “limpieza y conformación” como la base del éxito en el tratamiento endodóntico, que se logra con una correcta preparación biomecánica que con-

siste en eliminar los agentes contaminantes (bacterias) y agentes contaminados (tejido pulpar y dentina) por medios físicos, en este caso se refiere a los instrumentos adecuados:

Mecánicos: la instrumentación manual o rotatoria.

Químicos: quelantes, hipoclorito de sodio.^{1,2}

Para Buchanan todos los conductos radiculares tienen alguna curvatura, incluso los que están aparentemente rectos la presentan en el tercio apical.³ Cuando se contempló la presencia de diferentes tipos y grados de curvaturas en el tercio apical de los conductos radiculares, se pudo analizar la limitación de los instrumentos para mantener la anatomía radicular original. La curvatura del conducto es un factor importante que afecta la calidad de la técnica y el pronóstico del tratamiento endodóntico. Un grado excesivo de curva del conducto radicular puede causar complicaciones iatrogénicas como la eliminación incompleta de residuos pulpares, la separación de instrumentos, perforaciones y el transporte del conducto.^{4,5} Las ventajas de los instrumentos NiTi están documentadas, ofrecen la conservación de la forma original del conducto durante la preparación y una baja tendencia a transportar el foramen apical.³

Se entiende como transportación al cambio o modificación iatrogénica del conducto radicular con respecto a su ubicación original, lo que produce así el desgaste de alguna de las paredes dentinarias en relación con la anatomía original de dicho conducto.⁶ De aquí surge una de las principales preocupaciones en los sistemas rotatorios, se busca que durante su uso no haya transportación del conducto. Al respecto diversos autores han afirmado que el uso de los instrumentos rotatorios de NiTi permite instrumentar conductos finos y curvos conformados con poco o ningún grado de transportación a lo largo del eje axial del conducto radicular.⁷ Además existe evidencia de que estos sistemas reducen las fallas relacionadas con la instrumentación y permiten una conformación de conicidad adecuada con gran velocidad y efectividad.⁸

Hyflex CM y Protaper Universal

El sistema Hyflex CM de reciente introducción (disponible en el mercado), tiene diferente sección transversal que busca lograr una adecuada conformación del conducto,

sin antecedentes de comparación con el sistema Protaper Universal que tiene la virtud de mantenerse vigente por varios años y con muy buenas opiniones acerca de su efectividad.

Materiales y métodos

El estudio es observacional, descriptivo y transversal. En este estudio se emplearon 30 raíces mesiales de primeros molares inferiores con ápices maduros, sin reabsorciones radiculares externas.

Se seleccionaron 30 molares inferiores que se recolectaron en la Universidad Veracruzana campus Minatitlán. Los dientes se limpiaron y se esterilizaron en autoclave a 134° C para su posterior manipulación.

A cada diente se le realizó acceso endodóntico con una pieza de alta velocidad y fresa de bola de número 4. Los dientes se cortaron transversalmente con un disco de carburo e irrigación justo a la mitad de la furca y separaron las raíces mesiales de la raíz distal.

Se tomaron radiografías orto y mesiorradial previas a la utilización del sistema rotatorio y se digitalizaron en el sistema RVG KODAK 5100 con un formato *jpg*.

Una vez digitalizada la imagen radiográfica, se imprimió para su estudio. Se tomó la angulación de los conductos radiculares de acuerdo al método de Schneider que se aplicó de la siguiente forma:

- Se colocó sobre la imagen radiográfica gemelar una hoja de acetato y se trazó sobre ésta una línea longitudinal (A-B) que tocara el punto de la máxima curvatura del conducto radicular, después se trazó una línea tangente (C-D) que vaya desde la salida del ápice radiográfico hasta cruzar la línea longitudinal para así establecer el grado de la curvatura y posteriormente clasificarla; donde una curvatura leve es de 0 a 5°, moderada entre 10° a 20° y severa si tiene entre

25° a 70°. Los datos se registraron en una hoja de control.

Se tomó conometría con una lima 10 tipo K marca *Dentsply* según la permeabilidad del conducto, se llegó a 0.5 mm del ápice radiográfico.

Se procedió a irrigar con hipoclorito de sodio al 2.5 % marca *Viarzoni-T*, que se realizó con una jeringa de 5 ml y una aguja Endo Eze.

Para la instrumentación con el sistema Protaper U. Se comenzó con la lima de conformación Sx como abridor cervical, se irrigó con hipoclorito entre cada lima, se continuó con la lima S1 y se llegó a tercio medio, después con la lima S2 a longitud de trabajo, posteriormente se utilizaron las limas de terminación F1, F2 y F3 para la finalización de instrumentación del conducto.

Para la instrumentación con Hyflex CM, primero se utilizó la lima 25/.08 como abridor cervical y se irrigó con hipoclorito entre cada lima

Después con la lima 20/.04 se llegó al tercio medio, se continuó con la lima 25/.04 a longitud de trabajo, posteriormente se utilizaron las limas de terminación 20/.06, 30/.04 y 40/.04

El sistema rotatorio Protaper U y el sistema Hyflex CM se utilizaron a 350 rpm, con un torque de 2.5 N cm.

Finalmente se procedió a la toma de radiografía orto y mesiorradial para medir y revisar si hubo modificación de la curvatura original del conducto radicular de acuerdo a Schneider.

Se realizó la comparación de resultados mediante el programa SPSS para hacer el cuadro estadístico y gráficas.

Se tomaron fotografías de antes y después del procedimiento de la instrumentación para archivar los datos.

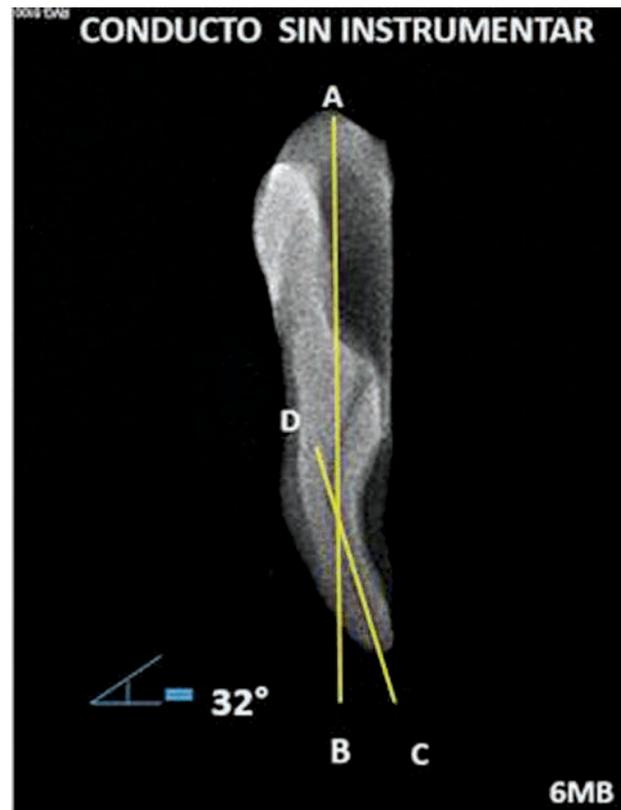


Fig. 1. Previa. Sin instrumentación.

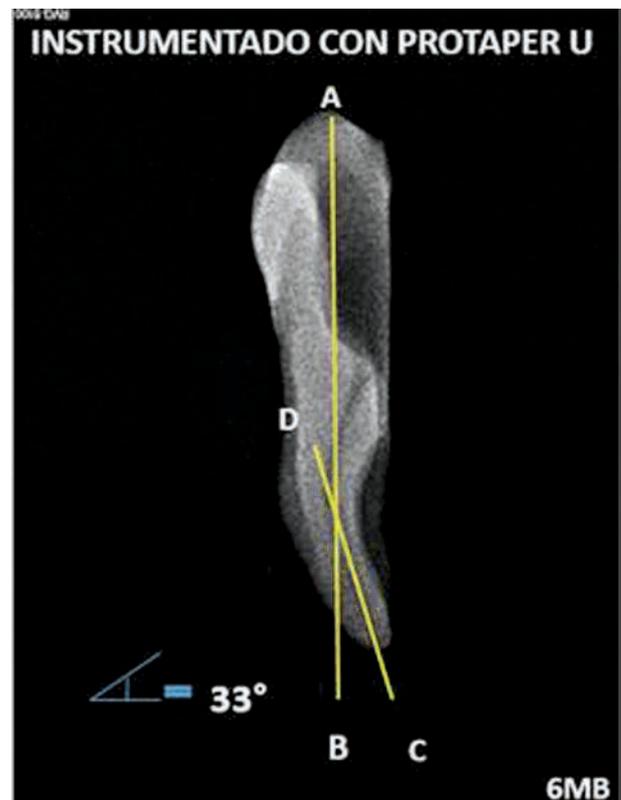


Fig. 2. Después. Instrumentada con Protaper.

Resultados

De los 30 primeros molares inferiores recolectados, se analizaron los conductos mesiovestibulares y mesiolinguales, lo que hace un total de 60 conductos, que se dividieron en 2 grupos de 30 para cada sistema rotatorio.

De los 60 conductos instrumentados con Protaper U, 6 conductos se transportaron de forma leve de acuerdo a la clasificación de Schneider, que representa el 10 % del total de la muestra; mientras que con Hyflex CM se obtuvieron 4 conductos transportados de forma leve, el cual representa el 6.6 % del total de conductos. Figs. 1 y 2.

El 83.4 % restante de la muestra corresponde a los conductos que no tuvieron transportación.

Tabla 1. Transportación de dos sistemas rotatorios.

Sistema rotatorio	Conductos N=60	Transportados	Clasificación de Schneider	Porcentaje
Protaper universal	30	6	Leve (menor de 5°)	10 %
Hyflex CM	30	4	Leve (menor de 5°)	6.6 %

Fuente: resultado de estudio realizado por investigador

Se comparó en el análisis estadístico con la prueba T y prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov.

Tabla 2. Pruebas de normalidad.

	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Grado inicial	.103	60	.178	.969	60	.134
Grado después de instrumentar	.110	60	.066	.970	60	.138

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 3. Estadísticas de muestras emparejadas.

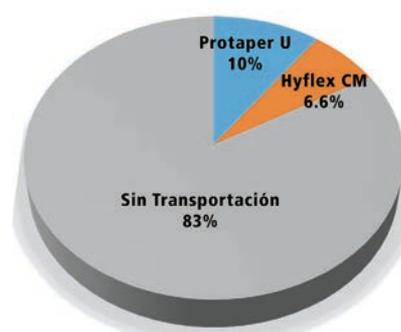
	Medida	N	Desviación estándar	Medida de error estándar
Par 1 Grado inicial	22.05	60	6.275	.810
Grado después de instrumentar	22.22	60	6.352	.820

En la tabla anterior se ve que la media en el grado inicial es de 22.05 y después de instrumentar de 22.22, se observa que no hay diferencia significativa. El número de muestras total es de 60; la desviación estándar inicial es de 6.275 y la desviación estándar después de instrumentar es de 6.352, con una media de error en grado inicial de .810 y una media de error después de instrumentar de .820.

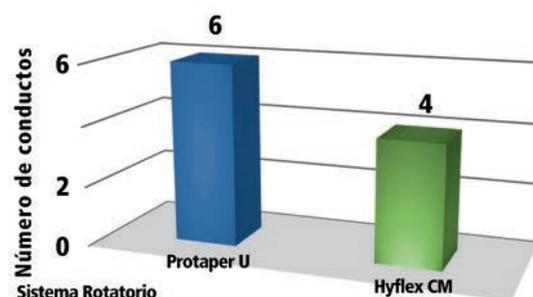
Tabla 4. Correlaciones de muestras emparejadas.

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Grado inicial y grado después de instrumentar	60	.998	.000

Es esta tabla se muestra que la muestra fue de 60 conductos, con una correlación de .998 y un valor significativo de .000 que asegura que no hay diferencia entre ambos sistemas rotatorios. Gráficas 1 y 2.



Gráfica 1. Porcentaje de transportación.



Gráfica 2. Comparación de la transportación de dos sistemas rotatorios.

Discusión

La diferencia de 3.4 % de transportación entre cada sistema que se obtuvo en este estudio de acuerdo al análisis de los datos obtenidos se basa en el hecho de que el sistema Protaper U, presenta mayor rigidez de los instrumentos y además por presentar conicidad progresiva en el mismo instrumento, lo que hace difícil su manejo selectivo según las características anatómicas de los canales radiculares de acuerdo con Marcela Alcota Rojas y cols.¹⁰

En el artículo de Alba Bermejo Sánchez menciona que las limas Hyflex CM fueron comercializadas en 2011, exhibiendo un porcentaje de Níquel (52 % en peso) inferior al de las aleaciones de NiTi convencional (54-57 %). Estas limas se fabrican mediante un proceso único que controla la memoria del material, haciéndolas extremadamente flexibles pero sin la memoria de forma de otras limas, lo que les permite seguir la anatomía de los conductos muy de cerca y curvarse fácilmente incluso cuando tengan una gran conicidad lo que disminuye el riesgo de transporte apical, escalones y perforaciones.^{19,21,22.}

Por otra parte, sólo se sabe que están sometidas a un tratamiento térmico especial después del proceso de fresado (*grinding*), ya que no se ha revelado información sobre la temperatura, el tiempo ni la modalidad de dicho tratamiento. Un estudio previo de Shen y cols. en el que utilizaron calorimetría diferencial de barrido (más conocido como *Differential Scanning Calorimetry* o DSC), reveló que los tratamientos térmicos contribuyen a aumentar las temperaturas de transformación de la austenita de los instrumentos y que las limas de CM-Wire, entre ellas las limas Hyflex CM, tienen cambios significativos en el comportamiento de la fase de transformación, en comparación con instrumentos de NiTi convencional.

Del mismo modo, los tratamientos térmicos de la aleación pueden inducir cambios en el

porcentaje de fases de su estructura cristalina, lo que llevaría a mejorar sus propiedades mecánicas o a mostrar más deformación plástica antes de fracturarse. De manera que la mejora se podría atribuir a un incremento en la proporción de estructura martensítica (que se sabe es más flexible que la austenítica) dentro del material, como resultado del tratamiento térmico.

Respecto al diseño de la sección transversal, numerosos estudios avalan su influencia en la resistencia a la fatiga cíclica, ya que determina directamente las propiedades mecánicas de las limas. Así, en un estudio de Grande y cols. en el que comparaban la resistencia a la fatiga cíclica de instrumentos Protaper con Mtwo del mismo tamaño y conicidad, observaron que, a mayor masa del instrumento (representada por el diseño de su sección transversal) en el punto de máxima curvatura, menor era la resistencia a la fatiga cíclica (menor número de ciclos soportaba antes de romperse). Berutti y cols. consideran que cuanto mayor sea el área de sección transversal que tenga una lima, más masa tendrá y por tanto menos elástica y menos resistente será a fatiga cíclica.¹⁹

La masa del instrumento viene determinada por la geometría de su sección transversal; una sección con un diseño de triángulo convexo, como es el caso de las limas Protaper U, tendrá una mayor masa y más superficie de contacto con las paredes de un conducto que una sección transversal en “S itálica”, como es el caso de limas Mtwo, que presenta menos masa y menor superficie de contacto.¹⁹ En contraste con el estudio de Villegas Beltrán E. y colaboradores que afirman que Protaper Universal es un sistema confiable y seguro debido a que en su estudio no presentó transportación apical; en nuestro estudio se puede ver que el sistema Protaper U transportó el conducto aunque no de forma considerable pero si hubo una leve transportación menor de 5°, de acuerdo a la clasificación de Schneider; de esta forma el sistema Hyflex es más seguro, al presentar menor casos de trans-

portación, aunque con la desventaja de ser más susceptible a la fractura.¹⁹

En cuanto al análisis clínico, como lo mencionó García Sanz también mostró diferencia significativa al $p=0.01$, lo que lleva a pensar que también se modifica la forma del conducto original,¹² sin embargo, de nuevo la apreciación clínica, indicó que esta variabilidad no provocó mayores complicaciones, como perforaciones o transportación importante del foramen apical. En este estudio se observó, en los 60 conductos instrumentados, la conservación de la forma original.

En el estudio de Marcela Alcota Rojas, Gabriela Compán Catenacci y cols. Protaper Universal tuvo una mayor transportación y menor habilidad de centrado en la sección apical, posiblemente por su rigidez, que coincide con los resultados obtenidos en este

estudio al presentar mayor número de conductos transportados.¹⁰ En la investigación realizada por F. Balandrano Pinal y cols. se atribuye que el sistema Protaper Universal, cuenta con más conductos transportados, pero no es significativo en comparación con otros sistemas.²

Con respecto al sistema Hyflex CM, según C.D. Julieta Dorayne Escriba y cols. el tratamiento de fabricación de este sistema da como resultado que mantenga la centricidad y produzca mínimo transporte, el cual coincide con este estudio.³ De acuerdo al estudio de Anil James, Aditya Shetty, Mithra N. Hegde y Chinchu Mathew, Hyflex CM obtuvo una menor transportación en comparación con otros sistemas como Twisted o Protaper Next, cuyos resultados coinciden con el estudio presente.²³

Referencias bibliográficas

- Francisca Burgos Z. Aleación Níquel titanio en endodoncia. Universidad Valparaíso. Facultad de odontología; marzo 2013.
- F. Balandrano Pinal, R. Hilú A. Pérez. Evaluación de la conformación de conductos curvos simulados con los sistemas Protaper Universal. Light Speed Extra y Mtwo. Endodoncia, volumen 27, número 4; Octubre-diciembre 2009.
- Julieta Donayre Escriba. Comparison of root canal preparation with three rotary systems by cone-beam computed tomography. Paraguay Oral Reseach-Vol.2. N° 2 (2014).
- Ariana Ontiveros Gutiérrez. Análisis de la transportación en el tercio apical utilizando la técnica de instrumentación de fuerza balanceadas vs sistema de instrumentación rotatoria Mtwo. Revista ADM 2012; 69 (5): 226-232.
- Juan J. Segura Egea. Técnicas rotatorias. Dpto. de Estomatología de la Universidad de Sevilla. Noviembre 2013.
- Anil James, Aditya Shetty, Mithra N. Hegde, Chinchu Mathew; IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 15, Issue 6 Ver.II (June. 2016), PP 21-24 www.iosrjournals.org.
- Marcela Alcota Rojas. Comparative in vitro study of root canal transportation using three nickel-titanium rotary systems: Hero Shaper, ProTaper Universal and Race. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. Vol.23.N°1 (2011).
- José Leonardo Jiménez Ortiz. Instrumentación Rotatoria en endodoncia: reporte de casos clínicos. Int.J.Odontomat.6 (1):89-95,2012.
- Marcela Paz Espinosa San Martín. Aleaciones de Níquel titanio en endodoncia. Valparaíso, 27 mayo 2013.
- Marcela Alcota Rojas, Claudia Díaz G; Cristian Vergara N. Estudio Comparativo in vitro del grado de transportación del tercio medio y apical del canal radicular, utilizando dos sistemas de instrumentación mecanizada de níquel-titanio: Waveone y race. Santiago-Chile 2013.
- Aracena Rojas D, Borie E. In vitro evaluation of molars Canals preparation with manual NiTi instruments and rotary Protaper Universal. Avances en odontomatología. Vol. 29-Num 2- 2013. pp 73-79.
- García Sanz CE. Desviación del conducto original por el uso de los sistemas rotatorios Mtwo y Protaper. Revista Odontológica Latinoamericana 2010. Vol.2.Num 2,pp 25-31.
- S.B. Finten de Tarallo. Comparación de dos técnicas de instrumentación en conductos radiculares estrechos y curvos de la raíz mesial de molares inferiores in vitro. Endodoncia- volumen 27, número 4. Octubre- diciembre 2009.
- Evelyn Patricia Santos Arias. Sistemas rotatorios en endodoncia. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2010.
- Ana Karen Calderón Gutiérrez, Juan Manuel Solís Soto. Importance of using NiTi rotary instruments in Endodontics. Revista Endodoncia Actual. Febrero-Mayo 2015. Vol. X. N°1. pp. 14-20.
- Edgar Miranda. Características del instrumental rotatorio para la conformación de conductos radiculares utilizando el sistema de limas níquel- titanio Protaper. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2011.
- Marc García Font. Evaluación del transporte apical producido por cinco sistemas de instrumentación en raíces mesiales de molares inferiores. Universidad Internacional de Catalunya; julio 2012.
- Villegas Beltrán Esteban, Ayala Ham Alfredo del Rosario, Castro Salazar Gloria Yolanda. Desviación apical de dos técnicas de instrumentación. Revista Tamé, 2014; 3 (7); 214-217.
- Alba Bermejo Sánchez. Efecto de la esterilización en la resistencia a la fatiga cíclica de las limas Hyflex CM a nivel apical y coronal. Facultad de odontología. Universidad Complutense Madrid.2013.
- Y. Shen, J.M. Coli, H. Zhou, Y. Zheng y M. Haapasalo. Hyflex nickel titanium rotary instruments after clinical use: metallurgical properties. International Endodontic Journal, 46, 720-729-2013.
- Ashish Medha, suvArnA PAtil, uPendRA hoshing, siddhesh BAndeKAr. Evaluation of Forces Generated on Three Different Rotary File Systems in Apical Third of Root Canal using Finite Element Analysis. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2014 Jan, Vol-8(1): 243-246.
- Michał Ł ski, A, B, Mateusz Radwa ski, B-D, Halina Pawlicka. Comparison of the Shaping Ability of Hyflex CM Files with ProTaper Next in Simulated L-Curved Canals. Dent. Med. Probl. 2015, 52, 1, 54-61.
- Anil James, Aditya Shetty, Mithra N Hegde, Chinchu Mathew. Evaluation Of Apical Transportation Using 3 Different Rotary Systems: Hyflex Files, Twisted Files, Protaper Next By Morphometric Analysis. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 15, Issue 6 Ver.II (June. 2016), PP 21-24.

Revascularización de un órgano dentario permanente inmaduro

Utilizando trióxido mineral agregado. Control a un año

Revascularization of a immature permanent dental organ, using mineral trioxide added. One Year control.

Alonso Javier Serralde

Licenciado en Odontología. Especialista en Endodoncia. Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, México.

Santiago Andaracua García

Maestro en Odontología. Especialista en Endodoncia. Coordinador del Departamento de Endodoncia, Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, México. Práctica Privada a la Endodoncia.

Karla Pamela Sánchez Mendieta

Cirujano Dentista. Especialista en Endodoncia. Coordinadora de Campos Clínicos.

Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, México. Práctica Privada a la Endodoncia.

Elisa Betancourt Lozano

Cirujano Dentista. Especialista en Endodoncia. Docente de la Especialidad en Endodoncia. Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, México. Práctica Privada a la Endodoncia.

Resumen

El **objetivo** del presente caso es mostrar la evolución clínica y radiográfica de una revascularización en un órgano dentario permanente inmaduro con el uso trióxido mineral agregado con diagnóstico de Tratamiento previamente iniciado y Periodontitis apical sintomática. La revascularización consiste en una técnica clínica que tiene como objetivo la inducción del cierre apical mediante la aplicación repetida de hidróxido de calcio, intraconducto, por un lapso de 3 a 6 meses con lo que no sólo es posible la reparación de la lesión apical sino también la inducción del cierre apical con un tejido calcificado. **Método:** el procedimiento clínico inició con aislamiento absoluto, posteriormente se realizó acceso cameral para la localización y limpieza de los conductos radiculares con abundante irrigación-aspiración de hipoclorito de sodio al 5.25 % e instrumentación biomecánica con limas tipo K, se colocó hidróxido de calcio como medicación intraconducto, algodón y

Cavit™ como restauración temporal, que se eliminó a los 8 días junto con la medicación intraconducto y un ligero raspado de las paredes con lima tipo k No. 30; a continuación se introdujo una lima nueva tipo k No. 30 para estimular el sangrado del periodonto hasta que se observó en la entrada de los conductos radiculares y así colocar de Trióxido mineral agregado hasta estar en contacto con el tejido hemático, finalmente se colocó ionómero de vidrio como restauración permanente. **Resultado:** a un año de realizado el tratamiento el paciente se encuentra asintomático, radiográficamente se observa que la lesión periapical disminuyó en su diámetro así como un cierre apical casi completo.

Palabras Clave: *Revascularización, Cierre apical, Órgano dentario permanente inmaduro, Trióxido mineral agregado, Medicación intraconducto.*

Abstract

The **objective** of the present case is to show the clinical and radiographic evolution of a revascularization in an immature permanent dental organ using aggregated mineral trioxide with diagnosis of pre-initiated treatment and symptomatic apical periodontitis. Revascularization consists in a clinical technique that induces apical closure by repeatedly using intra-ductal medication with calcium hydroxide for 3 to 6 months, is not only possible to repair the apical lesion with, but also the induction of apical closure with a calcified tissue. **Methods:** The clinical procedure started with absolute isolation, followed by cameral access for the location and cleaning of the root canal with abundant irrigation-aspiration of 5.25 % sodium hypochlorite and biomechanical instrumentation with K-type files, calcium hydroxide was placed

as intraconductive medication, Cotton and Cavit™ as a temporary restoration, which was eliminated at 8 days along with the intraconduct medication and a slight scraping of walls with type k file No. 30; A new type #30 file was then introduced to stimulate bleeding of the periodontium until it was observed at the entrance of the root canals to place Aggregated Mineral Trioxide until it was in contact with the hematic tissue. Glass as permanent restoration was placed. **Results:** one year after the treatment the patient is asymptomatic, the periapical lesion diminished in its diameter is observed radiographically, as well as an apical closure almost complete.

Keywords: *Revascularization, Apical closure, Immature permanent organ, Aggregate mineral trioxide, Intraduct medication.*

Introducción

En 1966, Alfred L. Frank publicó una técnica clínica que tenía como objetivo la inducción del cierre apical mediante el uso repetido de medicación intraconducto con hidróxido de calcio por un periodo de 3 a 6 meses con la que demostró que no sólo era posible la reparación de la lesión apical sino también la inducción del cierre apical con un tejido calcificado;¹ Nygard Ostby, en los sesenta, demostró que podría promoverse nueva vascularización en casos de órganos dentarios con necrosis pulpar y lesión apical a través de la inducción de un coágulo en el tercio apical del conducto radicular desinfectado, sobrepasando una lima antes de obturarlo.² En 2001, Iwaya describió la revascularización aplicada en casos con pulpa necrótica y absceso apical crónico, y mostró, después de 30 días, radiográficamente un engrosamiento de las paredes del conducto radicular con tejido

mineralizado, respuestas positivas a pruebas de sensibilidad y conformación completa de la raíz después de 30 meses.³ Aunque el término revascularización es discutible dado que implica la presencia de riego sanguíneo, Trope y Lenzi sugirieron el término “revitalización” para describir el tejido vital no específico que se forma en el conducto radicular,⁴ así mismo, en 2008, Hargreaves y cols. acuñaron el término “maturogénesis” para el desarrollo radicular continuo, en contraste con apexogénesis, que describen como “cierre apical”.⁵

Las principales ventajas de la revascularización son la regeneración del tejido en el conducto radicular con células sanguíneas propias del paciente lo que evita la posibilidad de rechazo inmunológico y la potencial transmisión de patógenos a partir de la sustitución de la pulpa por un sustrato generado por ingeniería tisular;⁶ los medicamentos requeridos para la desinfección del conducto radicular se pueden obtener fácilmente e introducir por medio de instrumentos endodónticos convencionales; una

vez finalizado el tratamiento se recomienda periodos de seguimiento que oscilan desde los 6 hasta los cinco años postratamiento.⁷ Las desventajas reportadas incluye que los resultados clínicos a largo plazo aún son controversiales con potenciales complicaciones, como la falta de continuidad significativa del desarrollo radicular, ausencia de cierre apical o la calcificación del conducto;⁸ así mismo, las posibles complicaciones pueden ser pigmentación coronaria, desarrollo de cepas bacterianas resistentes y reacciones alérgicas a la medicación intraconducto al usar la pasta triantibiótica.^{9,10}

La Endodoncia regenerativa se basa en procedimientos biológicamente diseñados para sustituir las estructuras dañadas, incluyendo dentina y raíz, así como las células del complejo dentinopulpar; el concepto de regeneración pulpar se implementó en los estudios de Nygaard Ostby pero sin buenos resultados lo que hizo que la investigación en endodoncia se centrara en la restauración y no en la regeneración. Entre 1993 y 2007 resurge el enfoque biológico o regenerativo en endodoncia con estudios en órganos dentarios inmaduros con necrosis pulpar que se trataron con Endodoncia regenerativa y presentaron los objetivos que se buscaron como la cicatrización de la periodontitis apical, desarrollo de la raíz y restauración de función pulpar, entre 6 meses y 2 años después del tratamiento.^{11,12}

La revascularización pulpar se ha convertido en una opción de tratamiento preferentemente sobre la apexificación¹³ ya que el hidróxido de calcio (Ca(OH)₂) está indicado para desinfección y estimulación de la reparación de tejido duro, se sustituye por la pasta triantibiótica cuando se advierte sensibilidad a alguno de los componentes. El Ca(OH)₂ recién mezclado alcanza un pH de 12.5 que es tóxico para las bacterias así como también para las células humanas, dentro de sus ventajas está su poder antimicrobiano así como propiedad de disolución del tejido necrótico, además funge como barrera fisicoquímica

para evitar reinfecciones, por lo que suele usarse en diferentes periodos, desde 7 días hasta varias semanas, dicho procedimiento se encuentra indicado en el tratamiento de órganos dentarios permanentes inmaduros, con pulpa necrótica y periodontitis apical, algunos casos reportados como exitosos mostraron engrosamiento de las paredes del conducto radicular, cierre apical, continuo desarrollo de la raíz y la recuperación de una respuesta positiva en pruebas eléctricas, en algunos casos.¹¹

Objetivo

Mostrar la evolución clínica y radiográfica de una revascularización en un órgano dentario permanente inmaduro mediante el uso de trióxido mineral agregado.

Materiales y métodos

Se presenta a la clínica odontológica “Dr. Benjamín Moreno Pérez” de la Universidad Autónoma de Querétaro, paciente masculino de 8 años de edad, al interrogatorio la mamá del paciente refirió que su hijo no presenta antecedentes patológicos, que meses atrás en un molar inferior se le realizó tratamiento de pulpotomía, a la inspección clínica se identificó al primer molar inferior derecho con obturación de resina (figura 1), así como radiográficamente lesión periapical (figura 2), a las pruebas de sensibilidad pulpar, responde negativo y dolor severo localizado a las pruebas de percusión, el diagnóstico se establece como tratamiento previamente iniciado con periodontitis apical sintomática, por lo que se le comentó a la mamá del paciente las posibles alternativas de tratamiento, se optó por la revascularización, previo consentimiento informado.

Procedimiento clínico

- Consistió en anestésiar con lidocaína y epinefrina 1:10000 al 2 %, aislamiento absoluto y remoción de la resina.
- Posteriormente se realizó acceso cameral con fresa de bola de carburo # 4



Figura 1.



Figura 2.

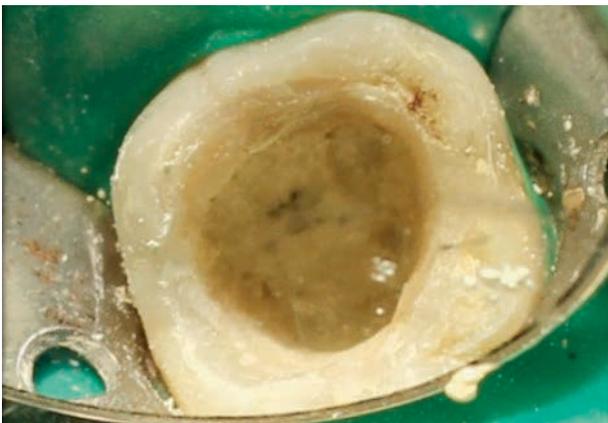


Figura 3.

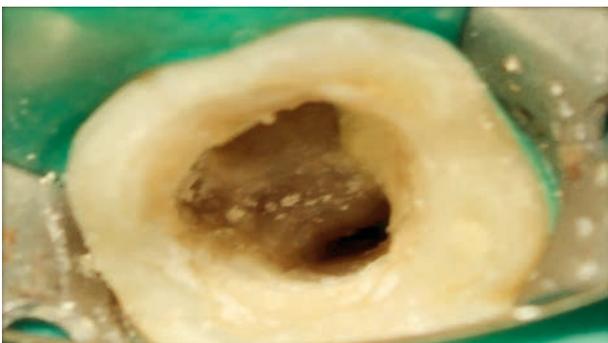


Figura 4.

(S.S.White®) y fresa EndoZ® (Maillefer/Dentsply, Ginebra, Suiza) accionadas con pieza de mano de alta velocidad NSK.

- Se procedió a la localización y limpieza de los conductos radiculares con abundante irrigación-aspiración de hipoclorito de sodio al 5.25 % (Viarzonit®) e instrumentación biomecánica con limas tipo K (Maillefer/Dentsply, Ginebra, Suiza).
- Se colocó hidróxido de calcio como medicamento intraconducto con lima tipo K No. 30 (Maillefer/Dentsply, Ginebra, Suiza) (figura 3), algodón y Cavit™ (3M ESPE).

A los 8 días posteriores

- Se realizó el mismo protocolo de anestesia y aislado.
- Se procedió a la eliminación de la restauración provisional, y al retiro de la medicación intraconducto con abundante irrigación-aspiración de hipoclorito de sodio al 5.25 % (Viarzonit®) y un ligero raspado de las paredes radiculares con lima tipo k No. 30 (Maillefer/Dentsply, Ginebra, Suiza). (Figura 4).
- A continuación se introdujo una lima nueva tipo k No. 30 (Maillefer/Dentsply, Ginebra, Suiza), para estimular el sangrado del periodonto hasta que se observó en la entrada de los conductos radiculares. (Figura 5).
- Posteriormente se pone Trióxido mineral agregado (MTA) (Ángelus, Londrina, PR, Brasil) en contacto con el tejido hemático. (Figura 6).
- Finalmente se coloca ionómero de vidrio (3M ESPE) como restauración permanente y se verifica radiográficamente la obturación final. (Figura 7).

Se llevaron a cabo citas de control clínico y radiográfico a los 3, 6 y 12 meses. (Figura 8).



Figura 5.

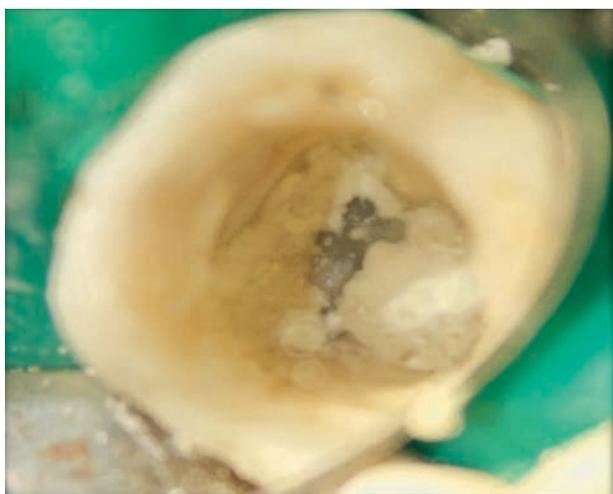


Figura 6.

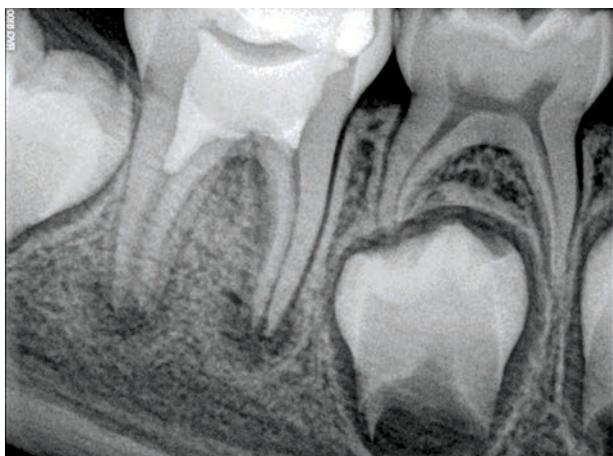


Figura 7.

Resultados

A un año de que se realizó el tratamiento el paciente se encuentra asintomático, radiográficamente se observa que la lesión periapical disminuyó en su diámetro así como un cierre apical parcial; a las pruebas de vitalidad el órgano dentario responde negativo.



Figura 8.

Conclusión

La preparación convencional del sistema de conductos radiculares en órganos dentarios inmaduros con necrosis pulpar y lesión periapical representan muchos retos para el tratamiento, ya que la limpieza mecánica con instrumentos que remueven severamente la dentina están contraindicados debido a que debilitan las ya de por sí, delgadas paredes del conducto, por lo que la configuración divergente de las paredes no proporciona un tope mecánico para que el material de relleno pueda permanecer dentro del conducto y por lo tanto puede existir una sobreobturación; actualmente no existe un protocolo universal descrito por la literatura para realizar el procedimiento clínico de revascularización, sin embargo, todos se basan en los mismos principios de desinfección química del conducto sin instrumentación, la producción un ambiente adecuado al andamio para que mantenga al nuevo tejido en desarrollo y buen sellado del acceso para no permitir microfiltración bacteriana.¹⁴

Aunque los resultados de la revascularización continúan siendo un tanto impredecibles aún cuando resulta exitosa, ofrece mejores beneficios que los tratamientos que dejan las raíces cortas y con paredes delgadas o los que causan problemas estéticos al cambiar la coloración de la corona clínica lo que ocurre con la pasta triantibiótica; así mismo, no existen suficientes estudios sobre

este tema, por lo que no se ha llegado a determinar de manera concluyente el tipo de tejido histológico que ocupa el espacio de los conductos radiculares después de una revascularización, existen reportes clínicos

de que, en adolescentes, las lesiones peria-picales radiolúcidas desaparecieron dentro de los primeros 12 meses, después de una exitosa revascularización pulpar.¹⁵

Referencias bibliográficas

1. Frank AL. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. J Am Dent Assoc. 1966; 72: 87-93.
2. Ostby BN. The role of the blood clot in endodontic therapy: an experimental histologic study. Acta Odontol Scand. 1961; 19: 324-353.
3. Iwaya SI, Ikawa M, Kubota M. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. Dent Traumatol. 2001; 17: 185-187.
4. Trope M. Regenerative potential of dental pulp. J Endod. 2008; 34: 513-17.
5. Hargreaves K, Geisler T, Henry M, Wang Y. Regeneration potential of the young permanent tooth: what does the future hold? J Endod. 2008; 34: 551-56.
6. Murray PE, Garcia-Godoy F, Hargreaves KM. Regenerative endodontics: a review of current status and a call for action. J Endod. 2007; 33: 377-390.
7. Thibodeau B, Trope M. Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanent tooth: case report and review of the literature. Pediatric Dent. 2007; 29: 47-50.
8. Chen MY, Chen KL, Chen CA et al. Responses of immature permanent teeth with infected necrotic pulp tissue and apical periodontitis/abscess to revascularization procedures. Int Endod J. 2012; 45: 294-305.
9. Shimizu E, Jong G, Partridge N, Rosenberg PA, Lin LM. Histologic observation of a human immature permanent tooth with irreversible pulpitis after revascularization/regeneration procedure. J Endod. 2012; 38 (9): 1293-1297.
10. Ding RY, Cheung GS, Chen J, Yi XZ, Wang QQ, Zhang CF. Pulp revascularization of immature teeth with apical periodontitis: a clinical study. J Endod. 2009; 35 (5): 745-749.
11. Wingler R, Kaufman AY, Lin S, Steinbock N. Revascularization: A treatment for permanent teeth with necrotic pulp an incomplete root development. J Endod. 2013; 39
12. Hargreaves KM, Diogenes A, Teixeira FB. Treatment Options: Biological Basis Of Regenerative Endodontic Procedures. J Endod 2013, 39, (35): S30 – S43.
13. Martin G, Ricucci D, Gibbs JL, Lin ML. Histological Findings of Revascularized/Revitalized Immature Permanent Molar with Apical Periodontitis Using Platelet-rich Plasma. J Endod 2013; 39: 138-144.
14. Zafer C. Regenerative Endodontic Treatment (Revascularization) of Immature Necrotic Molars Medicated with Calcium Hydroxide: A Case Series JOE, September 2011.
15. Nagata JY, Figueiredo de Almeida Gomes BP, Rocha Lima TF, Murakami LS, De Faria DE, Rocha Campos G. et al. Traumatized Immature Teeth Treated With 2 Protocols Of Pulp Revascularization. J Endod 2014, 40 (5): 606-612.

**Odontología
Books**

Libros altamente especializados
para el profesional dental

Banco: Banamex

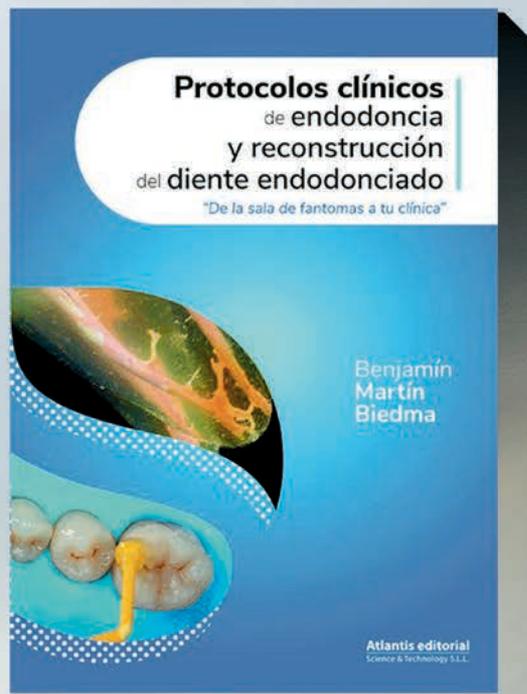
Sucursal: 746

Cuenta: 106464

Nombre: Editorial Odontología Actual, S.A. de C.V.

Clabe de transferencia

interbancaria: 002180074601065107



\$900

Envío a toda la
República mexicana
Gratis

Distribuidores Exclusivos

Atlantis editorial

Science & Technology S.L.L.

(01 55) 5598 2182

LADA sin costo para

el interior de la república:

01800 377 8737

www.odontologiaactual.com

GRUPO
EDITORIAL



**Odontología
ACTUAL**



Microanálisis químico-puntual y topográfico de cuatro sistemas de instrumentación NiTi

Topographic and chemical punctual microanalysis of four Ni-Ti instrumentation systems

Alejandro Estrada Zavala

Diana Ened Rodríguez-Zaragoza

Héctor Ruíz Reyes

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)

Resumen

Introducción: Las nuevas tecnologías de fabricación de instrumentos NiTi se emplean para optimizar sus propiedades mecánicas, con el control de la microestructura de la aleación pero no de los defectos de la superficie, que pueden ser puntos de estrés que inducen la propagación de las fisuras. **Objetivo:** Comparar la topografía y proporción Níquel-Titanio de cuatro instrumentos endodónticos en condiciones de recibido. **Material y métodos:** Instrumentos nuevos de *NiTi*: K3XF, TF Adaptive, Reciproc y Hyflex CM, se analizaron mediante microscopia electrónica de barrido con la finalidad de obtener imágenes a diferentes magnitudes y comparar su topografía. Se hicieron análisis químico-puntuales por medio de la técnica de dispersión de electrones. **Resultados:** Los instrumentos K3XF y *Twisted File Adaptive* presentaron mayor cantidad de impurezas y microcavidades en relación a Reciproc y HyFlex CM. No existió diferencia estadística significativa entre los porcentajes en peso de Titanio de los instrumentos ($P > 0.05$), sin embargo existieron diferencias estadísticas significativas al comparar el porcentaje en peso de Níquel de los instrumentos evaluados ($P > 0.05$), excepto al comparar K3XF y *Twisted File Adaptive* ($P = .256$) **Conclusión:** Reciproc y HyFlex CM presentaron las mejores condiciones topográficas, además se observaron variaciones en el porcentaje en peso de Níquel.

Palabras clave: *Análisis químico-puntual, Instrumentos Níquel-Titanio, M-Wire, CM-Wire, Fase-R.*

Abstract

Introduction: New manufacturing technologies of Ni-Ti instruments are employed to optimize their mechanical properties by controlling the microstructure's alloy, but not the surface defects, which can be stress points that induce cracks propagation. **Aim:** Compare the topography and Ni-Ti proportion of four endodontic instruments in received conditions. **Materials and Methods:** New *NiTi* instruments: K3XF, TF Adaptive, Reciproc and Hyflex CM were analyzed by scanning electron microscopy in order to have images to different magnitudes and compare its topography. Chemical-punctual analysis were performed, by the electron scattering technique. **Results:** Twisted File Adaptive and K3XF instruments demonstrated greater amounts of defects and microcavities, compared with Reciproc and HyFlex CM. There was no statistically significant difference between the Nickel weight ratio of the instruments assessed ($P < 0.05$), except when K3XF and Twisted File Adaptive were compared ($P = .256$) **Conclusion:** Reciproc and HyFlex CM presented the best topographic conditions, besides variations were observed in the nickel weight ratio.

Keywords: *Chemical-punctual analysis, Nickel- Titanium instruments, M-Wire, CM-Wire, Phase-R.*

Introducción

La aleación Níquel-Titanio (NiTi), descrita por Thompson, está constituida por una composición equiatómica de Níquel 56 % y Titanio 44 %, ¹ La memoria de forma es una característica de esta aleación; descubierta por Buehler y Wang en 1963 ² e introducida en la práctica endodóntica por Walia y cols. en 1988. ³ El efecto de memoria de forma sumado a la superelasticidad, otorga la capacidad de recuperar su forma original posterior a una deformación mayor al 8 %. ⁴ Ambos efectos se deben a cambios en la fase de transformación martensítica termoelástica. ^{5,6}

En la actualidad, las limas de NiTi son parte indispensable del instrumental para la conformación del conducto radicular, que respeta la anatomía del conducto y disminuye a su vez el riesgo de transportación apical. ⁷ La fractura es un problema que aún persiste en los instrumentos NiTi, por lo que la temperatura de transformación influye en las propiedades mecánicas y el comportamiento se puede alterar por tratamientos térmicos durante el proceso de fabricación, ⁸ que optimiza las propiedades mecánicas y controla la microestructura de la aleación, pero no así, los defectos superficiales, los cuales pueden ser puntos de estrés e inducir la propagación de las fisuras mediante la fatiga cíclica, lo que reduce el tiempo de vida del instrumento. ⁹

Chianello y cols. en 2008 realizaron un análisis topográfico de cinco instrumentos NiTi (ProFile, Protaper, Race, Hero and K3 Endo), mediante microscopía electrónica de barrido (MEB), estos autores concluyen que todos presentaban al menos 2 imperfecciones topográficas y que los procesos de fabricación y condiciones de empaquetado no son las idóneas. ¹⁰ Khun y cols. en 2001 estudiaron el proceso de la fractura de los instrumentos NiTi en los que observaron gran cantidad de imperfecciones de la superficie y concluyeron que son un factor clave para la fractura de los instrumentos. ¹¹

Objetivo

Comparar la composición química y topográfica de cuatro sistemas de instrumentación mecanizada NiTi, con el uso de microscopía electrónica de barrido de alta resolución. Conocer la topografía y procesos de manufactura, permitirá una mejor aplicación clínica de los instrumentos endodónticos NiTi.

Material y métodos

Selección de muestras

Se utilizaron limas NiTi nuevas de los sistemas K3 XF (SybronEndo; Glendora, California, USA), TF (Adaptive; Glendora, California, USA), Reciproc (VDW; Munich, Alemania) y Hyflex CM (Coltene Endo; Ohio, USA). (Tabla 1).

Tabla 1. Lotes, marca diámetro y conicidad de las limas de NiTi analizadas en el presente estudio.

Sistema rotatorio	Marca	Taper	LOTE
K3 XF	SybronEndo	40/.04	8300625
TF Adaptive	SybronEndo	ML2 35/.06	8180400
Reciproc	VDW	40/.06	9571910
HyFlex CM	Coltene Whaledent	40/.04	04309158

Microanálisis topográfico de los instrumentos NiTi

- Las limas, nuevas tal y como se recibieron, de cada uno de los sistemas evaluados, se colocaron en un portamuestra de Cu-Zn y se sujetaron con ayuda de una cinta de carbón.
- El portamuestra se colocó en la cámara del MEB y se generó vacío con nitrógeno puro.
- Se obtuvieron imágenes en el modo de electrones secundarios y electrones retrodispersados mediante un microscopio JEOL JSM-6400 a un voltaje de 15 Kv y una distancia de trabajo de 22.0 mm, a magnificaciones de X40, X100, X150, X200, X250,



Figura 1. Microscopio electrónico de barrido JEOL JSM-6400.

X500, X2000, debido a su carácter conductor no fue necesario aplicar recubrimiento alguno a los instrumentos endodónticos para la observación de las superficies. (Fig. 1).

Análisis químico-puntual de los instrumentos NiTi

Se determinó mediante análisis químico-puntual la composición de limas NiTi, se empleó el Microprocesador Bruker Xflash 6130, por medio de la técnica de dispersión de electrones (EDS), (Figuras 2-5).

Análisis bioestadístico

Una vez que se obtuvieron los valores de los análisis químico-puntuales de níquel y titanio expresados en porcentaje en peso, se calculó la media aritmética y desviación estándar.

Se utilizó la prueba estadística de *T student* por comparación de medias pareadas para comparar los porcentajes de los elementos a una significancia de 0.05 y prueba bilateral. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico *SPSS statistics 22*.

Resultados

Los defectos topográficos de los instrumentos analizados se observan en las imágenes representativas de cada uno de ellos, K3XF y *Twisted File Adaptive* son los que presentaron mayor cantidad de impurezas, microcavidades y microsurcos, Reciproc y HyFlex CM presentaron menor cantidad de defectos topográficos. (Figs. 7-9).

EDS

Se muestra algunos de los EDS obtenidos en cada uno de los instrumentos analizados.

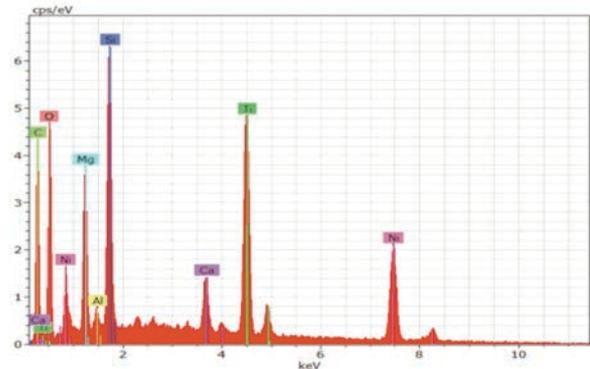


Figura 2. EDS de la punta del instrumento Hy Flex.

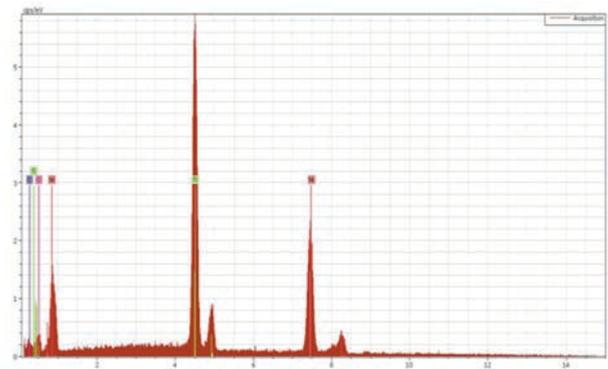


Figura 3. EDS de la punta del instrumento Reciproc.

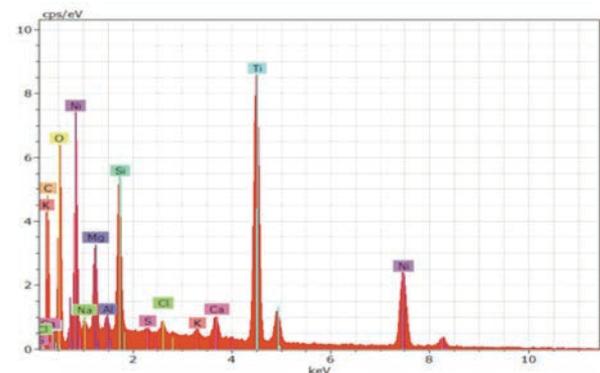


Figura 4. EDS de la punta del instrumento K3XF.

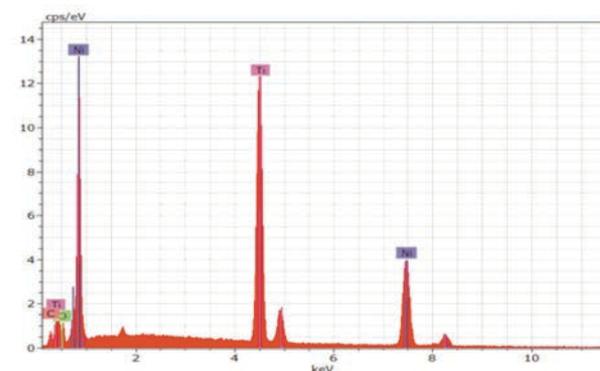


Figura 5. EDS de la punta del instrumento Twisted File Adaptive.

Microanálisis topográfico

- Lima endodóntica HyFlex CM.

Instrumento Hy Flex CM, tal como se recibió. Magnificación X100, se observan la superficie con textura regular e impurezas (a). Magnificación X250, las líneas de la superficie metálica de la punta tienen una disposición diferente a las del resto del instrumento (b). Magnificación X500, se observa a mayor detalle las impurezas y microsurcos cercanos a la estría de corte, en las imágenes obtenidas hubo ausencia de microcavidades (c). (Figura 6).

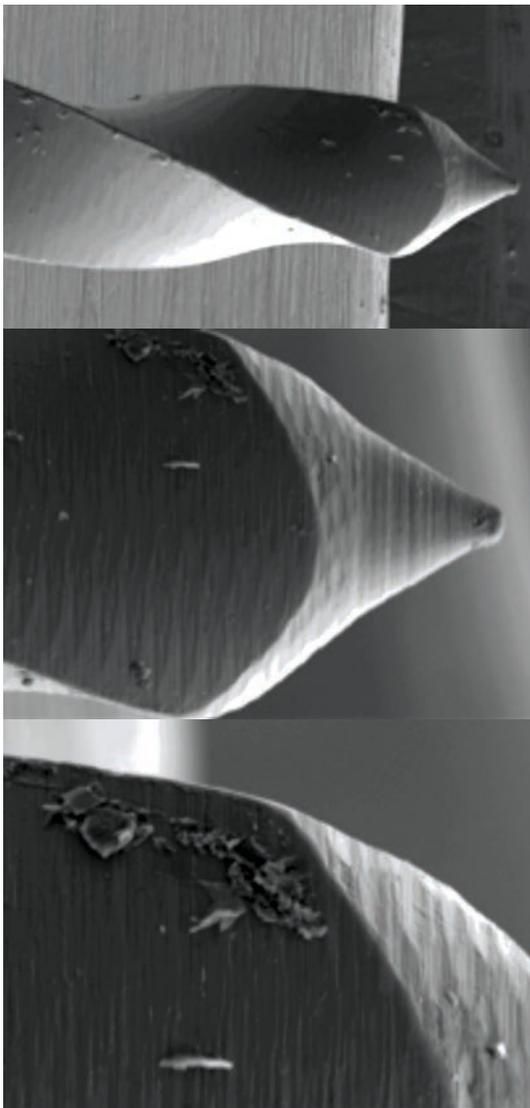


Figura 6. Instrumento Hy Flex CM en condiciones de recibido. (a) magnificación X100, se observan la superficie con textura regular e impurezas, (b) Magnificación X250, las líneas de la superficie metálica de la punta tienen una disposición diferente a las del resto del instrumento, (c) magnificación X500, se observa a mayor detalle las impurezas y microsurcos cercanos a la estría de corte, en las imágenes obtenidas hubo ausencia de microcavidades.

Lima endodóntica Reciproc.

Instrumento Reciproc, como se recibió. magnificación X100, se observan superficie con textura regular, mínima cantidad de impurezas y microcavidades (a). Magnificación X250, microcavidades en la punta (b). Magnificación X500, se observan pequeños microsurcos cerca de la estría de corte (c). (Figura 7).

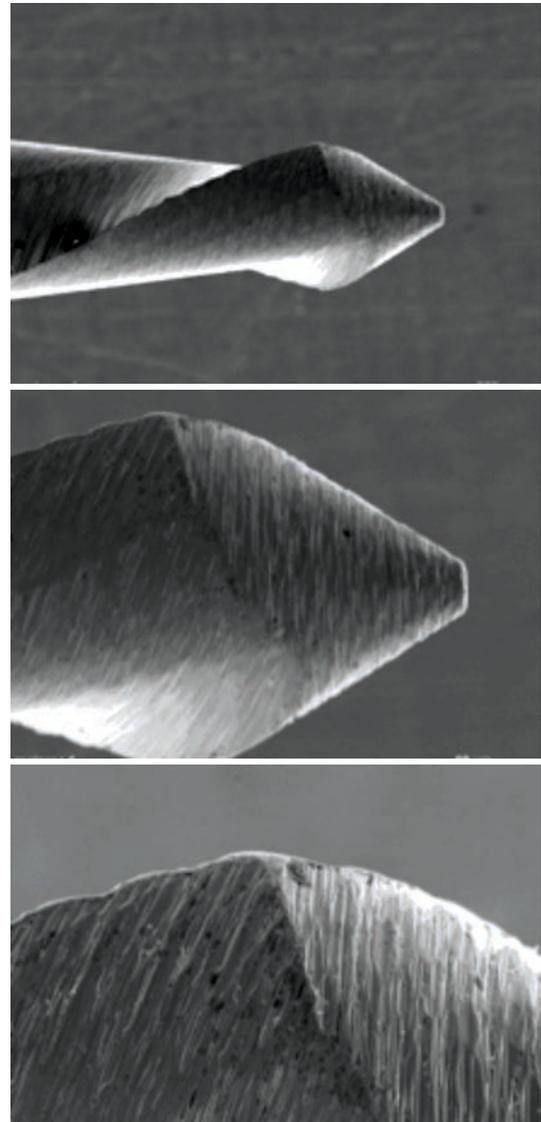


Figura 7. Instrumento Reciproc en condiciones de recibido. (a) magnificación X100, se observan superficie con textura regular, mínima cantidad de impurezas y microcavidades, (b) magnificación X250, microcavidades en la punta (c) magnificación X500, se observan pequeños microsurcos cerca de la estría de corte.

Lima endodóntica K3XF

Instrumento K3XF, tal como se recibió. Magnificación X100, se observa una superficie irregular, con impurezas, microsurcos y microcavidades (a). Magnificación X250, se observa una superficie irregular con microcavidades, gran cantidad de impurezas y un defecto de la punta (b). Magnificación X500, microcavidades e impurezas a mayor detalle, se observan pequeños microsurcos cercanos a la estría de corte (c). (Figura 8).

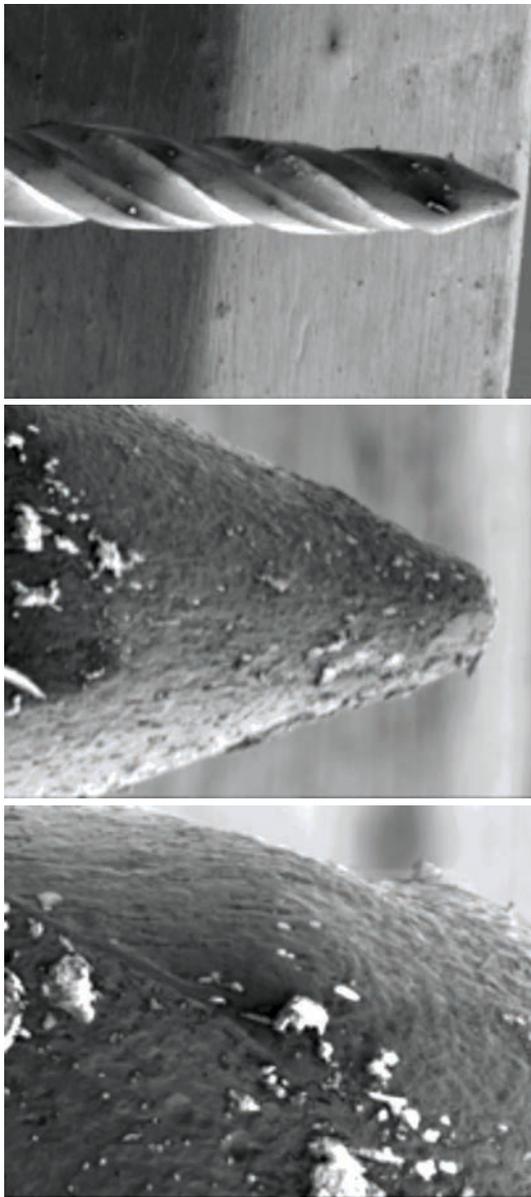


Figura 8. Instrumento K3XF en condiciones de recibido. (a) magnificación X100, se observa una superficie irregular, con impurezas, microsurcos y microcavidades, (b) magnificación X250, se observa una superficie irregular con microcavidades, gran cantidad de impurezas y un defecto de la punta, (c) magnificación X500, microcavidades e impurezas a mayor detalle, se observan pequeños microsurcos cercanos a la estría de corte.

Lima endodóntica TF Adaptive.

Instrumento *Twisted File Adaptive* en condiciones de recibido. Magnificación X100 se observan una superficie irregular con gran cantidad de microsurcos, microcavidades e impurezas (a). Magnitud X250, en la punta se observan microcavidades e impurezas (b). Magnitud X500, los microsurcos tiene una disposición paralela al eje longitudinal del instrumento (c). (Figura 9).

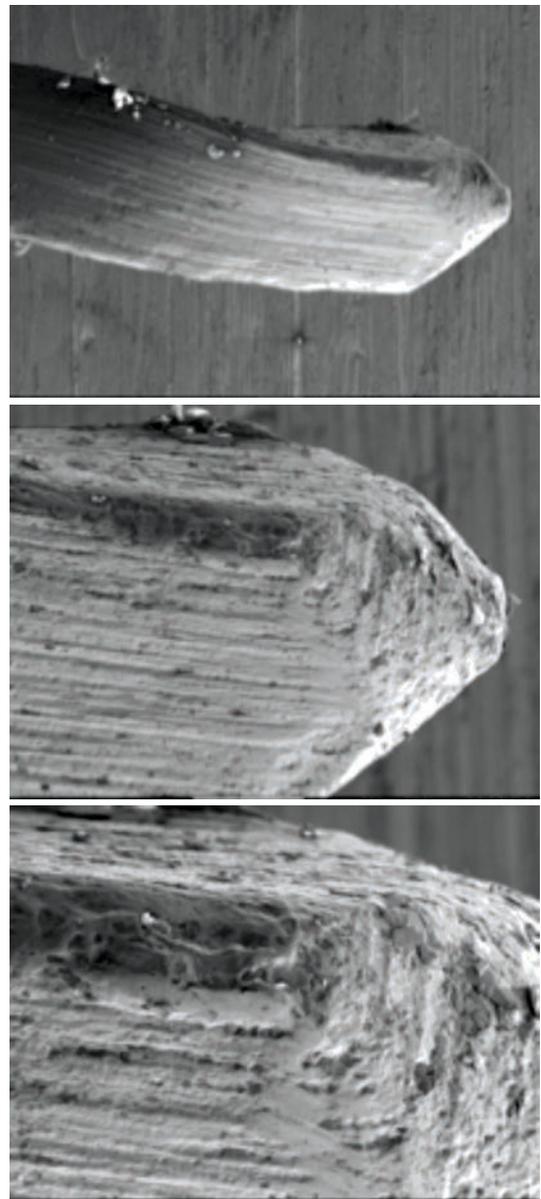


Figura 9. Instrumento *Twisted File Adaptive* en condiciones de recibido. (a) magnificación X100 se observan una superficie irregular con gran cantidad de microsurcos, microcavidades e impurezas, (b) magnitud X250, en la punta se observan microcavidades e impurezas, (c) magnitud X500, los microsurcos tiene una disposición paralela al eje longitudinal del instrumento.

Comparación del porcentaje en peso

Al comparar el porcentaje en peso de Níquel (tablas 2-3) entre los cuatro instrumentos existió diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$), excepto entre los instrumentos K3XF y *Twisted File Adaptive* ($P = .256$), sin embargo el porcentaje en peso de Titanio (tablas 4-5) entre los cuatro instrumentos, no existió diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$).

Tabla 2. Porcentaje en peso de Níquel detectado en los EDS de los instrumentos endodónticos.

	Media aritmética	Desviación estándar	Dato máximo	Dato mínimo	Rango
HyFlex CM	34.28	3.41	39.77	31.00	8.77
Reciproc	58.25	2.57	60.84	54.19	6.65
K3XF	49.44	3.62	53.10	44.50	8.60
TF Adaptive	51.05	2.50	53.32	47.15	6.17

Tabla 3. Prueba *T Student* por comparación de medias del porcentaje en peso de Níquel.

Grupos confrontados	t	P
HyFlex CM vs Reciproc	-13.70	.000
HyFlex CM vs K3XF	-12.45	.000
HyFlex CM vs TF Adaptive	-10.74	.000
Reciproc vs K3XF	3.91	.017
Reciproc vs TF Adaptive	5.27	.006
K3XF vs TF Adaptive	-1.32	.256

Tabla 4. Porcentaje en peso de Titanio detectado en los EDS de los instrumentos endodónticos.

	Media aritmética	Desviación estándar	Dato máximo	Dato mínimo	Rango
HyFlex CM	31.61	7.99	36.89	17.50	19.39
Reciproc	40.09	1.50	41.87	38.14	3.73
K3XF	38.57	3.03	41.80	35.27	6.53
TF Adaptive	39.27	2.40	42.66	36.82	5.84

Tabla 5. Prueba *T Student* por comparación de medias del porcentaje en peso de Titanio.

Grupos confrontados	t	P
HyFlex CM vs Reciproc	-2.49	.067
HyFlex CM vs K3XF	-1.52	.203
HyFlex CM vs TF Adaptive	-1.85	.137
Reciproc vs K3XF	1.15	.313
Reciproc vs TF Adaptive	.641	.557
K3XF vs TF Adaptive	-.423	.694

Discusión

La introducción del NiTi se puede considerar una de las mayores innovaciones en el campo de la endodoncia, que ha tenido grandes avances en su manufactura, desde el NiTinol, hasta las recientes aleaciones M-Wire, fase R (Twisted) y CM-Wire, las cuales presentan mejores propiedades mecánicas, debido a las modificaciones en las proporciones en porcentaje en peso de los elementos y sus tratamientos térmicos.¹²

Los cuatro instrumentos comparados en el presente estudio mostraron un porcentaje en peso muy similar en Titanio (tabla 4), no obstante, el porcentaje en peso del Níquel fue distinto entre los instrumentos que presentan diferente tecnología de fabricación (tabla 2), Reciproc (M-Wire), HyFlex CM (CM-Wire), Twisted File y K3XF (Fase-R), mostrando porcentajes diferentes a los del Ni-Ti convencional.¹³

El análisis por medio de microscopía electrónica de barrido¹⁴⁻¹⁶ demostró que Reciproc (M-Wire) y HyFlex CM (CM-Wire) fueron los instrumentos con mejores características topográficas, presentaron una superficie uniforme sin microcavidades y con ángulos de corte regular. Por otra parte los instrumentos Twisted File (Fase-R) y K3XF (Fase-R) mostraron defectos en toda la superficie e irregularidades en los ángulos de corte. De acuerdo a lo reportado por Walia et al. 1988 y Kim et al. 2010 quienes mencionan

que la presencia de los defectos topográficos de los instrumentos de NiTi se pueden originar debido al proceso de fabricación.¹⁷

Las irregularidades topográficas pueden comprometer la eficacia de corte y la integridad durante su uso, debido a que los defectos superficiales pueden ser puntos de estrés e inducir a la propagación de las microgrietas, lo que disminuye su resistencia a la fatiga cíclica y lo hace más susceptible a la fractura.^{17,18}

Conclusión

Los instrumentos Reciproc y HyFlex CM presentaron las mejores condiciones topográficas en comparación a los otros. Existen variaciones en el porcentaje en peso de Níquel entre los instrumentos fabricados por diferente tecnología, el porcentaje en peso de Titanio no mostró variaciones significativas.

Agradecimientos

D.C. Víctor Hugo López Morelos, Ing. José Antonio Rodríguez Torres e Ing. Francisco Solorio González, equipo perteneciente al Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido de Alta Resolución.

Referencias bibliográficas

1. Thompson SA. An overview of nickel–titanium alloys used in dentistry. *Int Endod J* 2000;33:297-10.
2. Buehler WJ, Gilfrich JV, Wiley RC. Effect of low-temperature phase changes on the mechanical properties of alloys near composition TiNi. *J Appl Phys* 1963;34(5):1475-1477.
3. Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An *initial* investigation of the bending and torsional properties of *nitinol* root canal files. *J Endod* 1988;14(7):346-51.
4. Jia Y, Yong G. Metallurgical Characterization of M-Wire Nickel-Titanium Shape Memory Alloy Used for Endodontic Rotary Instruments during Low-cycle Fatigue. *J Endod* 2012;38:105-107.
5. Shen Y, Coil JM, Zhou H, Zheng Y, Haapasalo M. HyFlex nickel-titanium rotary instruments after clinical use: metallurgical properties. *Int Endod J* 2012.
6. Zinelis S, Eliades T, Eliades G. A metallurgical characterization of ten endodontic Ni-Ti instruments: assessing the clinical relevance of shape memory and superelastic properties of Ni-Ti endodontic instruments. *Int Endod J* 2010;43(2):125-34.
7. Gambarini G, Gerosa R, De Luca M, Garala M, Testarelli L. Mechanical properties of a new and improved nickel-titanium alloy for endodontic use: an evaluation of file flexibility. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105(6):798-800.
8. Gutmann JL, Gao Y. Alteration in the inherent metallic and surface properties of nickel-titanium root canal instruments to enhance performance, durability and safety: a focused review. *Int Endod J* 2012;45(2):113-128.
9. Alapati SB, Brantley WA, Svec TA, Powers JM, Mitchell JC. Scanning electron microscope observations of new and used nickel-titanium rotary files. *J Endod* 2003;29:667-669.
10. Chianello G, Specian VL, Hardt LC, Raldi DP, Lage-Marques JL et al. Surface finishing of unused rotary endodontic instruments: a SEM study. *Braz Dent J* 2008;19:109-13.
11. Kuhn G, Tavernier B, Jordan L. Influence of structure on nickel-titanium endodontic instruments failure. *J Endod* 2001;27:516-520.
12. Shen Y, Zhou HM, Zheng YF, Peng B, Haapasalo M. Current challenges and concepts of the thermomechanical treatment of nickel-titanium instruments. *J Endod* 2013;39:163-172.
13. Pongione G, Pompa G, Milana V, Di Carlo S, Giansiracusa A, Nicolini E, et al. Flexibility and resistance to cyclic fatigue of endodontic instruments made with different nickel-titanium alloys: a comparative test. *Ann Stomatol* 2012;3(3-4):119-22.
14. Eggert C, Peters O, Barbakow F. Wear of nickel-titanium Lightspeed instruments evaluated by scanning electron microscopy. *J Endod* 1999;25:494-97.
15. Alexandrou G.B, Chrissafis K, Vasiliadis L.P, Pavlidou E, Polychroniadis E.K. SEM Observations and Differential Scanning Calorimetric Studies of New and Sterilized Nickel-Titanium Rotary Endodontic Instruments. *J Endod* 2006;32:675-679.
16. Pirani C, Paolucci A, Ruggeri O, Bossù M, Polimeni A, Gatto, et al. Wear and metallographic analysis of WaveOne and reciproc *Niti* instruments before and after three uses in root Canals. *Scanning* 2014;36(5):517-525.
17. Kim HC, Yum J, Hur B, Cheung GSP. Cyclic fatigue and fracture characteristics of ground and twisted nickel-titanium rotary files. *J Endod* 2010;36:147-152.
18. Alapati SB, Brantley WA, Svec TA, Powers JM, Nusstein JM, Daehn GS. SEM observations of nickel-titanium rotary endodontic instruments that fractured during clinical use. *J Endod* 2005;31:40-43.

gallantdale.



PROFESIONALES
VISTIENDO
PROFESIONALES

  @gallantdale

www.gallantdale.com
contacto@gallantdale.com

CDMX: Roma · Lindavista · Renato Leduc · Centro Médico · Hospital General · Xola
Interior República: Mexicali · Saltillo, Monterrey · San Luis Potosí · León · Toluca · Tlalnepantla
· Tabasco · Tuxtla Gutiérrez · Puebla · Querétaro
España: Málaga

Evaluación del sistema de conductos de la raíz mesial de primeros molares inferiores

Posobturración a través de diafanización. Estudio *in vitro*

Evaluation of the duct system of the mesial root of lower first molars.
Post-obturation through diaphanization. In vitro study

Dr. en Cs. Jaime D. Mondragón Espinosa
Dr. en Cs. Hermes U. Ramírez Sánchez
Dr. en Cs. Rubén Varela Ochoa
M en C. José Manuel de Jesús León Contreras
Dr. en Cs. José Luis Meléndez Ruiz

Instituto de Investigación en Odontología. Departamento de Clínicas Odontológicas
Integrales del Centro Universitario de Ciencias de Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

Resumen

Introducción: Las condiciones anatómicas presentes en la raíz mesial de los primeros molares mandibulares, siguen mostrando una cantidad considerable de variantes que no se han podido solucionar con las técnicas químico-mecánicas con que actualmente se cuenta. **Objetivo:** Evaluar el sistema de conductos de esta raíz en particular, debido a su complejidad, como lo reporta la

literatura universal, mediante el método de diafanización de Robertson propuesto por Trostad y modificado por Pecora. **Materiales y métodos:** Experimentación *in vitro* con 25 primeros molares humanos de reciente extracción con maduración apical conservados en hipoclorito de sodio al 5 %, preparados biomecánicamente de manera convencional en todos sus pasos con el uso de la técnica telescópica y como lima maestra un calibre No. 25, se obturaron con técnica de condensación vertical modificada de Nguyen; para finalmente cortarlas y prepararlas para la diafanización.

Posteriormente se les realizó inmersión en tinta china y transparentados con el método propuesto por Trostad para tomar fotografías. **Resultados:** Se tomó como referencia la clasificación de Okumura y se encontró que el número de raíces y conductos más abundantes fueron 2-2 con 64 %, seguido de 3-3 con 32 %; en cuanto a interconductos (istmos) el 59 %, recurrentes con 47 % y laterales con 80 %, localizándose los tres en tercio medio; los colaterales y deltas se presentaron en tercio cervical en un 100 %, los secundarios en 90 %, los accesorios en un 100 % se presentaron en tercio apical. **Conclusiones:** A luz de los resultados es evidente que no se logra una completa remoción dentinaria y de tejido orgánico, el achatamiento radicular enmascara y oculta restos de tejido en todos sus tercios y hasta un tercer conducto; continúa siendo los 3-8 mm del ápice la zona con más alteraciones anatómicas presentes sin tocarse.

Palabras clave: *Diafanización, sistema de conductos, limpieza de conductos.*

Abstract

Introduction: The anatomical conditions present in the mesial root of mandibular first molars continue presenting a considerable number of variants that have not been overcome by the chemical-mechanical techniques currently used. **Objective:** To evaluate the canal system of this particular root, due to its complexity, as reported by the universal medical literature, using Robertson's diaphanization method proposed by Trostad and modified by Pecora. **Materials and methods:** *In vitro* experimentation with 25 first human molars of recent extraction with apical maturation preserved in 5 % sodium hypochlorite, biomechanically prepared in a conventional manner in all their steps with the use of the telescopic technique and as master file a caliber No. 25, were filled with Nguyen's modified vertical condensation technique; To finally cut them and prepare them for diaphanization. Subsequently they were

immersed in Chinese ink and transparent with the method proposed by Trostad in order to take pictures. **Results:** The Okumura classification was taken as a reference and the number of roots and ducts more abundant were found to be 2-2 with 64 %, followed by 3-3 with 32 %; In terms of interconduct (isthmus) 59 %, recurrent with 47 % and lateral with 80 %, all three being located in the middle third; Collateral and delta presented in cervical third in 100 %, secondary in 90 %, accessories in 100 % presented in third apical. **Conclusions:** as shown in results it's evident that a complete dentin and organic tissue removal is not achieved, root flattening masks and hides tissue remains in all its thirds and even a third duct; The zone with the most anatomical alterations present without being touched continues to be 3-8 mm from the apex.

Keywords: *Diaphanization, Cuct system, Cuct cleaning.*

Introducción

Fue en 1928 cuando Walter Hess,¹ publicó su trabajo sobre vulcanización en piezas dentales humanas, tratando de esclarecer las condiciones anatómicas presentes en las diversas piezas dentales que muestran una cantidad considerable de variantes que no se han podido solucionar con las técnicas químico-mecánicas con que se cuenta a la fecha.

Con la aparición de nuevas tecnologías en el área de Endodoncia, nace la necesidad de valorar con cuáles técnicas manuales o rotatorias se puede llegar a la preparación ideal o acercarse a ella, ya que los restos de tejido orgánico y microorganismos dentro del sistema de conductos radiculares son factores de fracaso endodóntico.

Los conductos de la raíz mesial de las molares mandibulares son los que presentan mayor complejidad en su anatomía, como la presencia de istmos, deltas, conductos laterales y otras anfractuosidades, lo que ha llevado a que se realicen estudios con métodos macroscópicos y microscópicos y últimamente con tomografía computarizada de alta resolución en todos sus tercios, que permitan establecer con qué técnica de preparación se logra un completo desbridamiento de los conductos radiculares para obtener la obturación del sistema de conductos.

En los años ochenta, Herbert Schilder² postuló que para lograr el éxito en endodoncia era ineludible la limpieza, configuración y el sellado tridimensional del sistema de conductos radiculares, precepto que se persigue con ahínco pero que todavía no se ha podido lograr, ya que la asimetría existente entre la arquitectura de los instrumentos en-

dodónticos y la anatomía de los conductos radiculares no ha podido compaginarse hasta el momento actual.

En 1995 Weller, Niemczyk y Kim,³ trataron de establecer la posición de los istmos en molares inferiores y superiores en el tercio apical, situación que Hsu y Kim⁴ también trataron de corroborar, detectaron la presencia de tejido en los istmos, tal y como lo hicieron Susin, Liu, Yoon y cols.⁵ mediante el uso de dos irrigantes con técnicas de agitación en un sistema cerrado, sin lograr la limpieza radicular.

Otro aspecto clínico a considerar en el momento actual, es que sin importar la técnica de instrumentación, manual o rotatoria, con diversas soluciones de irrigación sólo se logra eliminar del 65 al 68 % de la carga bacteriana del sistema de conductos radiculares, lo que puede estar relacionado al fracaso endodóntico, tal y como lo menciona Peters y cols.⁶ quienes con diversas técnicas de instrumentación, limas de níquel-titanio y diagramas geométricos y micro-tomografía computarizada, obtuvieron resultados similares a los encontrados por Endel y cols.⁷ Paqué y cols.⁸ y Dietrich y cols.⁹

En este sentido la limpieza y configuración de las paredes dentinarias en los conductos de los primeros molares, son un reto clínico tal y como lo menciona Al Shalabi y cols.¹⁰

Con diversas técnicas de preparación Weiger, Elayouti y Lost¹¹ compararon instrumentos rotatorios y manuales, y encontraron un mejor desbridamiento del conducto radicular con los instrumentos manuales. Wu y cols.¹² instrumentaron conductos ovalados con técnicas de preparación manual y rotatorias, observaron que en ambas la remoción de tejido fue deficiente. Weller y cols.¹³ y, Hsu y Kim¹⁴ reportaron que la mayor incidencia de istmos es más frecuente y en mayor número en los primeros molares inferiores, sobretodo en los 4-6 mm apicales; resultados similares se reportaron por Ver-

siani, Leone, Steier, De Deus, Tassani y Pecora,¹⁵ Teixeira, Sano, Gómez, Zaia, Ferras y Souza,¹⁶ Kontakiotis y cols.¹⁷ Mannocci, Peru, Sheriff, Cook y Pitt Ford.¹⁸ Por otra parte, Adcock, Sidow, Looney, Liu, McNally. Lindsey y Tay¹⁹ reportan que para obtener un tratamiento endodóntico exitoso es fundamental eliminar el *biofilm* bacteriano en todo el sistema de conductos radiculares.

Para este fin se han utilizado soluciones diversas, solas a diferentes concentraciones, mezcladas con ácidos, sistemas múltiples convencionales o con ultrasonido sin lograr eliminar los detritos en conductos radiculares ovalados e istmos tal como lo reporta Dietrich, Kikpatrick y Yaccina.²⁰ Por su parte Klyn, Kikpatrick y Rutledge²¹ utilizaron el sistema Endo-activador, *F-File* e irrigación ultrasónica, y señalan que la irrigación convencional produce la misma cantidad y calidad de remoción de detritos en istmos y conductos ovalados que los sistemas rotatorios. Dada la importancia de la preparación, limpieza y conformación de los conductos radiculares que en ocasiones es muy compleja.

Objetivo

Evaluar el sistema de conductos de la raíz mesial de los primeros molares inferiores, una vez concluido el tratamiento endodóntico través del método de diafanización de Trostad.²²

Material y métodos

Se incluyeron 25 primeros molares inferiores humanos de reciente extracción, con maduración apical en la raíz mesial.

- Una vez extraídos los molares se almacenaron en hipoclorito de sodio al 5 % durante dos horas para la remoción de restos de sangre y materia orgánica
- Los especímenes se lavaron al chorro de agua

- Posteriormente se secaron a temperatura ambiente.
- Con la ayuda de una fresa bola de carburo # 4 en alta velocidad y spray de agua se realizó la cavidad de acceso convencional.
- Se localizaron las entradas de los conductos mesiales con la ayuda del explorador endodóntico DG-16 (MaifellerBaillagues Suiza), para luego explorarlas en su totalidad con una lima tipo K # 10 (MaifellerBaillagues Suiza); a través de movimientos de cateterismo, utilizando 1 ml de EDTA (RothRoot Chicago E.U.A), a la entrada de los conductos.
- Posteriormente se determinó la longitud de trabajo colocando en los conductos limas # 15 tipo K (Maifeller, Baillagues Suiza).
- Se tomaron radiografías en sentido mesio y distorradial.
- Los conductos fueron instrumentados con la técnica telescópica dejando como lima maestra un calibre # 25, se irrigaron con 2 ml de hipoclorito de sodio al 5 % entre cada instrumento, posteriormente los conductos fueron irrigados con suero fisiológico y secos con puntas de papel estéril (Hygienic, U.S.A).
- Después se llenaron con EDTA (RothRoot, Chicago U.S.A.) durante cinco minutos; luego se lavaron con suero fisiológico y se secaron con puntas de papel estéril, hecho esto, los conductos mesiales se obturaron a través de la técnica de condensación vertical modificada de “Nguyen”, con gutapercha (Hygienic, U.S.A.) y cemento a base de óxido de zinc.
- Posteriormente las piezas dentales se fueron dividieron con disco de carburo No. 222 de dos luces (Dentaurum, U.S.A.) y se conservó exclusivamente la raíz mesial, los especímenes se prepararon para la diafanización para lo que se colocó, a la entrada de los conductos, cera blanca (Filenes, México) con la ayuda de una espátula Lecrón y lámpara de alcohol.
- Las raíces se barnizaron con esmalte de uñas transparente (Revlon, México) en dos ocasiones, dando tiempo al secado de la primera capa; excepto los dos últimos milímetros apicales.
- Hecho esto, se sumergieron en tinta china (Pelikan, México) durante cinco minutos en una bomba de vacío Whip-Mix (L. Kentucky U.S.A.), y se lavaron al chorro de agua.
- Después se transparentaron con la técnica de Tronstad.²²
- Las raíces se almacenaron en ácido cítrico al 5 % durante 16 días; se cambió la solución cada cuatro días.
- Al finalizar el proceso anterior se sumergieron en alcohol de 70° durante 24 hrs.; luego en alcohol de 96° durante 24 h. y finalmente en alcohol de 100° durante 24 hrs.
- Luego se almacenaron en salicilato de metilo al 4 % durante 16 días, cambiando la solución cada cuatro días.
- Diafanizadas las piezas se fotografiaron con un esteromicroscopio Moticc a 15X (China) para observar la anatomía interna de los conductos mesiales y contabilizar el número de:
 - Conductos por raíz.
 - Conductos colaterales.
 - Conductos secundarios por tercio de la raíz.
 - Conductos laterales por tercio radicular.
 - Conductos recurrentes por tercio de la raíz.
 - Conductos deltas apicales.
 - Interconductos (istmos) por tercio.
 - Accesorios en el tercio apical.

Imágenes

Raíces mesiales de primeros molares inferiores diafanizados.

En estas imágenes se puede observar: a) la presencia en la parte central de un conducto que se ha tocado mecánicamente y se obturó sólo con parte de gutapercha y cemento por la presión ejercida debido a la técnica de obturación; b) se presenta una situación similar sólo que aquí no se eliminó el material orgánico y aún con la misma forma de obturación no se logró que penetrase el material de obturación en istmos y conductos. (Figura 1).

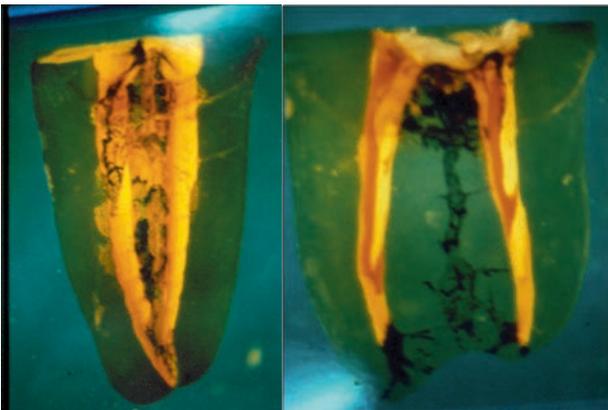


Figura 1.

Aquí se observa: a) todos los tercios e interconductos con presencia de cemento de obturación; b) se aprecia interconductos hasta el final del tercio medio y apical con zonas obturadas con cemento y gutapercha y conductos secundarios, accesorios y deltas apicales donde sólo penetró el colorante para mostrarnos las zonas que las limas no tocaron, ni las soluciones de irrigación ni los materiales de obturación. (Figura 2).

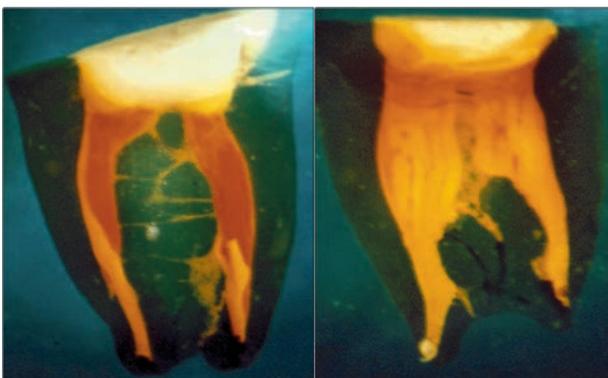


Figura 2.

En los especímenes diafanizados se observa: a) un gran interconducto poco frecuente entre tercio medio y apical en el que se ve la presencia de cemento y gutapercha que ocluye de manera transversal durante todo el trayecto; b) en este espécimen se puede observar igualmente un gran interconducto entre tercio cervical y medio obturado y otro más de menor tamaño en tercio apical con un istmo de dentina en su parte central completamente obturado. (Figura 3).

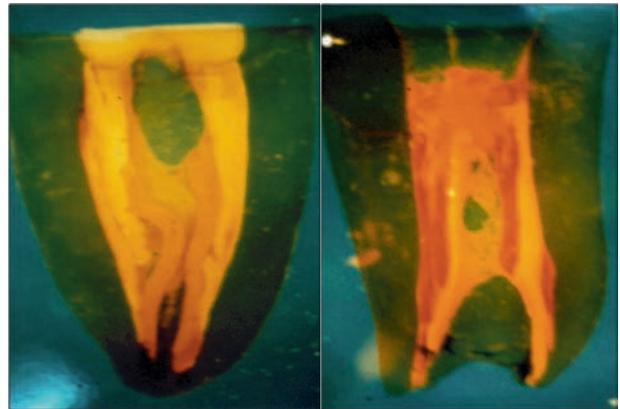


Figura 3.

Los datos se analizaron a través de estadística descriptiva para determinar la frecuencia y porcentaje de variables anatómicas del sistema de conductos en la raíz mesial del primer molar inferior.

Resultados

El presente estudio se llevó a cabo en 25 raíces de primeros molares inferiores y de acuerdo a la clasificación de Okumura,²³ mostró que dos raíces y dos conductos (2-2) son la prevalencia más común con 16 (64 %), seguido de tres raíces y 3 conductos (3-3) con 8 (32 %); la presencia de interconductos (istmos) fue mayormente observada entercio medio presentándose 26 (59 %), seguidos en tercio cervical con 12 (27 %), y en la zona apical solo 6 (14 %). Los recurrentes de igual manera se encontraron en tercio medio con 7(47 %), seguido del tercio apical con 6 (40 %) y sólo 2 (13 %) en tercio apical. Los conductos laterales se observaron en únicamente 4 (80 %) en tercio medio y solamente 1 (20 %) en tercio cervical. Los conductos colaterales se presentaron en 2 (100 %) en tercio cervical y los secundarios

Tabla 1. Porcentaje de presencia de número de raíces y conductos de acuerdo a la clasificación de Okumura en las raíces mesiales de los primeros molares inferiores.

No. raíces y conductos	Interconductos (Istmos)	Recurrente	Lateral	Colateral	Secundario	Accesorio	Deltas	Raíces mesiales examinadas
1-1=1 (4%)	Tercio Cervical=12(27 %)	Tercio cervical = 2(13%)	Tercio cervical= 1(20 %)	2 (100 %)	Tercio cervical = 0(0%)	Tercio cervical= 0(0%)	28 (100 %)	25 (100 %)
2-1=0 (0%)								
2-2=16 (64%)	Tercio medio= 26 (59 %)	Tercio medio =7(47%)	Tercio medio = 4(80 %)		Tercio medio = 3(10%)	Tercio medio = 0 (0%)		
3-1=0 (0%)								
3-2=0 (0%)	Tercio apical= 6 (14 %)	Tercio apical =6(40%)	Tercio apical = 0 (0%)		Tercio apical =27(90 %)	Tercio apical=6 (100%)		
3-3=8 (32%)								

fueron más abundantes en el tercio apical 27 (90 %) y nada más 3 (10 %) en tercio medio. En cuanto a los accesorios sólo 6 (100 %) se ubicaron en el tercio apical. En relación a los deltas se encontraron 28 (100 %), todos en el tercio apical. (Tabla 1).

Discusión

La eliminación del tejido pulpar contaminado remanente con dentina afectada en el interior de interconductos (istmos), recovecos, conductillos adyacentes, paredes de configuración oval, anfractuosidades y demás condiciones anatómicas presentes en la raíz mesial de los primeros molares inferiores, incide de manera muy importante en el pronóstico que puede llegar a tenerse en un tratamiento endodóntico.¹⁰

Diversos autores han desarrollado estudios para señalar los tercios donde más se hacen presentes, entre ellos destacan los de Wu, Roris, Barkis y Wesselink,¹² quienes encontraron que es entre los 5-8 mm del tercio apical donde las ramificaciones e istmos se hacen más presentes, situación que se pudo observar ya que en este estudio se reportó que el 96 % de la muestra estudiada lo presentó en el tercio medio radicular lo que concuerda con los autores mencionados.

Weller, Niemczyk, y Kim,³ reportan que los istmos se encuentran en un mayor porcentaje en estas piezas dentales entre los 4-6 mm apicales, lo que también concuerda con los resultados aquí mostrados, ya que son entre

los 4-8 mm donde el mayor porcentaje de istmos se hacen presentes, y está en el rango reportado por Hsu y Kim.²⁴

Es también importante señalar que la mayor parte de los instrumentos están diseñados para lograr una forma redonda lo cual se demuestra al realizar cortes transversos de ellos, sin embargo al utilizarlos en las raíces mesiales de molares inferiores, los que generalmente son alargados y ovales, dejan regularmente las caras vestibulares, linguales e interconductos sin instrumentar, lo que permite que estos pueden albergar *biofilms* bacterianos y convertirse en una causa potencial de infección persistente tal y como lo han señalado De Deus, Arruda, Souza, Neves, MagalHaes, Tuane y Fidel,²⁰ e incidir en un pronóstico desfavorable para el tratamiento endodóntico; lo que confirman igualmente Versiani y cols.¹³ así como Alves, Rocas, Almeida, Neves y Siqueira,²¹ lo que coincide con el presente trabajo y que llevó a investigar a Hinojosa, Parra, Téllez, Luna y Hernández²² para demostrar que el instrumento Reciproc R25 no consigue remover la dentina afectada en conductos ovalados o con istmos entre 3-8 mm del ápice; cuando agregaron la instrumentación manual vestíbulo lingual con calibres 0.8 y 10 no se vio igualmente favorecida, por lo tanto las alteraciones anatómicas presentes en esta raíz siguen siendo el factor primordial que limita una eficaz remoción dentinaria y sobretodo una adecuada limpieza, remoción de tejido y un sellado lo más herméticamente posible.

Cabe destacar que en esta investigación el tercio apical (2-4 mm), al que se le considera como el más crítico, presentó de acuerdo a la clasificación de Okumura²³ la mayor cantidad de variantes anatómicas, resultados muy semejantes a los encontrados por Teixeira y cols.¹⁴ Mannocci y cols.¹⁶ Y Hsu y Kim,⁴ y no concuerdan con los de Wu y cols.¹² en relación al tamaño de la muestra investigada.

El uso de la técnica de diafanización como, lo señalan Paredes, Viera y cols.²⁴ Pecora y cols.²⁵ es una forma evidente y objetiva que ayuda a mostrar y resaltar el complejo sistema de conductos radiculares con una gran semejanza a la realidad anatómica presente, ya que se puede observar además de la anatomía, el cambio estructural realizado con la instrumentación manual rotatoria o ambas, la evidencia final que se obtiene una vez sellados los conductos radiculares a fin de corroborar hermeticidad, se puede establecer a través de la tinta china centrifugada, su percolación puede establecer si es positiva o negativa y asimismo evidenciar por contraste todos los sitios donde aún continúa la presencia de material orgánico que no se ha removido por instrumento alguno o destruido por la acción de soluciones irrigadoras, quelantes y/o cualquier otro recurso

clínico con lo que se cuenta actualmente para lograr la limpieza, configuración y sellado del sistema de conductos radiculares.

Conclusiones

Es evidente que con la técnica de preparación radicular no se logra la completa remoción de dentina y tejido orgánico en los conductos radiculares de la raíz mesial de los primeros molares inferiores debido a la complejidad anatómica del sistema de conductos radiculares.

Se ha podido mostrar a través del método de diafanización, que, en las anfractuosidades del piso de cámara pulpar así como en los interconductos, se puede ocultar un tercer conducto que fluye desde el tercio cervical y puede terminar en cualquiera de los dos subsecuentes e incluso desarrollarse de manera independiente y terminar en el ápice radicular.

Son los 3 a 8 mm del ápice la zona donde más alteraciones anatómicas como istmos, conductos secundarios, accesorios y deltas se presentan sin tocarse, lo que dificulta la preparación, limpieza y obturación de este tipo de conductos, lo que compromete el éxito del tratamiento endodóntico.

Referencias bibliográficas

- Hess, W.; Tabole da anatomia dentale. Pro, co. Italia, 1995.
- Schilder, H. en Bakland, LK, eds Endodontics 5th edn. Ontario Canada, 2002 BC Decker.
- Weller RN, Niemczyk SP, Kim S. Incidence and position of the canal isthmus. Part 1. Mesio-buccal root of the maxillary first molar. J Endod. 1995; 21: 380-383.
- Hsu YY, Kim S. The resected root surface. The issue of canal isthmuses. Dent Clin North Am. 1997; 41: 529-540.
- Susin L, Liu Y, Yoon JC, Parente JM, Loushine RJ, Ricucci D et al. Canal and isthmus debridement efficacies of two irrigant agitation techniques in a closed system. IntEndod J. 2010; 43: 1077-1090.
- Peters OA, Schonenberger K, Laib A. Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. IntEndod J. 2001; 34: 221-230.
- Endal U, Shen Y, Knut A, Gao Y, Haapasalo M. A high-resolution computed tomographic study of changes in root canal isthmus area by instrumentation and root filling. J Endod. 2011; 37: 223-227.
- Paqué F, Al-Jadaa A, Kfir A. Hard-tissue debris accumulation created by conventional rotary versus self-adjusting file instrumentation in mesial root canal systems of mandibular molars. J Endod. 2012; 45: 413-418.
- Dietrich MA, Kirkpatrick TC, Yaccino JM. In vitro canal and isthmus debris removal of the self-adjusting file, K3, and Wave-One files in the mesial root of human mandibular molars. J Endod. 2012; 38: 1140-1144.
- Al Shalabi RM, Omer OE, Glennon J, Jennings M, Claffey NM: Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars. IntEndod J. 2000; 33: 405-414
- Weiger R, El Ayouti A, Lost C. Efficiency of hand and rotary instruments in shaping oval root canals. J Endod. 2002; 28: 580-583.
- Wu MK, R'oris A, Barkis D, Wesselink PR. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2000; 89: 739-743.
- Versiani MA, Leoni GB, Steier L, De-Deus G, Tassani S, Pecora JD et al. Micro-computed tomography study of oval-shaped Canals prepared with the self-adjusting file, Reciproc, Wave-one, and ProTaper universal systems. J Endod 2013; 39: 1060-1066.
- Teixeira FB, Sano CL, Gomez BP, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. A preliminary in vitro study of the incidence and position of the root canal isthmus in maxillary and mandibular first molars. IntEndod J. 2003; 36: 276-280.
- Kontakiotis EG, Palamidakis FD, Farmakis ET, Tzanetakos GN. Comparison of isthmus detection methods in the apical third of mesial roots of maxillary and mandibular first molars: macroscopic observation versus operating microscope. Braz Dent J. 2010; 21: 428-431.
- Mannocci F, Peru M, Sheriff M, Cook R, Pitt Ford TR. The isthmuses of the mesial root of mandibular molars: a micro-computed tomographic study. IntEndod J. 2005; 38: 558-563.
- Adcock JM. Histologic evaluation of canal and isthmus debridement efficacies of two different irrigant delivery techniques in a closed system. J Endod. 2011; 37: 544-548.
- Howard RK, Kirkpatrick TC, Rutledge RE, Yaccino JM. Comparison of debris removal with three different irrigation techniques. J Endod. 2011; 37: 1301-1305.
- Pecora J.D., Una breve historia de los métodos de estudio de la anatomía interna de los dientes humanos. Departamento de Odontología Restauradora Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto Dental School – University Of São Paulo, 15 de diciembre de 2005.
- De-Deus G, Arruda TE, Souza EM, Neves A, Magalhaes K, Thuanne E, Fidel RA. The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path. IntEndod J. 2013; 46: 993-998.
- Alves FR, Rocas IN, Almeida BM, Neves MA, Zoffoli J, Siqueira JF Jr. Quantitative molecular and culture analyses of bacterial elimination in oval-shaped root Canals by a single-file instrumentation technique. IntEndod J. 2012; 45: 871-877.
- Hinojosa, Parra, Tellez, Luna y Hernandez. Rev. ADM 2015.
- Okumura T. Tabla de Anatomía Interna del Sistema de Conductos Radiculares. Endodoncia Clínica. Ed. Alpha, 1979.
- Paredes V.J. y cols. La diafanización dental, una alternativa por la enseñanza preclínica en endodoncia. Practica Odontológica, Septiembre 1993, Vol. 14, No. 9, p.p. 9-10.
- Pecora J.D.R., Novak S.L., Paschoal V., R.G. Silva, W. Ferreira da Costa, Novo método de diafanizar dientes, Revista da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto 1986.



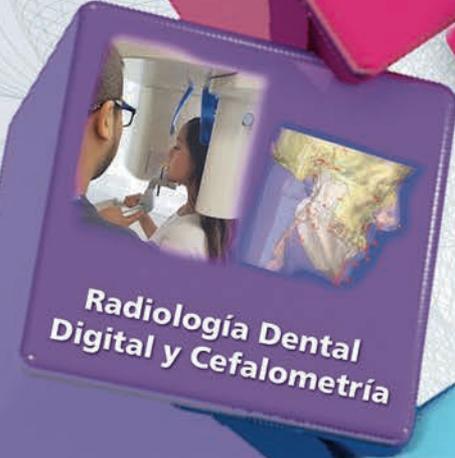
sirona

NewTom VGI

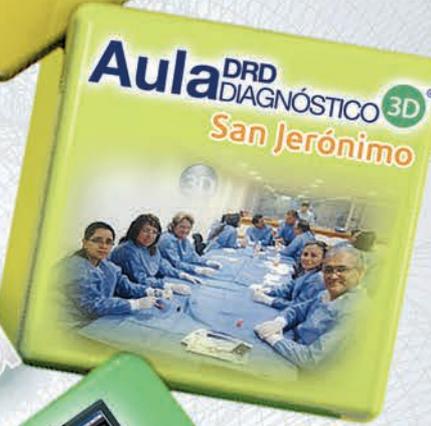
PLANMECA ProMax 3D Max

La mejor Tecnología en Diagnóstico 3D

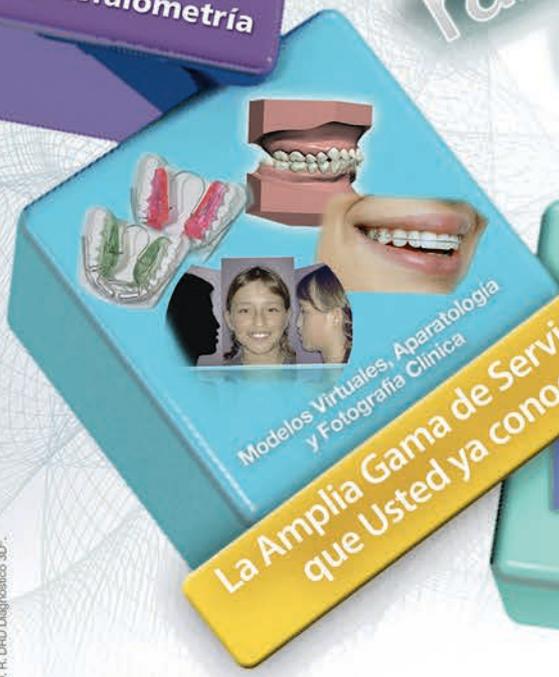
3D Distintas razones para CRECER con usted



Radiología Dental Digital y Cefalometría



Aula DRD DIAGNÓSTICO 3D[®] San Jerónimo



Modelos Virtuales, Aparatología y Fotografía Clínica

La Amplia Gama de Servicios que Usted ya conoce



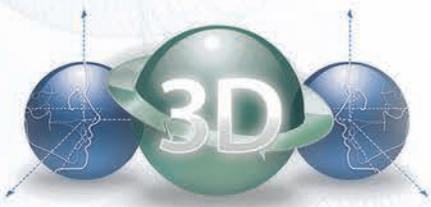
Tomografía Volumétrica y Alineadores Dentales



OnDemand3D CURSOS HandsOnLab

Educación Continua y Adopción de Nuevas Tecnologías

DRD Diagnóstico 3D[®], la "Estrella y el Círculo 3D", "Diagnóstico Radiodentista", "DRXD Express", "Grupo DRD 3D" y el logo de la obra gráfica son marcas comerciales registradas por sus propietarios. Prohibida su reproducción, parcial o total. © 2017, D. R. DRD Diagnóstico 3D[®].



GRUPO DRD 3D[®]
25 años contigo



DRXD EXPRESS

INTERLOMAS
Blvd. Interlomas 5, P. B.
5290.1084 // 5290.0226

PEDREGAL SJ
C. Santa Teresa 13, N 3, L - 18
5135.5425 // 5135.4221

ECÁTEPEC
Av. Central 50, M. 44 L-7, P. B.
5774.9280 // 5774.9283

COAPA DRXD EXPRESS
Prof. Div. del Norte 4344, L - 30
5678.4860 // 5677.5338

DEL VALLE
Uxmal 805 - 5,
5605.8652 // 5605.6531

NEZAHUALCÓYOTL
S. Juana Inés 147 - P. B.
2232.8084 // 2232.8085

LINDAVISTA VALLEJO
Catz. Vallejo 1111, Local 23
5567.7724 // 5567.7733

IZTACALCO
Av. Río Churubusco No. 775
5648.2256 // 5648.8493

POLANCO
Ejército Nal. 539 - 903
5203.5169 // 5531.1787

DRD DIAGNÓSTICO 3D[®]

Del Dr. Antonio Gual Sill

www.dr3d.com
www.drxd.mx
fb/dragnostico.radiodentista

APP DRD3D
Disponible en el App Store
Disponible en Google play

Estudio *in vitro* con SEM para valorar la efectividad de remoción de barro dentinario de dos irrigadores diferentes

An *in vitro* SEM study on the effectiveness of smear layer removal of two different irrigations

C.D.E.E. Yésica Belén Torres Hernández

Ex Residente del Posgrado de Endodoncia UACJ, Docente de Posgrado de Endodoncia U.A. de Ciudad Juárez.

C.D.E.E. Sergio Humberto Flores Covarrubias

Asesor de Tesis. Coordinador de Postgrado de Endodoncia U.A. de Ciudad Juárez.

C.D.E.E. José Luis Falliner Rodríguez

Co-Asesor de Tesis. Profesor de Postgrado de Endodoncia U.A. de Ciudad Juárez.

M.C. Carlos Iván Rodríguez Rodríguez

Colaborador. Profesor de Tiempo Completo, Ingeniería en Nanotecnología Área Materiales. Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez.

Dra. Rosa Alicia Saucedo Acuña

Colaborador. Profesor Investigador de Tiempo Completo. Depto., de Ciencias Químico Biológicas. U.A. de Ciudad Juárez.

Resumen

El uso de quelantes como irrigador previo a la medicación tópica y a la obturación, es relevante para lograr un correcto saneado y adaptación del material de obturación a las paredes del conducto. El **objetivo** de este estudio fue evaluar y comparar *in vitro* la capacidad de remoción de barrillo dentinario de las paredes del conducto luego de la instrumentación con diferentes irrigantes (NaOCl 2.5 %, EDTA 17 % y ácido cítrico 20 %). **Métodos:** 45 dientes humanos de una sola raíz se les realizó acceso e instrumentado. Después de la instrumentación, los dientes fueron irrigados de acuerdo con el tiempo y las sustancias empleadas. Las raíces fueron seccionadas longitudinalmente y examinadas en el SEM en sus tres tercios. Los **resultados** mostraron que el ácido cítrico logró una limpieza óptima en los tres tercios.

Palabras clave: *Barro dentinario, Quelantes, Ácido cítrico, EDTA, Microscopio Electrónico de Barrido. SEM.*

Abstract

The use of chelators as irrigants, previous to the topic medication and obturation, is relevant to achieve a right cleaning and a wall's canal fitting of the gutta-percha and cement. The **objective** of this research was to evaluate and compare *in vitro* the smear layer removal ability from the canal walls after the instrumentation, using different irrigants (NaOCl 2.5 %, EDTA 17 % and citric acid 20 %). **Methods:** 45 single-rooted human teeth were accessed and instrumented. After instrumentation, the teeth were irrigated according to the time and substances employed. The roots were divided up longitudinally and examined in their three thirds using a scanning electron microscope. The **results** showed that citric acid achieved optimum cleaning in the three thirds.

Keywords: *Smear layer, Chelating, Citric acid, EDTA, Scanning Electron Microscopy, SEM.*

Introducción

El principal objetivo de la instrumentación del conducto radicular es configurar y limpiar el sistema de canales radiculares, la limpieza incluye la remoción de la dentina infectada y el tejido orgánico, a través de la instrumentación e irrigación. Todos los instrumentos endodónticos crean detritus y barro dentinario como consecuencia de su acción sobre las paredes del canal radicular,¹ el detritus está compuesto por virutas de dentina y/o tejido residual vital o necrótico adheridos a la pared del canal radicular.² La capa de detritus dentinaria, también llamada lodo o barro dentinario, está considerada como una superficie ligeramente compactada de material desorganizado que se produce después de que se han efectuado procedimientos operatorios sobre la dentina, se manifiesta como una estructura amorfa y con relativa tersura, compuesta de pequeños fragmentos de la matriz mineralizada de colágena, de partículas inorgánicas de estructura dentinaria, saliva, células sanguíneas y microorganismos.³

Si bien, es aún controversial la influencia del barro dentinario en el éxito del tratamiento endodóntico, la evidencia indica que su presencia puede disminuir la penetración de la medicación e irrigantes en los túbulos dentinarios infectados, lo que puede convertirse un obstáculo para el óptimo sellado del canal radicular y aumentar con ello el riesgo de microinfiltración del relleno endodóntico.^{3,4} La interacción entre los factores físico-químicos y antimicrobianos de la solución irrigadora auxiliar con los factores mecánicos involucrados en la instrumentación intensifica el proceso de saneamiento, por lo tanto, permite alcanzar mayor porcentaje de éxito en los tratamientos endodónticos.⁵

Zhang consideró que a pesar de todos los esfuerzos por eliminar completamente la presencia bacteriana en el interior de los conductos, se ha evidenciado que las bacterias pueden sobrevivir en áreas que no son accesibles a los procedimientos de limpieza e instrumentación de los conductos radiculares. Así, para

tener un tratamiento de conductos exitoso resulta necesario usar un irrigante final que sea capaz de eliminar el barro dentinario que se deposita en la entrada de los túbulos que constituye una fuente para el crecimiento y la recolonización bacteriana. El irrigante final tiene que permitir la eliminación tanto de la parte orgánica como de la inorgánica del barrillo dentinario para promover una adecuada limpieza y desinfección del sistema de conductos. Al eliminar el barrillo dentinario que taponan los túbulos, también mejora el ingreso del material obturador para generar una obturación hermética tridimensional,^{5,6}

Objetivo

Realizar estudio *in vitro* mediante SEM, para hacer un análisis comparativo de irrigadores finales como el EDTA al 17 % y ácido cítrico al 20 % para evaluar su eficacia como removedores de barrillo dentinario.

Materiales y métodos

Fase I: Se recolectaron 45 dientes humanos unirradiculares.

Fase II: Análisis de la Muestra. Se eliminaron las coronas clínicas con discos diamantados hasta obtener una longitud radicular de 16 mm. Se dividieron en 3 grupos de 15 dientes al azar para formar el grupo control A y dos grupos experimentales B y C. (Fig. 1).

Fase III: Conformación inicial de conductos. Se verificó la patenticidad de los conductos con una lima 10 tipo K. Se conformaron a una longitud de trabajo de 15 mm mediante el sistema K3XF *Procedure Pack* y se irrigaron con 3 ml de hipoclorito de sodio al 2.5 % entre cada instrumento.

Fase IV: Distribución de la muestra:

- Grupo A: NaOCl al 2.5 % (Control)
- Grupo B: EDTA al 17 % (Experimental)
- Grupo C: Ácido cítrico al 20 % (Experimental)

Fase V: Protocolo de Irrigación final. El grupo control recibió 5 ml de NaOCl durante 3 minutos. El grupo B recibió 1 ml de EDTA, se agitó por un minuto, posteriormente se agregaron 2 ml durante 2 minutos más. El grupo C recibió 0.5 ml de ácido cítrico, se agitó durante 1 minuto y se agregó 0.5 ml más durante 2 minutos. Todos los grupos se lavaron con solución fisiológica y se secaron con puntas de papel.

Fase VI: Preparación de muestras para observarse en microscopio electrónico de barrido. Se realizaron cortes longitudinales con disco diamantado y se seleccionaron las caras vestibulares de las muestras, mismas que se dividieron por tercios con muescas indicadoras para su análisis. (Fig. 2). Los aumentos que se utilizaron fueron de x30, x200, x500 y x2000 al bajo vacío, lo que dieron un total de 540 microfotografías.

Fase VII: Se evaluó la presencia de barro dentinario mediante tercios con los siguientes indicadores:

- Ausencia de barro dentinario
- Capa leve
- Capa moderada
- Capa abundante
- Capa densa

Resultados

Los resultados se obtuvieron luego de la observación del total de las microfotografías correspondientes a cada grupo de dientes en sus tres tercios.

El grupo control presentó una densa capa residual en sus tres tercios impidiendo la visualización de los túbulos dentinarios. (Fig. 3).

En el grupo B la mayoría de las muestras presentaron una capa leve a nula en tercios cervical y medio, y de moderada a leve en el tercio apical. (Fig. 4).

En el grupo C se presentó una capa leve a nula en todos sus tercios, siendo este grupo el que mostró la mayor efectividad de su irrigante en comparación con los grupos A y B. (Fig. 5 y Gráfico 1).

La prueba estadística que se utilizó fue “chi” al cuadrado de Mantel-Haenszel (X² MH) y el intervalo de confianza. Se hizo una comparación entre los valores de chi cuadrado calculado y chi cuadrado crítico que arrojó un valor de .05 (5 %) en el nivel de significancia. Por lo tanto, se acepta la hipótesis de trabajo.



Fig. 1. Corte radicular a 16 mm con disco de diamante.

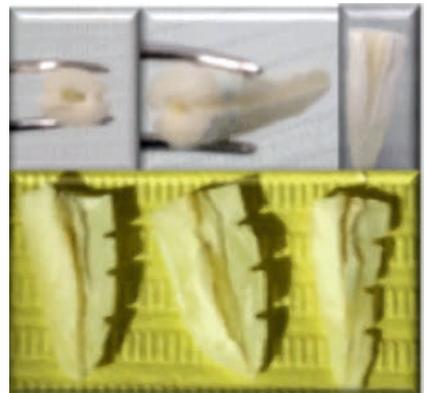


Fig. 2 Fase IV.

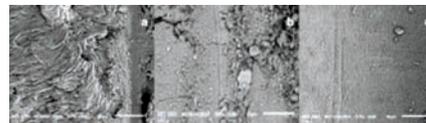


Fig. 3. Capa de barrillo dentinario. a) Tercio cervical. b) Tercio medio. c) Tercio apical.

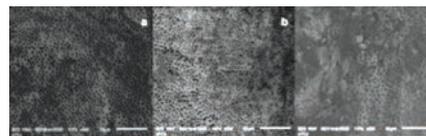


Fig. 4. Capa de barrillo dentinario Grupo B. a) Tercio cervical. b) Tercio medio. c) Tercio apical.



Fig. 5. Capa de barrillo dentinario Grupo C. a) Tercio cervical. b) Tercio medio. c) Tercio apical.



Gráfico 1. Grado de limpieza alcanzado, promedio general.

Discusión

En la literatura se describe una gran variedad de soluciones químicas con un amplio rango de concentraciones y diferentes regímenes de irrigación para eliminar la capa de barrillo dentinario. En este estudio se utilizó EDTA al 17 %, un agente quelante conocido ampliamente para la eliminación de los componentes inorgánicos del barrillo dentinario, y ácido cítrico al 20 %, un ácido orgánico relativamente con baja citotoxicidad que se utiliza como una solución acuosa ácida.^{7,8} El EDTA es el agente quelante comúnmente más utilizado para eliminar la capa de barrillo. En la evaluación de Spanó et al. Se verificó la eliminación de esta capa con varios quelantes y se encontró que el ácido cítrico fue tan eficaz como el EDTA,⁹ sin embargo, su eficacia antimicrobiana es ausente, por otra parte, al obtener una óptima limpieza de las paredes del conducto radicular se da a lugar a la entrada de un bactericida eficiente y finalmente conseguir el resultado esperado de desinfección del conducto para proceder a la fase de obturación.

Ankur y cols. utilizaron EDTA al 17 %, ácido cítrico al 10 % y QMix TM, los tres eliminaron la capa de barrillo dentinario de manera efectiva en los tercios cervical y medio de los conductos radiculares en comparación,¹⁰ a diferencia del presente estudio, el ácido cítrico obtuvo una limpieza en los tres tercios de manera eficiente.

Khedmati y Shohinejad evaluaron sólo con EDTA al 17 % y ácido cítrico al 10 % y encontraron, al igual que Ankur y cols. que las soluciones resultaron eficaces en los tercios cervical y medio.¹¹

Lenarda et al.¹² emplearon EDTA al 15 % y ácido cítrico al 19 % para eliminar de barrillo dentinario y demostraron que el ácido cítrico fue mejor en el tercio apical cuando se usa durante 3 minutos como en este estudio, a diferencia de los estudios anteriores en los que no se obtuvo la misma efectividad probablemente debido a la concentración de las soluciones irrigadoras que se utilizó.

Conclusiones

La irrigación única con hipoclorito de sodio (NaOCl) no es suficiente para la eliminación de barrillo dentinario. El EDTA al 17 % y el ácido cítrico al 20 % lograron eliminar el barrillo dentinario de manera satisfactoria.

Comparando los grupos de B y C, el grupo C perteneciente al ácido cítrico logró ser más efectivo al eliminar la capa de barrillo dentinario en los tres tercios de los conductos a diferencia del grupo B que fue más efectivo en los tercios medio y cervical.

Se comprobó la presencia de erosión en algunas muestras de los grupos B y C, lo que es muy importante al considerar factores como la concentración de las soluciones irrigadoras, así como el tiempo estimado de permanencia dentro del conducto radicular.

El EDTA es una solución con mayor uso en Endodoncia por lo tanto se recomienda el uso de ácido cítrico como una alternativa más para la remoción de barrillo dentinario por su alta efectividad comprobada.

Referencias bibliográficas

1. Jeon *et al.* Smear layer proton by 3 rotary reamers with different cutting blade designs in straight root Canals: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:601-7.
2. Hülsmann M, Heckenforff M, Lennon Á. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J* 2003;36:810-830.
3. Carrillo C. Capa de detritus dentinaria. *Revista Asociación Dental Mexicana* 2005;62(5):176-180.
4. Shaharavan A. Effect of smear layer on sealing ability of canal obturation: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2007;33(2):96-105.
5. Estrela C. (2005) *Ciencia Endodóntica*. 1ª Edición. Brasil: Artes Médicas Latinoamérica 2005:415-456.
6. Zhang *et al.* Effects of Different Exposure Times and concentrations of sodium hypochlorite/ethylenediaminetetraacetic acid on the structural integrity of mineralized dentin. *J Endod*, 2010,36;1:105-109.
7. Calt S, Serper A. Efectos dependientes del tiempo con EDTA en las estructuras de la dentina. *J Endod* 2002; 28:17-19.
8. Mancini M, Armellin E, Casaglia A, *et al.* Estudio comparativo de la eliminación de barrillo dentinario y la erosión de la dentina intrarradicular con tres soluciones de irrigación: una evaluación con microscopía electrónica de barrido. *J Endod* 2009;35:900-903.
9. Spanó JC, Silva RG, Guedes DF, Sousa-Neto MD, Estrela C, Pécora JD. Atomic absorption spectrometry and scanning electron microscopy evaluation of concentration of calcium ions and smear layer removal with root canal chelators. *J Endod* 2009;35:727-30.
10. Ankur M, Vandana G, Sanjay P, *et al.* Comparative scanning Electron Microscopy Evaluation of smear layer removal with 17% Ethylenediaminetetraacetic Acid, 10% Citric Acid and Newer Irrigant QMix: In Vitro Study. *Indian journal of oral health and research* 2015;1(2):56-61.
11. Khedmat S, Shokouhinejad N. Comparison of the efficacy of three chelating agents in smear layer removal. *J Endod* 2008;34:599-602.
12. Di *et al.* Effectiveness of 1 mol L⁻¹ citric acid and 15% EDTA irrigation on smear layer removal. *Int Endod J* 2002;33:46-52.

Posgrados de endodoncia en México

Baja California

Universidad Autónoma de Baja California

**Escuela de Odontología Unidad Tijuana
Centro Universitario de Posgrado
e Investigación en Salud**

Calle Lerdo y Garibaldi S/N
Col. Juárez, C.P.22390
Tel. 01 (664) 638 42 75 posgrado
Fax 01 (664) 685 15 31
Maestra en Odontología Ana Gabriela Carrillo Vázquez
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia
anagabriela@uabc.mx
agvabc@yahoo.com

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Odontología Campus Mexicali

Av. Zotoluca y Chinampas s/n
Fracc. Calafia C.P. 21040
Mexicali, Baja California
Tel. 01 (686) 5 57 32 68
Fax. 01 (686) 5564008
Dr. Gaspar Núñez Ortiz
Coordinador del Posgrado de Endodoncia
Tel. consultorio 01 (686) 554 26 63
gaspanunez@yahoo.com
angelita_chavira@uabc.mx
angelita_chavira@yahoo.com

Coahuila

Universidad Autónoma de Coahuila

Facultad de Odontología

Av. Juárez y Calle 17 Col. Centro
C.P. 27000 Torreón, Coahuila
Tel. 01(871) 713 36 48
Dra. Ma. De la Paz Olguín Santana
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia
posgradodeendodoncia@hotmail.com
draolguin@hotmail.com

Chihuahua

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

**Instituto de Ciencias Biomédicas
Unidad Ciudad Juárez**

Anillo Envolvente del Pronaf y Estocolmo sin número
C.P. 32310. Apartado Postal 1595-D, Ciudad Juárez,
Chihuahua
Tel. 01 (656) 6166404
Directo 01 (656) 688 18 80
Dr. Sergio Flores Covarrubias
Coordinador del Posgrado de Endodoncia
sflores@uacj.mx

Distrito Federal

Universidad del Ejército y Fuerza Aérea

**Escuela Militar de Graduados en Sanidad
Unidad de Especialidades Odontológicas**

Av. Cerrada de Palomas s/n #1113
Col. Lomas de San Isidro
México, D.F. Del. Miguel Hidalgo C.P. 11200
01 (55) 5520-2079, ext. 2034 y 2035.
0155 52940016 clínica 6. Ext.2044
Dr. Serra Bautista
Coordinador del Posgrado de Endodoncia
dan.ser.r@hotmail

Universidad Latinoamericana

Escuela de Odontología

Gabriel Mancera 1402 Del. Benito Juárez.
Col. Del Valle, México D.F. C.P. 03100
Tel. 8500 8100, ext 8168
Fax 8500 8103
M.O. Elsa Cruz Solórzano
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia
Zacatecas 344-305, Col. Roma C.P. 06700
Del. Cuauhtémoc, México, D.F.
Tel: 52 64 86 91, fax 56 72 08 38
elsacruzsol@prodigy.net.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

**Facultad de Odontología, División
de Posgrado e Investigación**

Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán
México D.F., C.P. 04510
Tel. 01 (55) 56 22 55 77, fax 56 22 55
Mtro. César Alejandro Díaz De Ita
Coordinador de la Especialidad
cesardiazdeita@gmail.com

Universidad Tecnológica de México

Facultad de Odontología

Av. Marina Nacional 162, Col. Anáhuac
México D. F., Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11320
Tel. 53-99-20-00, ext. 1037, Fax 53 29 76 38
Dra. Marcela Aguilar Cuevas
Directora Académica de Especialidades
Dra. Yolanda Villarreal de Justus
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia
yolanjustus@mexis.com

**Instituto de Estudios Avanzados
en Odontología Yury Kuttler**

Calle Magdalena 37, Desp. 303, Col. Del Valle, C.P.
03100, Del. Benito Juárez
México, D. F.
Tel- 01 (55) 55 23-98-55, fax. 52 82 03 21
Dra. Lourdes Lanzagorta
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia
dgtutverg@att.net.mx

Universidad Intercontinental

Facultad de Odontología. División de Posgrados

Av. Insurgentes Sur 4303 Colonia Santa Úrsula Xitla.
Tlalpan 14420. México D.F.
Tel. 55-73-85-44; 5575-53-08
Dr. Eugenio Moreno Silva
Coordinador de la Especialidad de Endodoncia
endogenio1988@prodigy.net.mx

Estado de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

División de Investigación y Posgrado

Av. De Los Barrios 1, Los Reyes Iztacala
Tlanepantla Estado de México, C.P. 54090
Tel. 56 23 13 97, 56 23 11 93 y 5556 2233; ext. 255,
114, fax 56231387
Esp. Juan Angel Martínez Loza
Coordinador de la Especialización en
Endoperiodontología
Clínica de Endoperiodontología
Teléfono: 5623 1397
Fax: 5623 1193
drjangel_2@yahoo.com.mx

Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Odontología UAEM, Campus Toluca

Paseo de Tollocán y Jesús Carranza S/N, Col. Universidad,
C. P. 50130, Toluca, Estado de México
Tel. 01 722 217 90 70 y 01 722 217 96 07-Fax (posgrado)
01722 2124351
Dr. Laura Victoria Fabela González
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia
ufabela@yahoo.com
cpfodol@uamex.mx

Guanajuato

Universidad del Bajío, A. C.

Facultad de Odontología

Posgrado de Endodoncia

Av. Universidad 602, Lomas del Campestre
León, Guanajuato,
C.P. 37150
Tel. 01 (477) 718 53 56.
Posgrado 01 (477) 718 50 42; fax 01 (477) 779 40 52
Dr. Mauricio González del Castillo
Coordinador del Posgrado de Endodoncia
mgonzale@bajio.delasalle.edu.mx

Universidad Quetzalcóatl Irapuato

Bulevard Arandas 975, Col. Facc. Tabachines, C.P.
036616, Irapuato, Guanajuato, C.P. 036615
Tel. 01(462)62 45 065 y 01(462) 62 45 025
Dra. Laura Marisol Vargas Velázquez
Coordinadora del Posgrado de Endodoncia
marisoldaniel@prodigy.net
edmargor@yahoo.com.mx

Jalisco

Universidad Autónoma de Guadalajara

Facultad de Odontología

Escorza 526-A, Esq. Monte Negro, Col. Centro. C.P.
44170, Guadalajara, Jalisco
Tel- Fax-01(33) 3 6 41 16 06
Tel. 01 (33) 38 26 24 12 y 01 (33) 38 25 50 50, ext-4021
y 01 33 36 10 10 10, ext. 4021
Dr. Alberto Rafael Arriola Valdéz
Coordinador Académico de la Especialidad de
Endodoncia
elarriola@megared.net.mx
vetovolador@hotmail.com
Envío de correspondencia
Av. Providencia 2450-302, C.P. 44630,
Guadalajara, Jalisco
Tel. 01(33)3817-1632 y 33

Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias de la Salud

Edificio "C" Juan Díaz Covarrubias S/N, Esq. José Ma. Echaury, Col. Independencia, C.P. 44340, Guadalajara, Jalisco

Tel. 01 (33) 36 54 04 48 y 01 (33) 36 17 91 58, fax Dirección 01 33 361708 08

Dr. José Luis Meléndez Ruiz
Coordinador del Posgrado de Endodoncia
melendez75@hotmail.com

brihuega@cucs.udg.mx

Dr. Raúl Brihuega (la universidad puede recibir la información)

Michoacán

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Facultad de Odontología

Desviación a San Juanito Itzicuaru S/N, Morelia, Michoacán, Salida a Guadalajara. Km. 1,5, Ave. San Juanito Itzicuaru

Morelia, Michoacán

Tel. y fax 01-443 3 27 24 99

Dra. María de la Luz Vargas Purecko. Coordinadora del Posgrado de Endodoncia. maricookies@hotmail.com
Envío de correspondencia: Beatriz Aguirre Medina. Calle Benito Juárez 756. Col. Industrial. C.P. 58000. (Beatriz Aguirre Medina, secretaria). Morelia, Mich.

Nayarit

Universidad Autónoma de Nayarit

Facultad de Odontología**Unidad Académica de Odontología**

Ciudad de la Cultura Amado Nervo, C.P. 63190,

Tepic, Nayarit

Tel. 01 (311) 2 11 88 26

Dra. María Luz Vargas Purecko

Coordinadora del Posgrado de Endodoncia
mary_cookies@hotmail.com

Atención al director Dr. M. O. Julio César Rodríguez Arámbula

julrod@nayar.uan.mx

Tel. 01 311 2 13 80 70

Envío de correspondencia: At'n: Beatriz Aguirre Medina
Calle Benito Juárez 756

Col. Industrial C.P. 58000

Nuevo León

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Calle Eduardo Aguirre Pequeño y Silao, Col. Mitras Centro, C.P. 64460, Monterrey, Nuevo León

Tel. 01 81 83 48 01 73 y 01 81 83 46 77 35, fax 01 (81) 86 75 84 84

Dr. Jorge J. Flores Treviño

Coordinador del Posgrado de Endodoncia
jffloresendo@hotmail.com

Oaxaca

Universidad Autónoma Benito Juárez Oaxaca

Facultad de Odontología

AV. Universidad S/N, Col. Ex. Hda. de 5 Señores, C.P. 68000, Oaxaca, Oaxaca

Tel. 01 951 1448276

odontologia@uabjo.com.mx

Dra. Eva Bernal Fernández

Coordinadora del Posgrado de Endodoncia
Escuela de Medicina

Av. San Felipe del Agua S/N

Col. San Felipe, C.P. 70231

Oaxaca, Oaxaca

Dra. Ma. Elena Hernández Aguilar

Tel. 01 951 5161531

hame65@yahoo.com.mx

Querétaro

Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina**Coordinación de Licenciatura y****Posgrados en Odontología**

Clavel # 200 Fracc. Prados de la Capilla

Querétaro, Qro. México

Teléfono: +52(442) 192-1200 ext. 6217

Dr. Roberto Gustavo Sánchez Lara y Tajonar

Coordinador del programa. Especialidad en Endodoncia
rsanchezlara@uaq.edu.mx

Centro de Estudios Odontológicos de Querétaro

Ejército Republicano 119-2. Col. Carretas.

C.P. 76050, Querétaro, Qro.

Tel. 01(442) 2237270

Dra. Sandra Díaz Vega

Coordinadora de Endodoncia

coqro@prodigy.net.mx

divesandra@yahoo.com.mx

San Luis Potosí

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Facultad de Estomatología

Dr. Manuel Nava 2, Zona Universitaria, C.P. 78290, San

Luis Potosí, San Luis Potosí

Tel. 01 444 8 17 43 70

fax 01 444 826 24 14

Dr. Héctor Eduardo Flores Reyes

Coordinador de Posgrado

heflores@uaslp.mx

jmharisla@fest.uaslp.com

Dr. Daniel Silva Herzog Flores (Permiso)

Coordinador del Posgrado de Endodoncia

lmontalvo@uaslp.mx

Envío de correspondencia

Cofre de Perote 249, Col. Lomas 3ª. Secc. C.P. 78210, San

Luis Potosí, San Luis Potosí

Tel. 01 444 825 21 58

dsilva@uaslp.mx

dsilva_herzog@yahoo.com

Sinaloa

Universidad Autónoma de Sinaloa

Facultad de Odontología**Unidad de Posgrado**

Bldv. Universitarios y Av. de las Américas s/n. Ciudad Universitaria

Culiacán Rosales, Sinaloa. C.P. 80013.

Tel. 01 667 712 38 19 ext. 105

Dra. Gloria Yolanda Castro Salazar

Coordinadora del Posgrado de Endodoncia

Tamaulipas

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Facultad de Odontología

Centro Universitario Tampico-Madero, Av. Adolfo López

Mateos S/N, Col. Universidad, C.P. 89337, Tampico

Madero, Tamaulipas

Tel. 01 (833) 241 2000, ext. 3363

Dr. Carlos Alberto Luna Lara

Coordinador del Posgrado de Endodoncia

cluna@edu.uat.mx

Tlaxcala

Universidad Autónoma de Tlaxcala

Escuela de Odontología

Av. Lira y Ortega S/N, Tlaxcala, Tlaxcala, C.P. 90000

Tel. 01 (222) 240 28 75

Dr. Armando Lara Rosano

Coordinador del Posgrado de Endodoncia

Envío de correspondencia

Madrid 4920-101

2ª. Secc. De Gabriel Pastor

C.P. 72420, Puebla, Puebla

01-(22) 240 28 75

Yucatán

Universidad Autónoma de Yucatán

Facultad de Odontología**Unidad de Posgrado e Investigación**

Calle 59, Costado Sur del Parque de La Paz, Col. Centro,

C.P. 97000, Mérida, Yucatán

Tel. 01 999 924 05 08, ext. 117, fax 01 999 9 23 67 52

Dr. Marco Ramírez Salomón

Coordinador del Posgrado de Endodoncia

mramir@prodigy.net.mx

Filiales de la Asociación Mexicana de Endodoncia Colegio de Especialistas en Endodoncia

Colegio de Endodoncistas de Baja California, A. C.

Dra. Perla Noemí Acevedo Rivera
José Clemente Orozco No. 2340-106. Zona Río,
C.P. 22320, Tijuana, Baja California. Tels. 01 684 634-39-98
mmi_acevedo@hotmail.com

Colegio de Endodoncistas del Estado de Coahuila , A.C.

Dr. Luis Méndez González
Blvd. Jesús Valdéz Sánchez No. 536-37, Plaza España,
C.P. 25000, Saltillo, Coahuila
Tels. 01 844 4161692
01 844 1384112

Colegio de Endodoncia de Chihuahua, A.C.

Dr. Guillermo Villatoro Pérez
Ojinaga, No. 808-309, Col. Centro C.P. 31000
Chihuahua, Chihuahua
Tel. 01 614 4154571
Cel. 01 614 1846827
villadelatoro@hotmail.com

Asociación de Ciudad Juárez A.C.

Dra. Laura Elisa Ramírez
Paseo Triunfo de la República No. 2825. Local No. 14-A
Plaza Aries, C.P. 32310
Cd. Juárez, Chihuahua
Tel. . 01 656 611-42-47 y 639-12-18
dralausolis@hotmail.com

Grupo Endodóntico de Egresados Universitarios, A.C.

Dra. Amalia Ballesteros Vizcarra
Calle Holbein, No. 217-1103 y 1104, Col. Noche Buena,
México, Distrito Federal
Tel. 01 555 563 8274
Llamar después de las cinco de la tarde
amaliaballesterosv@prodigy.net.mx

Asociación Duranguense de Especialistas en Endodoncia, A.C.

Dr. Raúl Sánchez Cáceres
Zarco, No. 501 Nte., zona centro, C.P. 34000,
Durango, Durango
Tel. 01 618 8133481
adeedgo@yahoo.com.mx

Colegio de Endodoncia del Estado de México , A.C.

Dra. Mireya García Rojas Paredes
21 de Marzo 202-A. Centro,
C.P. 50040. Toluca, Edo. de México
endomire@hotmail.com

Colegio de Endodoncia de Guanajuato , A.C.

Dr. Carlos Rangel Sing
Av. de la Torres No. 1103-102 Col. Jardines del Moral. C.P. 37160.
León, Guanajuato
Tels. 01 718 71-60 y 717 59-85
gcanave@hotmail.com

Sociedad Jaliciense de Endodoncia, A.C.

Dra. Gisella Cañaveras Zambrano
López Cotitla No. 2004. Col. Obrera Centro 2219-A.
C.P. 44140. Guadalajara, Jalisco
Tels. 01 33 3615 74-09 y 98-04
045 333 9558 238
calderonpapias1@hotmail.com

Asociación de Egresados de la Especialidad de Endodoncia de la Universidad de Guadalajara, A.C.

Dra. Mayela Isabel Pineda Rosales
Francisco Javier Gamboa 230, SJ Col. Arcos Sur C.P. 44150,
Guadalajara, Jalisco
Teléfonos
01 333 36159804
01 333 36157409
endo_mayela@yahoo.com.mx
drcta@yahoo.com.mx

Asociación de Endodoncia de Michoacán, A. C.

Dr. Edgar Hugo Trujillo Torres
Guadalupe Victoria No. 358, Col Centro Histórico,
C.P. 58000,
Morelia, Michoacán
Tels. 01 443 3 17 54 16
drhugott@hotmail.com
drhugott@yahoo.com.mx

Colegio de Endodocistas del Estado de Morelos, A.C.

Dr. Roberto Rodríguez Rodríguez
Mariano Escobedo No. 9, Col. La Selva, C.P. 62270
Cuernavaca, Morelos
Tels. 01 777 31 39 661
01 777 311 62 38
rdguezmtz@yahoo.com.mx

Asociación de Endodoncia de Nayarit, A.C

Dr. Eusebio Martínez Sánchez
P. Sánchez No. 54 ,1er. piso, esquina con Morelos, Col. Centro,
C.P. 63000, Tepic, Nayarit
Tel. consultorio 01 311 2138070
01 311 2128388
01 311 2148955
martinez@ruc.uaNo.mx

Asociación de Endodoncia de Nuevo León, A.C.

Dra. Fanny López Martínez
Calle Hidalgo No. 2425, Despacho 403, Col. Obispado,
Monterrey, Nuevo León
Tel. 01 81 8318 6802 y 01 81 1497 9914
fannylopezendoodoncia@yahoo.com

Asociación Oaxaqueña de Endodoncia, A.C.

Dr. José Carlos Jiménez Quiroz
Xicoténcatl No. 903, Col. Centro, C.P. 68000
Oaxaca, Oaxaca
Tel. 01 951 514 5193
Cel. 045 9511 21 2443
qyuiroz.127@hotmail.com

Colegio de Endodoncia del Estado de Puebla, A.C.

Dra. Leticia Helmes Gómez
23 Sur 702-A. Despacho 101. Col. Centro.
Puebla, Puebla
Tel. 01 222 24 80408
letty_helmes@hotmail.com

Grupo de Estudios de San Luis Potosí

Dr. Jorge Ramírez González
Cuauhtémoc No. 378. Col. Moderna. C.P. 78233
San Luis Potosí, S.L.P.
Tels. 01 444 811 0262, 444 833 2269
colendo.slp@gmail.com

Asociación Sinaloense de Especialistas en Endodoncia, A.C.

Dr. Abel Montoya Camacho
Mariano Escobedo No. 147 Sur. Col. Centro, C.P. 81400
Guamuchil, Sinaloa
Tels. 01 673 7 32 59 11
drabelm@hotmail.com

Asociación de Endodoncia del Estado de Sonora, A.C.

Dr. Rodolfo Fuentes Camacho
C. Hidalgo. No. 328 Ote.Esquina con Puebla
Col. Centro, C.P. 85000
Ciudad Obregón, Sonora
Tels. 01 644-414 76-53 y 133 08-32
endoroifofo@hotmail.com

Colegio de Endodocistas del Norte de Tamaulipas, A.C.

Dr. Antonio Herrera de Luna
Madero 115-A. Col. Centro,
Reynosa, Tamaulipas. C.P. 88500.
Tel. 8999 225407 y 28444
cemes@prodigy.net.mx

Colegio de Endodocistas del Sur de Tamaulipas, A.C.

Dr. Francisco Escalante Arredondo
Av. Alvaro Obregón No. 212. Col. 1o de Mayo.
Cd. Madero, Tamaulipas. C.P. 89400.
Tel. consultorio 01 833 215 11-59 y 09-31
franciscoescalante@hotmail.com

Asociación Tabasqueña de Endodoncia, A.C. (ATEAC)

Dra. Ma. Eugenia Ortiz Selley
Calle Cedros No. 215. Col. Lago Ilusiones
C.P. 88070. Villahermosa, Tabasco.
Tel. 01 (993) 351 22 24 y 3148801

Colegio de Endodocistas del Sureste, A.C.

Dr. Alejandro Gómez Palma
Calzada del Centenario No. 572-A
Colonia Isabel Tenorio
Tel. 01 (999) 983 83 265 86/ 983 83 90940
alexgp04@hotmail.com

Asociación Salvadoreña de Endodocistas (Centroamérica)

Dr. Rafael Ernesto Palomo Nieto
5a. Calle Poniente y Pasaje de los claveles 54. Lomas Verdes.Col
Escalón, San Salvador, El Salvador.C.A.
503 2264-4922
503 2264-4923

Mesa Directiva 2015-2017

Consejo Directivo

PRESIDENTA

Dra. Elisa Betancourt Lozano

VICEPRESIDENTE

Dr. Mauricio González del Castillo Silva

TESORERO

Dr. José Luis Piedra Quejero

PRO TESORERO

Dr. Joel Guzmán Villarreal

SECRETARIA PROPIETARIA

Dra. Mary Jean McGrath Bernal

SECRETARIO PROPIETARIO

Dr. Roberto Storey Montalvo

SECRETARIO SUPLENTE

Dra. Idalia Rodríguez Delgado

Dra. Diana López Cantú

Comisiones especiales

COMISIÓN DE HONOR Y JUSTICIA

Dr. Luis Raúl García Aranda

Dr. Armando Hernández

COMISIÓN DE ADMISIÓN

Dr. Jaime Barahona Baduy

Dra. Sonia Canto Solís

COMISIÓN DE SERVICIO SOCIAL PROFESIONAL

Dr. Víctor Francisco Martínez Rodríguez

Dra. María Eugenia Ortíz Selley

Dr. Susano Contreras

COMISIÓN DE PLANIFICACIÓN

Dra. Elisa Mesa

Dra. Emma Curiel

COMISIÓN DE ASUNTOS Y RELACIONES INTERNACIONALES

Dra. Yolanda Justus

Dr. Pedro Ortíz

Dr. David Jaramillo

DE PUBLICIDAD Y PRENSA (DIFUSIÓN)

Dr. Edgar Hugo Trujillo

COMISIÓN DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS

Comisión Científica

Dr. Alberto Arriola

Dr. Alberto Díaz Tueme

Comisión del Premio Nacional de Investigación

Dr. Jorge Flores Treviño

Comisión de Educación Continua

Dra. Briseida Rojas Huerta

Comisión de Presentaciones Orales y Posters (Carteles), durante el Congreso Nacional

Dra. Elma Vega

Dr. Gabriel Alvarado

Dra. María Eugenia López Villanueva

Comisión del Grupo de Estudio para la presentación del examen de certificación que incluye el Seminario de actualización virtual en Endodoncia

Dra. Arely Tamez de Benítez

Dr. Alejandro Podolsky

Dr. Enrique Chagollán

Comisión de revista

Dr. Marco Ramírez Salomón

Comisión de Regeneración Endodóntica

Dr. Juan Leonardo Moctezuma

Dr. Rubén Rosas

Dr. Antonio Herrera

Dra. Briseida Rojas Huerta

Comisión de Biblioteca AME

Dra. Lourdes Lanzagosta Rebollo

Dr. Benjamín Briseño

COMISIÓN DE PERITOS PROFESIONALES

Dr. Manuel Sánchez Vite

COMISIÓN DE REGLAMENTOS Y ESTATUTOS

Dr. Juan José Alejo

OTRAS COMISIONES

Comisión de Relación con ADM

Dr. Alcides Benítez

Comisión de Relación con Postgrados

Dr. Sergio Flores Covarrubias

Ah-Kim-Pech®

• IMPLANTS •

ANATOMIC
Conexión Interna



Diseño anatómico imitando la raíz natural

Brinda la capacidad de adaptarse a todas las limitaciones anatómicas.

Cuerpo cónico

Garantiza una alta estabilidad inicial incluso en huesos blandos, regeneraciones y casos post extracción.

Ápice angosto

Facilitan la correcta alineación protética y axialidad de las cargas, ampliando el ángulo de posiciones posibles.

Superficie Oxalife®

Para una oseointegración profunda y rehabilitaciones en menos tiempo.

evolución TECNOLÓGICA
SISTEMA 3 EN 1
ALL INCLUSIVE SYSTEM

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO EN MÉXICO

Tree.Oss
SISTEMA DE IMPLANTE DENTAL



"Este producto ha sido fabricado bajo los controles establecidos por un Sistema de Gestión de Calidad aprobado por Bsi. Certificación conforme a los requisitos de la norma ISO 13485:2003, certificado de BSI N° FM 621265 e ISO 9001:2008, certificado de BSI N° FM 621266."



www.ahkimpech.com



[/AhKimPechMX](https://www.facebook.com/AhKimPechMX)



[@AhKimPechMX](https://twitter.com/AhKimPechMX)

© Derechos Reservados 2017, "Centro de Distribución Ahkimpech, S.A. de C.V."
Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de este material sin la autorización previa por escrito de "Centro de Distribución Ahkimpech, S.A. de C.V." y/o de sus respectivos autores.

Simplicidad con una dorada
multitud de beneficios

- + Seguridad
- + Flexibilidad
- + Tecnología
- Tiempo

NEW
PRODUCT

wave • one[®]
GOLD



+
WE
KNOW
ENDO.