

Endodoncia

A C T U A L

COLEGIO DE ESPECIALISTAS EN ENDODONCIA, A.C.



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

**Análisis microscópico de cinco marcas de
conos de gutapercha**

**Análisis morfológico del precipitado
resultante de la interacción química entre
hipoclorito de sodio y clorhexidina.**

**Silicato tricálcico como recubrimiento
pulpar directo**

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

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

+
WE
KNOW
ENDO.



X-Smart IQ™

Tocando el futuro hoy

Un motor inalámbrico de movimiento continuo o recíproco controlado por una aplicación iOS, que le brinda completa libertad, lo prepara para el futuro y le asiste en todo momento durante el procedimiento endodóntico.



+
WE
KNOW
ENDO.



WaveOne® Gold

Navegue por el conducto con confianza

WaveOne® Gold le ofrece la simplicidad de un sistema de conformación de un instrumento, combinado con una gran flexibilidad para respetar la anatomía del conducto. Experimente una verdadera sensación de confianza durante su tratamiento.



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 AMECEE

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

endojacomeciero@yahoo.com.mx

Directorio

DIRECTOR GENERAL

Edgar Molina Miranda

EDITOR EN JEFE

Lic. Juan Manuel Robles

juanmarob3005@gmail.com

DIRECTOR CREATIVO

Ricardo Hernández Soto

DIRECTOR DE OPERACIONES

Leonor Martínez

COEDITOR

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. 13. Núm. 2. Junio-Octubre 2018. 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

Pasó el 47 Congreso de la Asociación Mexicana de Endodoncia en Acapulco, Guerrero, un gran encuentro que ofreció conferencia magistrales, *bands on*, premio de investigación y temas libres. Un gran éxito para nuestra asociación, su mesa directiva y sus agremiados.

Ahora tenemos la XXXVII Reunión Regional de Endodoncia el 26 y 27 de Octubre en Guadalajara, Jalisco bajo la coordinación de la Asociación Jalisciense de Endodoncia encabezada por la Dra. Gisella Cañaveras Zambrano, Dr. Alberto Díaz Tueme y el Dr. Víctor Manuel Sáenz Figueroa. Los ponentes serán: el argentino, Dr. Sergio A. Rosler y la colombiana, Dra. Tatiana Botero. Entre los temas que se abordarán están: *Anatomía y Diagnóstico Endodóntico; Terapia pulpar en dientes inmaduros; Instrumentación mecanizada del sistema de conductos radicular y técnicas híbridas para conseguir adecuado debridamiento; Trauma dentoalveolar; manejos y complicaciones; Reabsorción dental y Obturación e introducción al microscopio.*

En tanto el Colegio de Endodoncistas de Baja California presenta este 15 y 16 de Agosto en Hotel Coral y Marina su XXXIV Reunión Anual en Ensenada, Baja California. Dos ponentes de primer orden: De Estados Unidos, el Dr. Justin Kolnick y de Rusia el Dr. Ivan Vyuchnov.

En la Ciudad de México también tendremos congreso de endodoncia a través de la Academia Mexicana de Endodoncia, en el hotel Fiesta Americana Reforma del 18 al 20 de octubre del año en curso. Es su XXXVIII Congreso Internacional con 8 ponentes. Entre ellos Stephen Cohen de Estados Unidos y el brasileño Jose F. Siqueira Jr.

En lo que respecta a nuestra publicación tenemos seis artículos de diferentes campus universitarios. El primero es de la Universidad Veracruzana, del campus Minatitlán, *Análisis microscópico de cinco marcas de gutapercha*. En segundo término tenemos *Análisis morfológico del precipitado resultante de la interacción química entre hipoclorito de sodio y clorbexidina* de la Facultad de Odontología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, *Silicato tricálcico como recubrimiento pulpar directo* de la Universidad del Valle de México, campus Querétaro del Centro de Estudios Odontológicos de Querétaro y de la Maestría de Endodoncia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. *Tratamiento quirúrgico de una lesión periapical causada por la presencia de un conducto lateral en un incisiva central superior* de la Universidad Autónoma de Querétaro. *Biocompatibilidad de tres diferentes materiales empleados como recubrimiento pulpar directo* de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León. *Primer molar inferior izquierdo con cinco conductos* del posgrado de endodoncia de la Universidad Autónoma del Estado de México. Un número más en sus manos, un honor para nosotros y, esperamos, un deleite para ustedes.

Lic. Juan Manuel Robles
Editor en Jefe

Contenido

4

Análisis microscópico de cinco marcas de conos de gutapercha

Erandi Leticia Borja Pineda, Miriam del Carmen Ríos Martínez

8

Análisis morfológico del precipitado resultante de la interacción química entre hipoclorito de sodio y clorhexidina

Héctor Ruíz Reyes, Benigno Miguel Calderón Rojas

14

Silicato tricálcico como recubrimiento pulpar directo

Caso clínico

Alberto Segovia Ramírez, Deicy Álvarez Rodríguez, Carlos Alberto Servín Tovar

22

Tratamiento quirúrgico de una lesión periapical causada por la presencia de un conducto lateral en un incisivo central superior

Caso clínico

Jasiel Márquez Galván, Mariana Velazco Hernández, Santiago Andaracua García

26

Biocompatibilidad de tres diferentes materiales empleados como recubrimiento pulpar directo

Revisión bibliográfica

Jessica Patricia Arellano Barrientos, Juan Manuel Solís Soto, Jorge Jaime Flores Treviño, Idalia Rodríguez Delgado

32

Primer molar inferior izquierdo con cinco conductos

Casi clínico

Neftalí Mendoza Monroy, Brissa Itzel Jiménez Valdés, Ulises Velázquez Enriquez, Pablo Xilotl Arias

36

Posgrados de endodoncia en México

38

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

40

Mesa Directiva y Comisiones de Asociación Mexicana de Endodoncia, Colegio de Especialistas en Endodoncia, A.C. Bienio 2017-2019

Análisis microscópico de cinco marcas de conos de gutapercha

Microscopic analysis of gutta percha cones five brands

C.D. Erandi Leticia Borja Pineda

Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología, Universidad Veracruzana, Campus Minatitlán.

M.I.C. Miriam del Carmen Ríos Martínez

Maestra en Investigación Clínica y Docente de la Facultad de Odontología, Universidad Veracruzana, Campus Minatitlán.

Resumen

Objetivo: Este estudio evalúa la correspondencia de calibre, longitud y morfología de cinco marcas diferentes de conos de gutapercha, respecto a las normas ISO. **Materiales y método:** Se estudiaron 100 conos de gutaperchas de número 40 de las marcas ABCDental, Precise by Miltex, Hygenic, Maillefer y Denstply. **Resultados:** Se encontró que de las cinco marcas estudiadas, ninguna cumplió al 100 % con el estándar ISO 6877:1995. **Conclusiones:** En lo que se refiere a los estándares de calidad, las cinco marcas presentaron deficiencias en todas las variables evaluadas, por lo que se concluye que ninguna de las cinco marcas cumple con el estándar ISO. En base a los resultados encontrados en este estudio, es importante tener presente cuáles son los parámetros que utilizan las organizaciones internacionales y las de México para determinar si un material es aceptable o inaceptable y así tener criterio para seleccionar los que se van a utilizar en el consultorio.

Palabras clave: *Calibre, Longitud, Morfología, Gutaperchas, Normas ISO.*

Abstract

Objective: This study was to evaluate the correspondence of caliber, length and morphology of five different brands of gutta-percha cones, in relation to ISO standards. **Materials and methods:** 100 cones of 40 gutta-percha of the brands ABCDental, Precise by Miltex, Hygenic, Maillefer and Denstply were studied. **Results:** we found that none of the five brands studied, met 100 % with the ISO 6877:1995 standard. **Conclusions:** In terms of quality standards, the five brands presented deficiencies in all variables evaluated, so it is concluded that none of the five brands meets the ISO standard. Based on the results found in this study, it is important to keep in mind the parameters used by international organizations and those of Mexico to determine if a material is acceptable or unacceptable and thus have criteria for selecting the ones to be used in the professional practice.

Keywords: *Caliber, Length, Morphology, Gutta-percha, ISO Standards.*

Introducción

La gutapercha es un material presente en los conos para la obturación de conductos radiculares; es una sustancia vegetal obtenida de un árbol de la familia de las Sapotáceas, del género *Pallaquim*, existente en Sumatra y en Filipinas.¹

Dentro de la práctica clínica se han encontrado algunos inconvenientes al utilizar estos materiales, entre los que se mencionan los conos de gutapercha estandarizados, por lo que en este estudio se evaluaron cinco distintas marcas comerciales que se distribuyen en el mercado y así verificar si cumplen con todos los requisitos que exige el estándar ISO,² dicha propuesta se elaboró para normalizar los

instrumentos para que se aceptaran ampliamente, bajo esa norma se estandarizaron los instrumentos manuales, es decir, limas, ensanchadores y escariadores barbados, en relación al tamaño, código de color y propiedades físicas.³

Es fundamental, cuando se emplean conos de gutapercha, obtener un ajuste correcto entre los conos y la pared dentinaria del conducto radicular, a fin de generar un correcto sellado. Un cono de gutapercha que ajuste en forma correcta en toda la preparación del conducto radicular, necesitará de una mínima cantidad de sellador endodóntico en la interfase cono-pared dentinaria, lo que mejorará la estabilidad física, química y biológica de la obturación.⁴ Uno de los requisitos de la obturación radicular es que debe ocupar todo el espacio del conducto radicular instrumentado y así evitar el estancamiento de fluidos que sirvan de medio de cultivo a los microorganismos, su migración al periápice y la penetración de exudado periapical al conducto radicular.

Diferentes publicaciones han evaluado la concordancia de forma y calibre de los conos de gutapercha estandarizados y de los de conicidad incrementada, en las que se señalan la existencia de grandes variaciones en diámetro y conicidad, tanto entre los conos de diferente como de la misma marca.⁶ Desafortunadamente en la mayoría de los casos la falta de cumplimiento de las normas de estandarización en la fabricación de los conos respecto a las normas ISO, no favorece la correcta adaptación en la porción apical.⁷ Es por ello que existen investigaciones como son las del Comité de Materiales Dentales, Instrumentos y Equipos de la *American National Standards Institute* (A.N.S.I. MD-156) y el Consejo de la Asociación Dental Americana (ADA) a través de las que ayudan al odontólogo a verificar cuáles marcas cumplen mayormente con los estándares de calidad internacionales.⁸

Material y métodos

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y observacional de 100 conos de gutaperchas de número 40 de cinco diferentes marcas: 1. ABCDental. Caja de 100 unidades. (Cuernavaca, Morelos). 2. PRECISE by Miltex. Caja de 120 unidades. Manufacturer Miltex, INC. (USA). 3. HYGENIC. Caja de

100 unidades. (GERMANY). 4. MAILLEFER. Caja de 120 unidades. Maillefer S.A. (SUIZA). 5. DENSTPLY. Caja de 60 unidades. *Manufacturer by Denstply Industries*. (Brasil).

Método

- Primero se calibraron 20 conos de número 40 de cada marca comercial, con la ayuda del calibre Maillefer de la casa Denstply; se verificó si el calibre del cono dado por el fabricante, correspondía al del calibre.
- Con el mismo calibre se pasó a la parte de la medición de longitud de cada cono de gutapercha previamente calibrado. Tomando cada cono por el extremo de mayor diámetro e introduciéndolo en la regla, verificando si correspondían a lo que indica cada fabricante.
- Por último se observaron cada uno de los conos por medio de un microscopio estereoscópico, el aumento que se utilizó fue 10x, y se determinó que características presentaban.

Resultados

Comparación de la exactitud del calibre

De las 20 gutaperchas de número 40 estudiadas de cada marca, es decir, un total de 100 gutaperchas. En la evaluación del calibre exacto la marca ABCDental obtuvo sólo un 15 %, la marca Precise by Miltex un 75 %, la marca Hygenic un 85 %, la marca Maillefer un 85 % y la marca Denstply fue la única con el 100 %. (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de la exactitud del calibre de las cinco marcas.

Marca	Porcentaje
ABCDental	15
PRECISE by Miltex	75
HYGENIC	85
MAILLEFER	85
DENSTPLY	100

Discusión

Con base a los resultados obtenidos y vertidos en las tablas se obtuvo información muy importante que a continuación se discutirá.

En lo que respecta a la variable de calibre el criterio utilizado por la ISO para puntas de gutapercha es de ± 0.07 mm del calibre 30 al 140, al igual que la longitud, se toma la misma cantidad de conos, se acepta como mínimo el 93.33 % de conos con el calibre exacto.⁹ Esta variable es muy importante ya que si la gutapercha no viene calibrada adecuadamente cuando se realiza la prueba de cono en los tratamientos de conductos radiculares se pierde tiempo al tratar de ajustarlo.¹⁰ Los resultados de la evaluación del calibre fueron: de la marca ABC-Dental sólo el 15 % correspondieron al calibre 40, de la marca Precise by Miltex el 75 % correspondieron al calibre 40, de la marca Hygenic el 85 % correspondieron al calibre 40, de la marca Maillefer el 85 % correspondieron al calibre 40 y la única marca a la cual todos correspondieron al calibre 40 fue Denstply con el 100 %.

Según el Estándar ISO 6877:1995, los conos de gutapercha deben medir 28 mm, se permite un margen de error de ± 2 mm el cual debe estar indicado en la etiqueta del fabricante, es decir 28 ó 30 mm;¹¹ los resultados fueron los siguientes: la marca ABCDental tuvo sólo un 20 % de exactitud, la marca Precise by Miltex tuvo un 25 % de exactitud, la marca Hygenic al 85 % de exactitud, la marca Maillefer obtuvo el

100 % de exactitud al igual que la marca Denstply con el 100 % de exactitud.

Otra de las características que exige el estándar ISO 6877:1995 es que las puntas de gutapercha deben ser perfectamente lisas, uniformes en color y composición, suaves, sin irregularidades y libres de materia extraña; en los resultados obtenidos se observa que de la marca ABC Dental el 30 % presentó conos sin irregularidades, de la marca PRECISE by Miltex el 35 % presentó conos sin irregularidades, de la marca Hygenic sólo el 20 % presentó conos sin irregularidades, de la marca Maillefer también sólo el 20 % presentó conos sin irregularidades, y la marca Denstply fue la única que se obtuvo el 95 % de conos sin irregularidades, lo que indica que un alto porcentaje de los conos observados no cumplen con el estándar ISO.

Es alarmante observar que de las marcas evaluadas ninguna cumple con el 100 % de las exigencias del Estándar ISO 6877:1995, con estos resultados se puede coincidir con otras investigaciones ya hechas, en las que también se encontraron deficiencias en los estándares de calidad de los conos de gutapercha.

Conclusiones

Las cinco marcas presentaron deficiencias en todas las variables evaluadas, por lo que se concluye que ninguna cumple con el estándar ISO.

Referencias bibliográficas

1. Walton Richard E. y William T. Johnson. Obturación. Endodoncia. Principios y Práctica.
2. Montalván SS, Meneses A, Torres JP. Comparación microscópica de la adaptación del cono maestro de gutapercha con conicidad 2% y 6%. Rev. Estomatol Herediana 2005; 15 (2) : 107-111.
3. Harty. Instrumentación básica en endodoncia. Endodoncia en la práctica clínica. McGraw-Hill Interamericana.
4. Marcano Caldera Maytte. Prevención y Tratamiento de los Accidentes durante la terapia endodóntica.
5. R. Hilú, C. Od. del Val. (2009). Evaluación radiovisiográfica de la adaptación del cono principal. Artículo de Investigación. Endodoncia.
6. Rodolfo Elias Hilú. (1997). Análisis Morfométrico de los Conos de Gutapercha, de Acuerdo a las Normas ISO de Estandarización. Artículo de Investigación. Endodoncia.

7. Kevin P. Cunningham, DDS, Mary P. Walker, DDS, PhD, James C. Kulild, DDS, MS, and John T. Lask, DDS. (2006). Variability of the Diameter ant Taper of size # 30, 0.04 Gutta-Percha Cones. Basic Research-Technology.
8. S. Manfré, F. Goldberg. (2010). Evaluación del ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper al conducto radicular instrumentado con el sistema Pro-Taper Universal. Artículo de Investigación. Endodoncia.
9. Hélio P. Lopes, DDS, LD, José F. Siqueira, Jr., DDS, MSc, PhD, and Carlos N. Elias, PhD (2000). Scanning Electron Microscopic Investigation of the Surface of Gutta-Percha Cones after Cutting. U.S.A. Journal of endodontics.
10. Carlos Estrela. Obturación del conducto radicular. (2005). Ciencia Endodóntica. Sao Paulo: Artes Médicas.
11. International Estándar ISO 6877:1995. (2002) Dental root-canal obturating points. Disponible en: www.iso.org.

gallantdale®



EL MEJOR
ESTILO
PARA LOS

profesionales

DE ODONTOLOGÍA

Compra en línea

gallantdale.com



@gallantdale

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

Análisis morfológico del precipitado resultante de la interacción química entre hipoclorito de sodio y clorhexidina

Morphological analysis of the precipitate resulting from the chemical interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine

M.C. en Farmacología Héctor Ruíz Reyes
Profesor Investigador Asociado B de la Facultad de Odontología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

C.D.E.E. Benigno Miguel Calderón Rojas
Profesor de la División de Estudios de Posgrado, Especialidad en Endodoncia, de la Facultad de Odontología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Resumen

Objetivo: Describir las características morfológicas del precipitado formado en la interacción entre NaOCl y CHX, mediante microscopía electrónica de barrido de alta resolución (MEB). **Material y métodos:** Estudio observacional-descriptivo. En tubos de ensayo se mezcló CHX 2 % con diferentes presentaciones de NaOCl: NaOCl grado reactivo, Vicdent, Cloralex y Clorox en concentración íntegra y diluidos 1:1. Se evaluó formación y color del precipitado. Muestras del precipitado se desecaron y metalizaron con la técnica *Sputtering*. Para analizar la morfología del precipitado se obtuvieron imágenes a diferentes magnitudes en el modo de electrones secundarios y electrones retrodispersados empleando MEB (JEOL JSM-7600F). **Resultados:** En imágenes a magnitudes de 30x, 100x y 150x se observa un precipitado sólido amorfo. A 3000x, 10000x, 20000x, 40000x y 80000x se aprecian agrupaciones esféricas con un diámetro aproximado de 300 nm. **Conclusiones:** Del precipitado se logró identificar agrupaciones esféricas, en donde cada esfera presenta aproximadamente 300 nm de diámetro.

Palabras clave: *Hipoclorito de sodio, Clorhexidina, Precipitado, Microscopio electrónico de barrido.*

Abstract

Objective: To describe the morphological characteristics of the precipitate formed in the interaction between NaOCl and CHX, by means of high resolution scanning electron microscopy (SEM). **Material and methods:** Observational-descriptive study. CHX 2% was mixed in test tubes with different NaOCl: NaOCl reactive grade, Vicdent, Cloralex and Clorox in full concentration and diluted 1:1. Precipitate formation and its color was evaluated. Samples of the precipitate were dried and metallized with the Sputtering technique. To analyze the morphology of the precipitate, images were obtained at different magnitudes in the mode of secondary electrons and backscattered electrons using MEB (JEOL JSM-7600F). **Results:** Images at magnitudes of 30x, 100x and 150x show an amorphous solid precipitate. At 3000x, 10000x, 20000x, 40000x and 80000x spherical clusters with an approximate diameter of 300 nm can be seen. **Conclusions:** From the precipitate it was possible to identify spherical clusters, where each sphere presents approximately 300 nm in diameter.

Key words: *Sodium hypochlorite, Chlorhexidine, Precipitate, Scanning electron microscope.*

Introducción

El agente irrigante más utilizado en el tratamiento endodóntico es el hipoclorito de sodio (NaOCl)¹ debido a su capacidad para disolver el tejido pulpar^{2,3} y su actividad antimicrobiana de amplio espectro.⁴⁻⁶ El NaOCl puede provocar serios daños si es extruido más allá del conducto radicular debido a su citotoxicidad.^{7,8} Otras desventajas son el daño que causa en las propiedades físicas de la dentina⁹ y su incapacidad para prolongar el tiempo de su efecto antimicrobiano.^{10,11}

La clorhexidina (CHX) es otra solución empleada durante la irrigación de conductos radiculares, presenta un efecto antimicrobiano de amplio espectro¹² posee la propiedad de sustantividad¹³⁻¹⁵ y además la CHX presenta menor citotoxicidad que el NaOCl.¹⁶ La CHX no se puede emplear como agente principal de irrigación ya que no disuelve el tejido pulpar.¹⁷ Autores como Delany et al,¹⁸ Zamany et al,¹⁹ Zehnder²⁰ y Shahani et al²¹ mencionan que debido a su efecto antimicrobiano y sustantividad, la CHX podría ser la mejor alternativa para emplearse como agente de irrigación final y complementar así la acción del NaOCl. Al respecto, se ha reportado mayor reducción de la carga bacteriana intraconducto cuando se realiza una irrigación alternada entre NaOCl 2.5 % y CHX 0.2 % en comparación con el uso individual de cada solución.²² Estos resultados podrían justificar el empleo de ambas soluciones durante la irrigación, sin embargo, Basrani et al.²³ reportan la formación inmediata de precipitados al interactuar diferentes concentraciones de NaOCl con CHX 2.0 %, a mayor concentración del NaOCl los precipitados presentaron mayor espesor y se caracterizaban por tener un color café. Además, mencionan que a menor concentración de NaOCl disminuye el espesor del precipitado adquiriendo un tono anaranjado. Estos mismos autores realizaron ensayos por espectroscopia fotoelectrónica de rayos X (XPS) y espectrometría de masas de iones secundarios de tiempo de vuelo (TOF-SIMS) para identificar compuestos presentes en el precipitado, reportando la presencia de paracloronilina (PCA). La PCA es un compuesto químico que induce metahemoglobinemia²⁴ y está asociado con el desarrollo de tejidos cancerígenos en animales.²⁵ Los estudios como el realizado por Krishnamurthy et al.²⁶ y Marchesan et al.²⁷ han con-

firmado las características físicas del precipitado. Por otra parte, el precipitado ha sido evaluado por pruebas de Beilstein y de solubilidad con HCl²⁶ a través de espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN de ¹H),^{26, 28} cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS)²⁹ y espectrometría de masas-ionización por *electrospray* (ESI-MS),³⁰ reportándose en todos ellos la presencia de PCA.

El precipitado resultante de la interacción NaOCl y CHX afecta la permeabilidad de los túbulos dentinarios,³¹ al formar una especie de capa de barrillo químico “*chemical smear layer*” que cubre la superficie dentinaria,³² la cual puede afectar la calidad de la obturación.³³ El objetivo del presente estudio de investigación básica es describir las características microscópicas del precipitado formado a partir de la interacción entre NaOCl y CHX mediante microscopio electrónico de barrido de alta resolución.

Material y métodos

Reactivos utilizados para las interacciones químicas

- Gluconato de Clorhexidina 2 % marca Consepsis® (ULTRADENT PRODUCTS, INC. USA.) IndiSpense Refill 30 ml.
- Se utilizó NaOCl 6 % grado reactivo GOLDEN BELL^{MR} México, Código del certificado No. 54455. No. Lote: 1706180. Fabricación: Junio 2017. Fecha de caducidad: Diciembre 2018.
- NaOCl 2 % de uso dental VICDENT. No. Lote: 003. Fecha de caducidad: Agosto de 2017. NaOCl de uso doméstico en concentración integra Cloralex y Clorox.

Preparación de las soluciones 1:1 con NaOCl de uso doméstico

Con una probeta se colocaron 50 ml de NaOCl marca Clorox en un matraz aforado con capacidad de 100 ml, se enrasa hasta la línea de aforo con agua destilada estéril PiSA, se agitó durante 30 minutos y se colocó en frascos ámbar.

Para la marca Cloralex se realizó el mismo procedimiento.

Método electroquímico para medir el pH de las soluciones

En vasos precipitados se depositaron 15 ml de cada una de las soluciones empleadas para las interacciones químicas y se determinó el potencial de hidrógeno mediante un pH-metro digital (HM Digital PH-80 Digital pH/Temperature Meter).

Ensayos de interacción química para la obtención de precipitados

Todas las soluciones químicas se conservaron en frascos ámbar a temperatura ambiente y en oscuridad hasta el momento del estudio. Por otro lado, a 6 tubos de precipitado de vidrio con tapón de rosca se colocaron a cada uno 2 ml de gluconato de clorhexidina 2 % (Consepsis), posteriormente se añadió al tubo 1) 2 ml de NaOCl 6 % grado reactivo; tubo 2) 2 ml de VICDENT NaOCl 2%; tubo 3) Cloralex NaOCl concentración íntegra; tubo 4) Clorox NaOCl concentración íntegra; tubo 5) Cloralex NaOCl proporción 1:1 y finalmente al tubo 6 se le añadió 2 ml de Cloralex NaOCl proporción 1:1. Las mezclas se dejaron reaccionar por 10 minutos a temperatura ambiente, los ensayos se realizaron por triplicado. Se evaluó la

formación de precipitados y cambios de coloración.

Preparación de las muestras para el análisis en el MEB

Se depositaron algunos precipitados en un portamuestra de aleación Zn-Cu con diámetro y altura de 1 cm, el cual tenía impregnado una cinta de carbón con pegamento de doble cara, esto con la finalidad de que el precipitado se adhiriera. Debido a que la muestra no es conductora fue necesario aplicar un recubrimiento metálico mediante el método de Sputtering. El proceso de metalización consistió en un bombardeo con iones Cu sobre la superficie del precipitado durante 15 minutos, esto con la finalidad de permitir el flujo de electrones emanados del haz del filamento favoreciendo el análisis morfológico de los precipitados. Para ello se empleó el equipo Vacuum Coating modelo s150, marca: Sputter Coating (Fig. 1) para analizar la morfología de los precipitados se obtuvieron imágenes a magnitudes de 30x, 100x, 150x, 3000x, 10000x, 20000x, 40000x y 80000x en el modo de electrones secundarios y electrones retrodispersados empleando un microscopio electrónico de barrido de campo de alta resolución JEOL JSM-7600F (Fig. 2).



Fig. 1. Equipo Vacuum Coating, modelo s150.



Fig. 2. Microscopio electrónico de barrido de campo de alta resolución JEOL JSM-7600F.

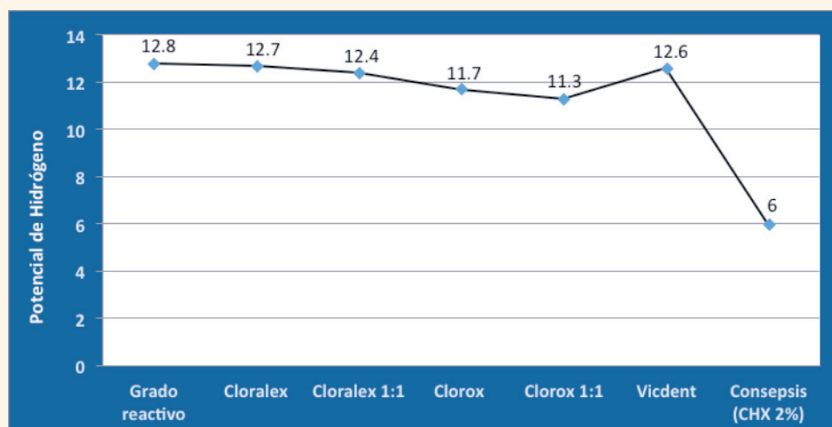


Fig. 3. Valores de pH de las soluciones químicas incluidas en el estudio.

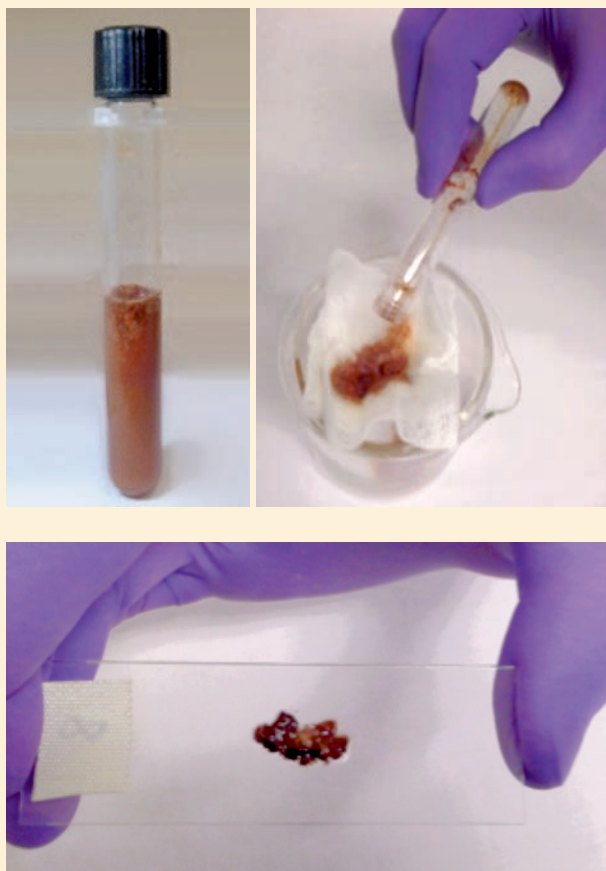


Fig. 4. Formación y obtención de precipitados.

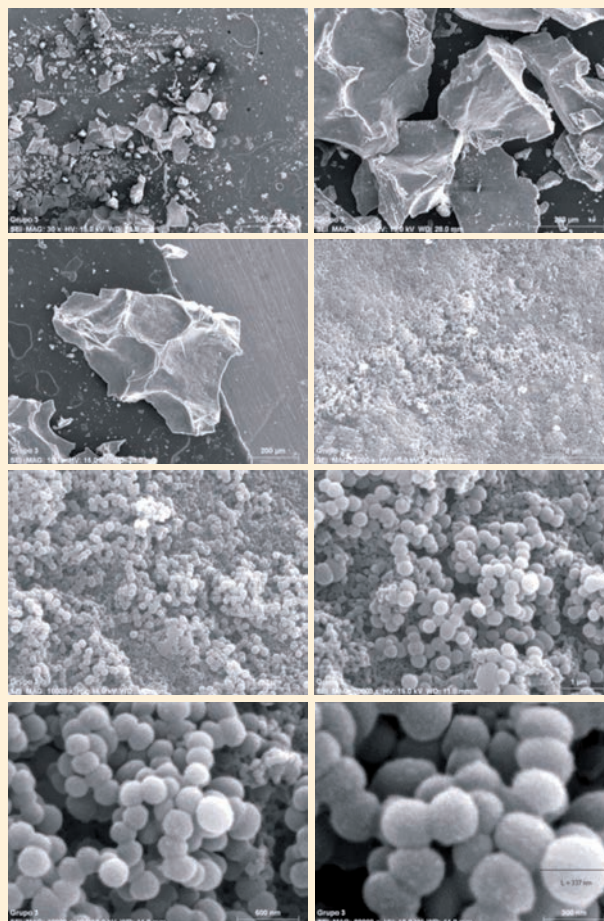


Fig. 5. Morfologías de los precipitados que se obtuvieron por microscopia electrónica de barrido de campo de alta resolución JEOL JSM-7600F. En imágenes a magnitudes de 30x, 100x y 150x se observa un precipitado sólido amorfo. Sin embargo, en imágenes a magnitudes de 3000x, 10000x, 20000x, 40000x y 80000x se pueden apreciar agrupaciones esféricas con un diámetro aproximado de los 337 nm.

Resultados

Todas las soluciones a base de NaOCl presentaron potenciales de hidrógeno altamente alcalinos, a diferencia de la solución comercial de gluconato de clorhexidina 2 % que presentó un pH = 6, el cual fue ligeramente ácido (Fig. 3). Los resultados de todas las interacciones entre las diferentes presentaciones de hipoclorito con CHX 2% muestran la formación inmediata del precipitado, presentando un color café-rojizo (Fig. 4). En la Figura 5 se observan las imágenes obtenidas por MEB que muestran las morfologías sólidas amorfas y esféricas del precipitado en imágenes a diferentes magnitudes.

Discusión

La finalidad del presente estudio de investigación básica fue evaluar las características morfológicas

del precipitado que resulta de la interacción entre NaOCl y CHX. Los resultados de todas las interacciones muestran la formación inmediata de precipitados de color café-rojizo al realizar la mezcla en todos los grupos de evaluación, estas características coinciden con lo reportado en otros estudios^{23, 26, 27}

Bui y cols.³¹ evaluaron el efecto que la interacción entre NaOCl y CHX tiene sobre la superficie dentinaria, para esto utilizaron microscopia ambiental. Las imágenes obtenidas por estos autores revelan pérdida de permeabilidad en los túbulos dentinarios por una capa que se presume es el precipitado. Sus resultados muestran imágenes a una magnitud de 4000x que si bien permitieron evaluar la pérdida de patenticidad de los túbulos dentinarios, no facilitan la identificación de las características microscópicas particulares del precipitado. A diferencia de ello, en el presente estudio se obtuvieron imá-

genes de hasta 40000x y 80000x que permitieron analizar perfectamente las estructuras morfológicas del precipitado, identificando formas esféricas de aproximadamente 300 nm de diámetro, que se unen unas con otras para en conjunto dar forma al precipitado. Estos resultados coinciden con Akisue y cols.³² quienes mediante microscopio electrónico de barrido evalúan la permeabilidad dentinaria al llevar a cabo una irrigación combinada entre NaOCl y CHX. Estos autores después de analizar las imágenes a una magnitud de 25000x reportan la presencia de precipitados de casi 250 nm, los cuales se encuentran obstruyendo los túbulos dentinarios.

Los túbulos dentinarios son estructuras cilíndricas delgadas que se extienden por el espesor de la dentina desde la pulpa hasta la unión amelodentinaria

y cementodentinaria, presentan un diámetro entre 2 y 4 mm,³⁴ por lo tanto, las formas esféricas del precipitado que tiene un diámetro alrededor de 300 nm podrían penetrar fácilmente en estos túbulos dentinarios y obstruirlos, provocando alteraciones en el sellado de los conductos radiculares durante el procedimiento de obturación.

Conclusiones

El análisis morfológico del precipitado formado durante la interacción entre NaOCl y CHX mediante MEB permitió identificar que está conformado de agrupaciones esféricas, en donde cada esfera presenta aproximadamente 300 nm de diámetro.

Referencias bibliográficas

1. Dutner J, Mines P, Anderson A. Irrigation trends among American Association of Endodontists members: a web-based survey. *J Endod.* 2012;38(1):37-40.
2. Clarkson RM, Moule AJ, Podlich H, Kellaway R, Macfarlane R, Lewis D, et al. Dissolution of porcine incisor pulp in sodium hypochlorite solutions of varying compositions and concentrations. *Aust Dent J.* 2006;51(3):245-51.
3. Jungbluth H, Peters C, Peters O, Sener B, Zehnder M. Physicochemical and pulp tissue dissolution properties of some household bleach brands compared with a dental sodium hypochlorite solution. *J Endod.* 2012;38(3):372-5.
4. Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod.* 2000;26(6):331-4.
5. Misuriya A, Bhardwaj A, Bhardwaj A, Aggrawal S, Kumar PP, Gajjarepu S. A comparative antimicrobial analysis of various root canal irrigating solutions on endodontic pathogens: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract.* 2014;15(2):153-60.
6. Ghivari SB, Bhattacharya H, Bhat KG, Pujar MA. Antimicrobial activity of root canal irrigants against biofilm forming pathogens- An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2017;20(3):147-51.
7. Zhu WC, Gyamfi J, Niu LN, Schoeffel GJ, Liu SY, Santarcangelo F, et al. Anatomy of sodium hypochlorite accidents involving facial ecchymosis - a review. *J Dent.* 2013;41(11):935-48.
8. Alkahtani A, Alkahtany SM, Anil S. An in vitro evaluation of the cytotoxicity of varying concentrations of sodium hypochlorite on human mesenchymal stem cells. *J Contemp Dent Pract.* 2014;15(4):473-81.
9. Sim TP, Knowles JC, Ng YL, Shelton J, Gulabivala K. Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain. *Int Endod J.* 2001;34(2):120-32.
10. Khademi AA, Mohammadi Z, Havaee A. Evaluation of the antibacterial substantivity of several intra-canal agents. *Aust Endod J.* 2006;32(3):112-5.
11. Weber CD, McClanahan SB, Miller GA, Diener-West M, Johnson JD. The effect of passive ultrasonic activation of 2% chlorhexidine or 5.25% sodium hypochlorite irrigant on residual antimicrobial activity in root canals. *J Endod.* 2003;29(9):562-4.
12. Mohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine as a root canal irrigant: a literature review. *J Oral Sci.* 2014;56(2):99-103.
13. White RR, Hays GL, Janer LR. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. *J Endod.* 1997;23(4):229-31.
14. María Ferrer-Luque C, Teresa Arias-Moliz M, Ruiz-Linares M, Elena Martínez García M, Baca P. Residual activity of cetrimide and chlorhexidine on *Enterococcus faecalis*-infected root canals. *Int J Oral Sci.* 2014;6(1):46-9.
15. Mahendra A, Koul M, Upadhyay V, Dwivedi R. Comparative evaluation of antimicrobial substantivity of different concentrations of chlorhexidine as a root canal irrigant: An in vitro study. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2014;4(3):181-5.
16. Farhad Mollashahi N, Saberi E, Karkehabadi H. Evaluation of Cytotoxic Effects of Various Endodontic Irrigation Solutions on the Survival of Stem Cell of Human Apical Papilla. *Iran Endod J.* 2016;11(4):293-7.
17. Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo JA. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. *Int Endod J.* 2004;37(1):38-41.
18. Delany GM, Patterson SS, Miller CH, Newton CW. The effect of chlorhexidine gluconate irrigation on the root canal flora of freshly extracted necrotic teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1982;53(5):518-23.
19. Zamany A, Safavi K, Spangberg LS. The effect of chlorhexidine as an endodontic disinfectant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;96(5):578-81.
20. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod.* 2006;32(5):389-98.
21. Shahani MN, Subba Reddy VV. Comparison of antimicrobial substantivity of root canal irrigants in instrumented root canals up to 72 h: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2011;29(1):28-33.
22. Kuruvilla JR, Kamath MP. Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants. *J Endod.* 1998;24(7):472-6.
23. Basrani BR, Manek S, Sodhi RN, Fillery E, Manzur A. Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate. *J Endod.* 2007;33(8):966-9.
24. Van der Vorst MM, Tamminga P, Wijburg FA, Schutgens RB. Severe methaemoglobinemia due to para-chloroaniline intoxication in premature neonates. *Eur J Pediatr.* 1990;150(1):73.
25. Chhabra RS, Huff JE, Haseman JK, Elwell MR, Peters AC. Carcinogenicity of p-chloroaniline in rats and mice. *Food Chem Toxicol.* 1991;29(2):119-24.
26. Krishnamurthy S, Sudhakaran S. Evaluation and prevention of the precipitate formed on interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine. *J Endod.* 2010;36(7):1154-7.
27. Marchesan MA, Pasternak Junior B, Afonso MM, Sousa-Neto MD, Paschoalato C. Chemical analysis of the flocculate formed by the association of sodium hypochlorite and chlorhexidine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(5):e103-5.
28. Calderón BM, Loeza MA, Ruiz H, Morán G, Gómez MA, Rodríguez G. Análisis fisicoquímico de la interacción hipoclorito de sodio y clorhexidina. *Endo Act.* 2013;8(1):30-5.
29. Basrani BR, Manek S, Mathers D, Fillery E, Sodhi RN. Determination of 4-chloroaniline and its derivatives formed in the interaction of sodium hypochlorite and chlorhexidine by using gas chromatography. *J Endod.* 2010;36(2):312-4.
30. Kim HS, Zhu Q, Baek SH, Jung IY, Son WJ, Chang SW, et al. Chemical interaction of alexidine and sodium hypochlorite. *J Endod.* 2012;38(1):112-6.
31. Bui TB, Baumgartner JC, Mitchell JC. Evaluation of the interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate and its effect on root dentin. *J Endod.* 2008;34(2):181-5.
32. Akisue E, Tomita VS, Gavini G, Poli de Figueiredo JA. Effect of the combination of sodium hypochlorite and chlorhexidine on dentinal permeability and scanning electron microscopy precipitate observation. *J Endod.* 2010;36(5):847-50.
33. Homayouni H, Majid NM, Zohrehei H, Mosavari B, Adel M, Dajmar R, et al. The Effect of Root Canal Irrigation with Combination of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Gluconate on the Sealing Ability of Obturation Materials. *Open Dent J.* 2014;8:184-7.
34. Goldberg M, Kulkarni AB, Young M, Boskey A. Dentine: structure, composition and mineralization. *Front Biosci (Elite Ed).* 2011;3:711-35.



Cepillo Dental

Post-Operation



- ✓ Cepillo dental ultra suave
- ✓ Especial para limpieza post-quirúrgica, enfermedades de las encías, irritaciones de la boca, implantes, injertos y úlceras bucales

CONSULTE REGULARMENTE A SU ODONTÓLOGO

latam.gumbrand.com

Síguenos en  @SunstarGumMx

Silicato tricálcico como recubrimiento pulpar directo

Caso clínico

Tricalcium silicate as a direct pulpal coating. Clinical case report

C.D.M.E. Alberto Segovia Ramírez

Cirujano Dentista Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Maestría en Endodoncia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Certificado por el Consejo Mexicano de Endodoncia No. 369, Docente de Licenciatura en la Universidad Valle de México Campus Querétaro en el Área de Endodoncia e Integral.

C.D.E.O.R. Deicy Álvarez Rodríguez

Cirujano Dentista Egresada de la Universidad Valle de México Campus Querétaro, Especialidad en Odontología Restauradora Centro de Estudios Odontológicos de Querétaro. Docente de Posgrado en Rehabilitación bucal de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Carlos Alberto Servín Tovar

Estudiante de la Universidad Valle de México Campus Querétaro.

Resumen

El diagnóstico en nuestra práctica general es muy importante para abordar a los pacientes y poder realizar un plan de tratamiento que sea adecuado para los pacientes, sin embargo la exposición del tejido pulpar por instrumento rotatorio es común en el campo de la operatoria dental, en estas circunstancias está indicado utilizar los materiales dentales como recubrimientos pulpares directos o indirectos, los cuales tienen la capacidad de proteger y estimular el tejido pulpar. Los materiales dentales más utilizados durante décadas han sido los silicatos de calcio, estos mismos han sido estudiados y modificados en cuanto a su composición química con el objetivo de mejorar la manipulación, tiempos de trabajo, la baja solubilidad, radiopacidad y biocompatibilidad de los materiales dentales. En el siguiente trabajo se reporta un caso clínico de un paciente joven en el cual se explica el protocolo a seguir cuando hay comunicación pulpar utilizando el silicato tricálcico puro llamado *Biodentine*.

Palabras clave: *Tejido Pulpar, Recubrimiento Pulpar, Silicatos de Calcio, Biocompatibilidad, Silicato Tricálcico Puro, Vitalidad Pulpar.*

Abstract

The diagnosis in general practice is very important to deal patients and get a treatment plan that is suitable for their self. However, exposure of the pulp tissue by a rotary instrument is common in the dental operatory, in these circumstances it is indicated use dental materials as direct or indirect pulp capping which have the ability to protect and stimulate pulp tissue. The most used dental materials for decades have been the calcium silicates, these have been studied and modified in their chemical composition with the aim of improving the handling, working times, low solubility, radiopacity and biocompatibility of dental materials. In the next case report is explained protocol when we have a pulp exposure, using the pure tricalcium silicate *Biodentine*.

Key Words: *Pulp Tissue, Pulp Capping, Calcium Silicates, Biocompatibility, Pure Tricalcium Silicate, Pulp Vitality.*

Introducción

El objetivo de los clínicos ante una lesión por caries es; mantener la vitalidad de la pulpa, eliminar el tejido desmineralizado, toxinas, bacterias y restaurar. Para intervenir se debe realizar un buen diagnóstico, sin embargo teniendo un buen diagnóstico hay situaciones inevitables como; exposición pulpar por instrumento rotatorio.

Para los casos de cavidades profundas donde se encuentra en contacto directo o indirecto con el tejido pulpar existen dos procedimientos clínicos:

Recubrimiento pulpar indirecto: Es un procedimiento clínico específico para el tratamiento de lesiones de caries aguda y cavidades profundas sin exposición pulpar visible. Generalmente en paciente jóvenes con sintomatología correspondiente a una pulpa lesionada que se encuentra en un estado potencialmente reversible.¹

Recubrimiento pulpar directo: Es un procedimiento clínico donde se cubre con un biomaterial protector de injurias adicionales que simultáneamente estimula la formación de una barrera o puente de dentina reparadora y su indicación es en tejido pulpar expuesta accidentalmente durante la preparación cavitaria o fractura.¹

El recubrimiento pulpar directo implica el uso de materiales dentales para sellar la comunicación entre el tejido pulpar expuesto y la cavidad oral. En un intento de actuar como barrera e inducir tejido mineralizado del complejo dentino pulpar y preservar su vitalidad.²

Diversos materiales han sido empleados como protectores y o estimuladores pulpares, como hidróxido de calcio, hidróxido de calcio modificado con resina, Mineral trióxido agregado, silicato tricálcico puro.²

Hidróxido de calcio

Herman en 1920 introdujo por primera vez el hidróxido de calcio como pasta para uso en el tratamiento de conductos.³ Desde 1928 los clínicos han utilizado el hidróxido de calcio como un cemento cuya función es mantener la protección pulpar e inducir la dentina terciaria o reparadora.¹

Las características del hidróxido de calcio son las siguientes mencionadas:

- Favorecer la dentina reparadora
- Protección pulpar contra estímulos químicos y eléctricos, además de tener propiedades antimicrobianas.^{1,2}

Tenemos dos desventajas:

- Alta solubilidad
- Baja resistencia mecánica.^{1,2}

El hidróxido de calcio tiene la capacidad de formar tejido mineralizado, esto es por su pH de 12, que es muy alcalino, obteniendo así una acción antibacteriana, el tejido pulpar promueve la necrosis superficial, esta necrosis por coagulación sirve como superficie de soporte para la fibronectina, tenacina y factores de crecimiento, como la TGF-B1 que regulan la diferenciación y la adhesión de las células odontoblastoides, esta capa cauterizada actúa de forma semejante a la membrana existente entre los ameloblastos y los odontoblastos primarios, a partir de estas células odontoblastoides se diferencian para formar el puente de dentina, la aparición de la dentina aparece 21 días después del tratamiento, el hidróxido de calcio es una opción en cavidades profundas o exposiciones del tejido pulpar.^{1,2}

Silicato de calcio modificado con resina

TheraCal LC es un cemento de silicato de calcio modificado con resina forma una barrera y protege el complejo pulpodentinario.^{1,4}

La indicación del TheraCal es en recubrimientos pulpares directos e indirectos aplicado como *liner* cavitario.^{1,4}

La formulación de este material consta de:

- 45 % de partículas de silicato tricálcico (cemento Portland tipo III).
- 10 % de un componente que lo provee de radiopacidad (estroncio).

- 5 % de un agente que le otorga características hidrofílicas (sílica pirogénica).
- Contenido de resina de 45 %.

Dentro del componente de resina se encuentran monómeros hidrofóbicos como:

- Dimetacrilato de uretano (UDMA).
- Bisfenol A-Glycidil metacrilato (Bis-GMA).
- Trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA).

Dentro del componente de resina también contiene monómeros hidrofílicos:

- Hidroxietil metacrilato (HEMA)
- Polietilenglicol dimetacrilato (PEGDMA).

La presencia de un componente a base de resina hace pensar que este material probablemente es citotóxico para las células pulpares.^{1,4} Sin embargo Hebling y cols. compararon la citotoxicidad de silicatos de calcio modificados con resina (SCMR) con respecto a otros forros cavitarios demostrando que (SCMR) tiene baja citotoxicidad a diferencia de otros forros cavitarios como hidróxido de calcio y ionómero de vidrio.^{1,5} La baja citotoxicidad podría deberse a la falta de curado monómeros en la capa de inhibición de oxígeno en la superficie de muestras de prueba TheraCal LC.^{1,5}

El calcio estimula a las células involucradas en la formación de tejidos mineralizados, promueve la diferenciación de fibroblastos en odontoblastos, ayudando a que aumente la actividad de la enzima pirofostasa que es de gran importancia para la mineralización de la dentina.¹ El calcio actúa en conjunto con el fosfato presente en la sangre, plasma y fluido dentinario, para promover la precipitación de hidroxiapatita y finalmente la formación de un puente dentinario.¹

Camilleri demostró que el TheraCal LC es capaz de permitir el depósito de fosfatos de calcio en su superficie cuando está en contacto con una solución fisiológica. Sin embargo la liberación de iones de calcio al medio es significativamente menor que la de *Biodentine*.⁴

Gandolfi ha demostrado que la solubilidad de The-

raCal LC es menor que la de MTA y la de hidróxido de calcio, además, presentan una radiopacidad débil (menor a lo requerido según la norma ISO 6976) y es capaz de ser fotopolimerizado en grosores de 1.7 mm.⁴

Las Características del Thera Cal mencionas son:

- Biocompatibilidad.
- Sellado pulpar.
- Formar puentes dentinarios.
- Inducción y proliferación celular.
- Acción antibacteriana (pH alcalino entre 10 y 11, a los tres días regresa pH neutro).

Mineral trióxido agregado (MTA)

Desarrollado y reportado por primera vez en 1993 por Torabinejad y cols. diversos estudios demuestran que el MTA es un derivado del cemento Portland, comparte los mismos componentes calcio, fosfato y sílice.^{1,2}

Los estudios disponibles demostraron que el MTA ha sido utilizado en aplicaciones tanto quirúrgicas como no quirúrgicas, tanto en perforaciones radiculares como en obturaciones retrógradas y en el tratamiento de exposiciones pulpares.¹

Estas son las características del MTA:

- Biocompatibilidad.
- Sellado pulpar.
- Formar puentes dentinarios.
- Inducción y proliferación celular.
- Acción antibacteriana (pH 10.2 alcalino y después de 5 horas pH 12.5).

No favorece la inflamación.¹

La composición del MTA consta de partículas finas hidrofílicas que fraguan en presencia de humedad

generando un gel coloidal, está compuesta por silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato férrico tetracálcico, sulfato de calcio dihidratado, óxido tricálcico y óxido de silicato¹ MTA blanco, a diferencia del MTA gris, están ausentes las partículas de acero y la disminución de algunos óxidos como óxido aluminio (Al_2O_3) y óxido férrico (FeO).^{1,2} El MTA promueve la proliferación/diferenciación de las células pulpares y muestra actividad del tejido calcificado conductor con capacidad de estimular la formación de nuevos tejidos duros.¹ Sakar N. y cols. reportan que el MTA por medio de iones de calcio en contacto con fluidos tisulares ricos en iones de fosfato precipitaba hidroxiapatita en la interface.⁶

Silicato tricálcico purificado

En 2009 Septodont desarrolló este cemento (*Biodentine*), al eliminar el aluminio y otras impurezas del Mineral Trióxido Agregado (MTA), incrementó sus propiedades.^{1,2,7}

Sus características son:

- Biocompatibilidad.
- Acción antibacteriana.
- Forma puentes dentinarios.
- Fácil manipulación.
- Resistencia mecánica.
- Tiempo de fraguado corto.
- No favorece la inflamación.

Sus componentes (polvo) son:

- Silicato tricálcico.
- Carbonato de calcio.
- Dióxido de circonio.

Sus componentes (líquido) son:

- Cloruro de calcio dihidratado.

- Polímero hidrosoluble.
- Agua.⁷

Laurent y cols. realizaron un estudio donde demuestran la capacidad del silicato tricálcico para formar dentina secundaria, esto se debe a la modulación de secreción TGF B1 de las células pulpares. La tinción de hematoxilina y eosina reveló formación de focos mineralizados tempranos y densos en la pulpa después del cultivo durante dos días justo debajo del límite material. Después de 14 y 28 días, estos focos esféricos aparecieron en todos los dientes, aumentó de tamaño y fueron más numerosos.^{7,8}

Mori G. y cols. presentaron un estudio de biocompatibilidad comparando *Biodentin*, Mineral Trióxido Agregado y óxido de zinc y eugenol, en tejidos subcutáneos. Demostrando la biocompatibilidad del silicato tricálcico puro al pasar 14 días con una inflamación de leve a insignificante.⁹

Cuenta con propiedades de dureza y baja solubilidad produce un fuerte sellado que es superior a otros cementos a base de calcio. Supera la falta de unión a la dentina y resina, menor solubilidad y microfiltración. El cristalizado de este cemento es a los 28 días.¹

Las características del *Biodentine* son:

- Biocompatibilidad.
- Sellado pulpar.
- Formar puentes dentinarios.
- Inducción y proliferación celular.
- Acción antibacteriana (pH 14 alcalino).^{1,2,7,9}

Caso clínico

Se trata de un paciente masculino joven de 22 años de edad, el motivo de la consulta es por dolor localizado provocado con alimentos y bebidas.

A la exploración física se nota resina clase 1 en órgano dental 46, a la percusión horizontal y vertical no presenta dolor, a la palpación no presenta

dolor, no hay movilidad dental, a las pruebas de vitalidad fue positivo.

A la exploración radiográfica se observa en la porción coronal del órgano dental 46 una restauración radiopaca (resina), inferior y mesial de dicha restauración se observa una lesión radiolúcida (caries). (Figs. 1 y 2)

El diagnóstico es pulpitis reversible en órgano dental 46 con periodonto apical sano.

Procedimiento: Se anestesió con Mepivacaina al 2 % infiltrando 2 cartuchos. La técnica indicada es la troncular alveolar inferior derecha, después se realizó un aislado absoluto con dique de hule para mantener el área aséptica, posteriormente retiramos la restauración con fresa 330, luego de eliminar la caries se observó la comunicación con el tejido pulpar, posteriormente mediante la realización de hemostasia con una bola de algodón estéril humectada con solución fisiológica al 2 % en menos de tres minutos. Al detener el sangrado sobre la zona se introdujo un material de recubrimiento que estimulara la regeneración de la pulpar.

Para esto se siguieron los siguientes pasos:

- Primeramente se colocó banda matriz metálico con porta matriz Toeflmire y cuñas de madera en mesial del órgano dental 46
- Se desinfectó con gluconato de clorhexidina al 2 % posteriormente se decidió usar el silicato tricálcico puro (*Biodentine*) y se preparó siguiendo las especificaciones del fabricante que a continuación se menciona se abre la cápsula con el polvo y se introducen las 5 gotas de la pipeta.
- Después de cerrarla se introduce el vibrador de la amalgama 30 segundos, luego se trasporta dentro de la cavidad con pistola aplicadora de compules universal, los primeros 6 minutos se condensó mediante hollenback # 1.
- A cabo de 6 a 12 minutos se talló la anatomía con bruñidor BB21 y Westcott # 21, se tomó radiografía periapical final (Fig. 3) y radiografía aleta de mordida final (Fig. 4).
- A los tres meses y dos semanas se tomó radiografía periapical y aleta de mordida como radio control. (Figs. 5, 6, 7)



Fig. 1. Radiografía inicial periapical. 4-julio-2015.



Fig. 2. Radiografía inicial aleta de mordida. 15-julio-2015.



Fig. 3. Radiografía final periapical. 15-julio-2015.

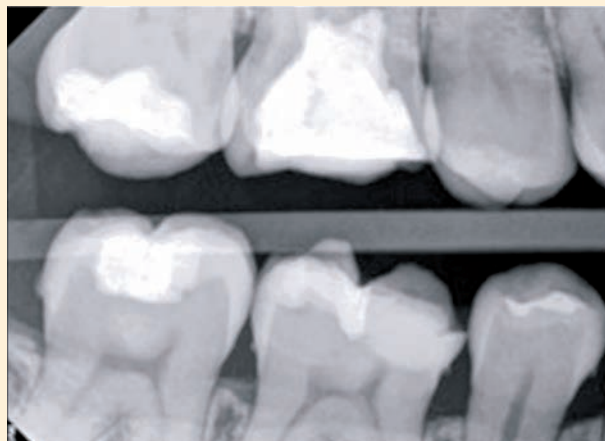


Fig. 4. Radiografía final aleta de mordida. 15-julio-2015.

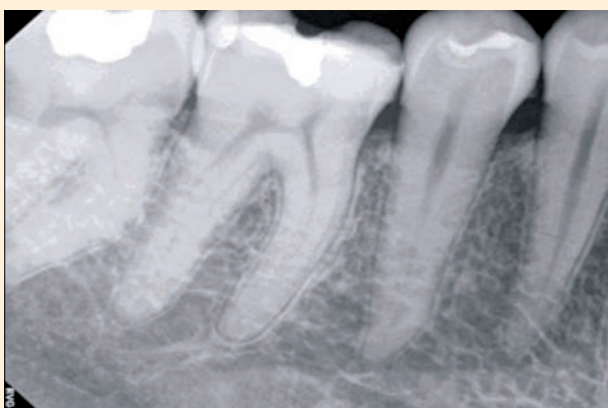


Fig. 5. Radio-control a los 3 meses 2 semanas, periapical. 4-noviembre-2015.

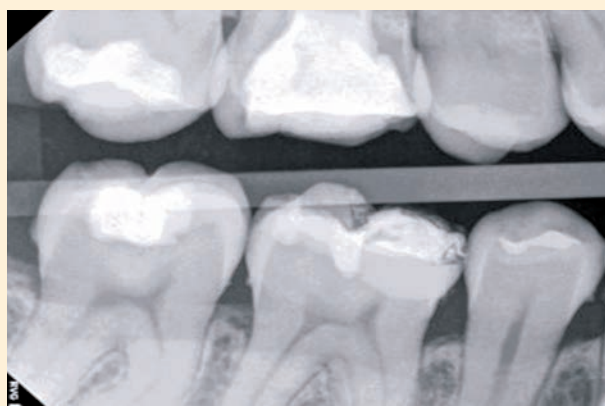


Fig. 6. Radio-control a los 3 meses 2 semanas, aleta de mordida. 4-noviembre-2015.

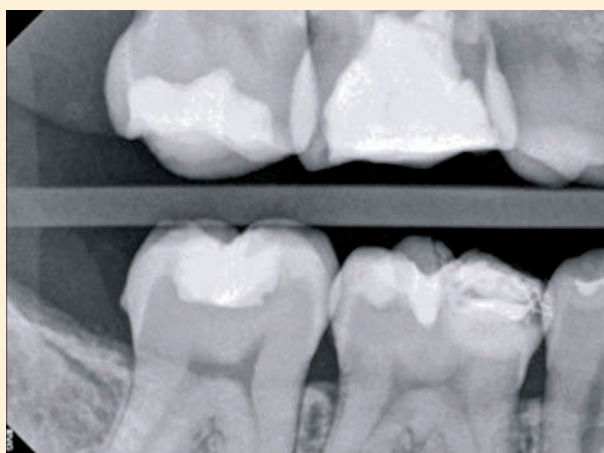


Fig. 7. Radio-control a los 3 meses 2 semanas, aleta de mordida. 4-noviembre-2015.

Discusión

Se han desarrollado una variedad de cementos dentales con el objetivo de mantener la vitalidad del órgano dental y sustituir a la dentina por otro material con las mismas características a la dentina. El material más empleado ha sido el hidróxido de

calcio siendo el material que genera dentina terciaria o reparativa, no es el ideal debido a su desventaja de alta solubilidad, baja resistencia mecánica y la falta de adhesión a la estructura dental como restauraciones.¹

El mineral trióxido agregado (MTA) es un silicato de calcio un material de nueva generación, con el

objetivo de mejorar las desventajas que presentaba el hidróxido calcio pero su desventaja es su bajo tiempo de fraguado de 4 horas.¹

Laurent y cols. evaluaron la citotoxicidad de *Biodentine* y MTA para fibroblastos de pulpa humana, y llegaron a la conclusión de que los materiales no afectaban a las funciones celulares, concluyendo que los materiales fueron biocompatibles.^{7,8}

Mori G y cols. demostraron que el *Biodentine* fue superior en cuanto a biocompatibilidad, proliferación y diferenciación de células ectomesenquimatosas con menor citotoxicidad.⁹

Otro estudios reportan que tiene mayor filtración el MTA que el *Biodentine* bioestadísticamente hablando como lo demuestra Correa M. y cols.¹⁰

Zhou y cols. compararon el *biodentine* con el MTA para ver si la respuesta celular en una línea de fibroblastos en el cual los resultados reportados indicaron similitud sin diferencia significativa entre estos dos materiales.¹¹

Camila M. y cols. realizaron una investigación con el mismo propósito de observar la viabilidad celular. Sus resultados reportados fue una similitud en la expresión del ARN mensajero sin diferencia significativa.¹¹

Conclusión

El *Biodentine*, conocido como silicato tricálcico puro, es uno de los silicatos calcio con mayor ventajas clínicas, al hacer la revisión bibliográfica de varios estudios de diferentes autores estamos de acuerdo que es superior que otros silicatos de calcio bioestadísticamente hablando, sin embargo al comparar el *Biodentine* con el MTA reportaron gran similitud pero los resultados no fueron significativos.

Debido a la facilidad de manipulación clínica y resultados ya demostrados al lograr preservar la vitalidad y longevidad del órgano dental, el silicato tricálcico puro (*Biodentine*) es el material ideal en cuanto a recubrimiento pulpar directo se trata.

Referencias bibliográficas

1. Cedillo J.J. Cedillo J. E. Protocolo clínico actual para restauraciones profundas [contemporary clinical protocol for deep restorations]. Revista ADM. Ciudad Juárez. Chihuahua. México. 2013. Pág. 263-275.
2. Poggio Claudio. Ceci Matteo. Beltrami Riccardo. Dagna Alberto. Colombo Marco. Chiesa Marco. Biocompatibility of a new pulp capping cement. JOE.(Roma) Vol 5: N° 2 :2014. Pág 69-76.
3. Herman BW. Calciumhydroxyd als mittel zum behandel und füllen von zahnwurzelkanälen, Würzburg, Med. Diss. V. German dissertation, 1920.
4. Corral-Núñez Camila, Fernández-Godoy Eduardo, Casielles Javier Martín, Estay Juan, Bersezio-Miranda Cristian, Cisternas-Pinto Patricia et al. REVISIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE CEMENTOS DE SILICATO DE CALCIO EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2016. ISSN0121-246x.
5. Liang CHEN and Byoung In SUH Cytotoxicity and biocompatibility of resin-free and resin-modified direct pulp capping materials: A state-of-the-art review. Dental Materials Journal 2017; 36(1): 1-7
6. N. K. Sarkar, R. Caicedo, P. Ritwik, R. Moiseyeva, and I. Kawashima. Physico-

chemical Basis of the Biologic Properties of Mineral Trioxide Aggregate. JOE — Volume 31, Number 2, February 2005.

7. Laborde J, Giani A, Cedrés C. Una nueva alternativa biocompatible: biodentine. A new biocompatible alternative: biodentine. Actas odontológicas-facultad de Odontología de la Universidad católica de Uruguay. Volumen XI/número 1/2014; 11-16.

8. P. Laurent J. Camps & I. About. Biodentine induces TGF- β 1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization. Int Endod J 2012;45:439-48.

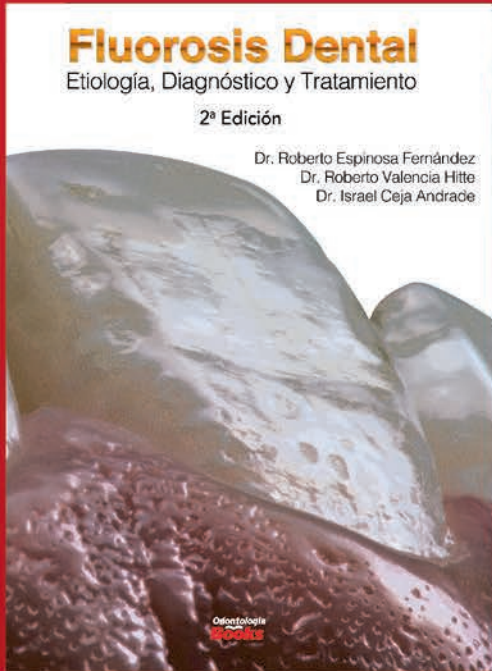
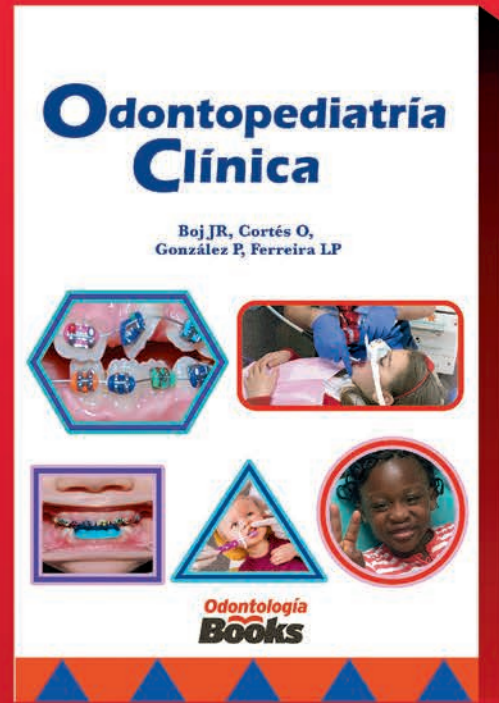
9. Mori G, Teixeira L, De oliveira D, Jacomini L, Da Silva S. Biocompatibility evaluation of biodentine subcutaneous tissue of rats. JOE. Vol 40, number 9, 2014.

10. Correa M, Castrillón N. Comparación de microfiltración apicocoronal entre MTA y Biodentine en dientes unirradiculares. [Comparison of microfiltration apicocoronal between MTA and Biodentine in singlerooted teeth]. Universidad San Francisco Quito; Publicado: 2015/03/01.

11. Camila M. Corral Nuñez, BDS, MCLinDent, Helen J. Bosomworth, BDS, MRes, PhD, Claire Field, BDS, MSc, John M. Whitworth, BChD, PhD, and Ruth A. Valentine, PhD. Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate Induce Similar Cellular Responses in a Fibroblast Cell Line. JOE — Volume 40, Number 3, March 2014.

Odontopediatría Clínica
Autor: Juan R. Boj
160 páginas a todo color
Tamaño: 16 x 22 cm
Año: 2018

\$1,400.00



200 páginas a todo color
Tamaño: 22 x 30 cm
Año: 2018

\$2,000.00



Tratamiento quirúrgico de una lesión periapical causada por la presencia de un conducto lateral en un incisivo central superior

Caso clínico

Surgical treatment of a periapical lesion caused by the presence of a lateral conduit in a superior central incisor. Case report

Jasiel Márquez Galván

Residente de la Especialidad en Endodoncia. Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, México.

Mariana Velazco Hernández

Residente de la Especialidad 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.

Resumen

El tratamiento de conductos en casos de presencia de lesiones periapicales como consecuencia de un proceso inflamatorio crónico y posterior necrosis pulpar es encaminado a eliminar el agente etiológico primario, debido a que la razón principal en casos de persistencia bacteriana después del tratamiento es el hecho de que la infección pueda extenderse a zonas del sistema de conductos radiculares que no son alcanzadas durante la instrumentación biomecánica ni medicación intraconducto. El presente reporte de caso clínico muestra el manejo quirúrgico y reparación ósea de una lesión periapical causada por la presencia de un conducto lateral en un incisivo central superior; después del manejo quirúrgico el órgano dental a tres meses de control se encuentra asintomático y en proceso de reparación ósea. El fracaso del tratamiento endodóntico asociado a la presencia de conductos accesorios puede ser reducido mediante la comprensión y análisis de la anatomía del sistema de conductos radiculares.

Palabras Clave. *Conductos accesorios, Fracaso endodóntico.*

Abstract

The treatment of ducts in cases of presence of periapical lesions as a consequence of a chronic inflammatory process and subsequent pulpal necrosis is aimed at eliminating the primary etiologic agent, because the main reason in cases of bacterial persistence after treatment is the fact that the infection can spread to areas of the root canal system that are not reached during biomechanical instrumentation or intraconduct medication. The present case report shows the surgical management and bone repair of a periapical lesion caused by the presence of a lateral duct in an upper central incisor; after surgical management, the dental organ at three months of control is asymptomatic and in the process of bone repair. The failure of endodontic treatment associated with the presence of accessory canals can be reduced by understanding and analyzing the anatomy of the root canal system.

Keywords. *Accessory ducts, endodontic failure.*

Introducción

Cuando se genera una lesión periapical como consecuencia de un proceso inflamatorio crónico y posterior necrosis pulpar, es necesario el tratamiento de conductos encaminado a eliminar el agente etiológico primario, lo que frecuentemente se resuelve exitosamente con el tratamiento endodóntico convencional; sin embargo, en algunos casos persiste el estado inflamatorio manifestándose una patología periapical, con o sin presencia de tracto sinuoso.¹

A pesar de que existe la posibilidad de que la infección persistente pueda estar relacionada con las especies microbianas resistentes presentes en el sistema de conductos radiculares,² existe amplia evidencia de que la razón principal en casos de persistencia bacteriana después del tratamiento es el hecho de que la infección puede extenderse a las áreas del sistema de conductos radiculares que no son desgastadas por los instrumentos y sustancias antimicrobianas utilizadas para la irrigación o medicación intraconducto;³ dichos espacios pueden ser zonas distantes del conducto principal, como conductos laterales, ramificaciones apicales, istmos y túbulos dentinarios expuestos.^{4,5} En la práctica clínica, existen numerosos casos en los que se dificulta establecer un diagnóstico certero y determinar la conducta terapéutica correcta a seguir, a pesar de la presencia de elementos diagnósticos como imágenes radiográficas y el examen clínico.

La cirugía exploratoria se define como el procedimiento manual operatorio destinado a evidenciar el origen de un problema que no se ha podido determinar por otros medios, donde su principal propósito es tratar de obtener un diagnóstico definitivo *in vivo* y en directo, con la posibilidad de detectar alteraciones en los tejidos internos así como determinar el grado de compromiso no detectable que afecta los tejidos de soporte de los órganos dentarios; con el valor agregado de aportar inmediatamente las vías terapéuticas disponibles para solucionar el problema, lo cual la convierte en el único método con potencial de transformarse en un procedimiento eficaz.

El presente reporte de caso clínico muestra el ma-

nejo quirúrgico y reparación ósea de una lesión periapical causada por un conducto lateral en un incisivo central superior.

Caso clínico

Paciente femenina de 34 años de edad, se presenta a la clínica del Posgrado en Endodoncia de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro refiriendo como motivo principal de la consulta inflamación en la parte anterior del maxilar superior, zona donde se le había realizado tratamiento de conductos aproximadamente un año antes con diagnóstico de pulpitis irreversible sintomática y periodontitis apical sintomática en el incisivo central superior izquierdo y retratamiento en incisivo lateral superior izquierdo.

A la inspección clínica se observó una ligera inflamación en zona anterosuperior con presencia de tracto sinuoso (Fig. 1), así como dolor referido a la percusión y palpación, radiográficamente se observaron los dos órganos dentarios mencionados con tratamiento de conductos y presencia de postes de fibra de vidrio, posteriormente se realizó el rastreo del tracto sinuoso empleando una punta de gutapercha No. 30 confirmando que la lesión provenía de la parte lateral de la raíz del Incisivo Central Superior Izquierdo (Fig. 2), sin embargo, debido a que la lesión se presentaba en zona lateral y aunado a



Fig. 1. Inflamación anterosuperior con presencia de tracto sinuoso.



Fig. 2. Radiografía de fistulografía.



Fig. 3. Colgajo intrasurcular Neumann parcial.



Fig. 4a. Presencia de foramen proveniente de un conducto lateral.



Fig. 4b. Foramen apical proveniente de un conducto lateral.



Fig. 5. Sellado de conducto accesorio con MTA.



Fig. 6. Reposición y sutura del colgajo.



Fig. 7. Reparación ósea postratamiento. Cita control a 5 meses.

la presencia del poste se sospechó de una fractura vertical por lo que se optó por realizar una cirugía exploratoria, previo consentimiento informado por parte del paciente, debido a que al intentar retirar el endoposte existía la posibilidad de perforación o debilitamiento de las paredes dentinarias.

El procedimiento quirúrgico inició con infiltración de anestesia local empleando lidocaína al 2 % con epinefrina 1:100000, tras la asepsia del campo quirúrgico con iodopovidona al 5 %, se realizó elevación de un colgajo de espesor total intrasurcular Neumann parcial (Fig. 3) e inmediatamente se observó pérdida ósea lateral en la cara mesial del Incisivo central superior izquierdo así como ausencia de líneas de fisura o fractura vertical; sin embargo, se identificó un foramen proveniente de un conducto lateral de tamaño considerable a nivel de la lesión ósea (Figs. 4a y 4b); se realizó osteotomía y curetaje de la zona afectada con irrigación abundante empleando solución salina y retropreparación del conducto lateral para posteriormente sellado con Trióxido Mineral Agregado (MTA) (Fig. 5), evitando la apicectomía debido a que a nivel periapical no existía pérdida ósea que demostrara infección perirradicular, finalmente el colgajo se suturo con nylon 3-0 y puntos simples (Fig. 6).

Farmacológicamente se indicó ibuprofeno 600 mg/1

tableta cada 8 horas y amoxicilina/Ácido clavulánico 500/125 mg 1 tableta cada 8 horas durante 7 días; a los siete días se indicó retiro de suturas, cita en la cual manifestó ausencia de sintomatología a la percusión y palpación, sin presencia de tracto sinuoso.

A la cita control de cinco meses postratamiento la paciente se encuentra asintomática y radiográficamente se observa reparación de la lesión periapical (Fig. 7).

Discusión

El tratamiento de Endodoncia no quirúrgico proporciona una alta tasa de éxito a largo plazo cuando se realiza en condiciones controladas que siguen los estándares aceptables,⁶ oscilando del 86 al 98 %^{7,8} donde el objetivo del tratamiento es eliminar o reducir sustancialmente la infección microbiana y prevenir la reinfección mediante la creación de un sellado hermético del sistema de conductos radiculares;³ a pesar de esto, puede ocurrir el fracaso endodóntico con persistencia de signos y síntomas clínicos aunado a evidencia radiográfica de destrucción ósea periapical que indica la necesidad de un retratamiento.⁹

Las bacterias que causan infecciones persistentes están generalmente ubicadas en áreas que no fueron desgastadas durante la instrumentación, irriga-

ción, medicación intraconducto u obturación final, como ramificaciones apicales, conductos laterales e itsmos que conectan con el conducto principal albergando células bacterianas que se organizan en *biofilm*,¹⁰ el cual se adhiere a la superficie radicular considerándolo como una posible causa del fracaso que puede surgir incluso en corto plazo, es decir, semanas o unos pocos meses después del tratamiento;¹¹ se caracteriza sobre todo por el desarrollo o reaparición de signos y/o síntomas, incluyendo dolor, inflamación o tracto sinuoso, que es indicativo de enfermedad activa, proporcionando evidencia de que el tratamiento no pudo controlar la infección del conducto radicular.¹²

Las ramificaciones laterales y apicales del conducto radicular principal se forman después de una fragmentación localizada de la vaina epitelial de Hertwig dejando un pequeño espacio, o cuando persisten los vasos sanguíneos que van desde el saco dental a través de la papila dental, lo cual ocasiona que no se produzca la dentinogénesis en esta área específica, dando lugar a un conducto que contiene pequeños vasos sanguíneos y en ocasiones ramificaciones nerviosas, las cuales a pesar de que contienen tejido conectivo y vasos sanguíneos, no suelen ser consideradas como suministro sanguíneo colateral y por consiguiente proporcionan poca contribución a las funciones de la pulpa con la posible excepción de las ramificaciones situadas a 1-2 mm del ápice anatómico del conducto radicular.¹³

Las ramificaciones se pueden observar en cualquier porción de la longitud radicular, aunque ocurren

más comúnmente en la parte apical y en los órganos dentarios posteriores; en el 73.5% de los casos, las ramificaciones se encuentran en el tercio apical de la raíz, en el 11% en el tercio medio, y en el 15% en el tercio coronal.¹⁴ Song et al. en el 2001 reportaron una prevalencia del 80% de fracasos asociados a conductos accesorios y un 64% a ramificaciones apicales, al respecto, se ha reportado una tasa de éxito para la cirugía endodóntica de aproximadamente 90%, lo que significa que tiene un resultado clínico alto y predecible.¹⁵

Conclusión

En este caso clínico no existía una razón evidente para la lesión periapical, incluyendo una fractura de la raíz, filtración coronal o reacción a cuerpo extraño, el tratamiento de conductos se presentaba aceptable por lo que se concluyó que las bacterias persistentes que se encontraban presentes en zonas como ramificaciones apicales, conductos laterales e itsmos eran la etiología aparente, debido a que la respuesta positiva después del tratamiento fue el resultado de la reducción de la carga bacteriana a niveles compatibles con una buena cicatrización del tejido.¹⁰

El fracaso del tratamiento endodóntico asociado a la presencia de conductos accesorios se puede reducir mediante la comprensión y análisis de la anatomía del sistema de conductos radiculares, aunado al uso de magnificación y sistemas de ultrasonidos empleados para mejorar la irrigación químicomecánica pueden ocasionar que el pronóstico sea más predecible y favorable.

Referencias bibliográficas

1. Song M, Kim HC, Lee W, Kim E. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *J Endod*. 2011;37(11):1516-9.
2. Chavez de Paz LE. On Bacteria Persisting Root Canal Treatment. Identification and Potential Mechanisms of Resistance to Antimicrobial Measures [PhD thesis]. Göteborg, Sweden: Göteborg University; 2005.
3. Nair PN, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:231-252.
4. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Anatomic and microbiologic challenges to achieving success with endodontic treatment: a case report. *J Endod* 2008;34:1249-54.
5. Arnold M, Stom D, Ricucci D, Siqueira J. Infection in a Complex Network of Apical Ramifications as the Cause of Persistent Apical Periodontitis: A Case Report. *J Endod* 2013;39(9):1179-1184.
6. Ricucci D, Loghin S, Siqueira J. Exuberant Biofilm Infection in a Lateral Canal as the Cause of Short-term Endodontic Treatment Failure: Report of a Case. *J Endod* 2013;39(5):712-8.
7. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study phase 1: initial treatment. *J Endod* 2003;29:787-93.
8. Setzer FC, Boyer KR, Jeppson JR, Karabucak B, Kim S. Long-term prognosis of endodontically treated teeth: a retrospective analysis of preoperative factors in molars. *J Endod* 2011;37:21-5.
9. Barbizam JV, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. *J Endod* 2002;28:365-6.
10. Vieira AR, Siqueira FJ, Ricucci D, Lopes WS. Dentinal tubules infection as the cause of recurrent disease and late endodontic treatment failure: a case report. *J Endod* 2012;38(2):250-4.
11. Ricucci D, Siqueira JF. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *J Endod*. 2010 ;36(8):1277-88.
12. Siqueira J. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J*. 2001;34(1):1-10.
13. Walton RE, Vertucci FJ. Internal anatomy. In: Torabinejad M, Walton RE, eds. *Endodontics: principles and practice*. 4th ed. St Louis: Saunders/Elsevier; 2009:216-29.
14. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:589-99.
15. Song M, Jung IY, Lee SJ, Lee CY, Kim E. prognostic factors for clinical outcomes in endodontic microsurgery: a retrospective study. *J Endod* 2011;37(7):927-33.

Biocompatibilidad de tres diferentes materiales empleados como recubrimiento pulpar directo

Revisión bibliográfica

Biocompatibility of three different materials used as direct pulp cover. Bibliographic review

Jessica Patricia Arellano Barrientos

Cirujano dentista, estudiante de Maestría en Ciencias. Odontológicas en el área de Endodoncia. Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Juan Manuel Solís Soto

Coordinador del Área de Investigación a nivel Posgrado. Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Jorge Jaime Flores Treviño

Coordinador del Posgrado de Endodoncia. Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Idalia Rodríguez Delgado

Subdirectora académica de la Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Resumen

El recubrimiento pulpar directo, con tasa de éxito del 33 %, debe considerarse un procedimiento adecuado en dientes con exposición pulpar sin signos de pulpitis irreversible. Un material de recubrimiento pulpar debe presentar actividad antibacteriana, biocompatibilidad y reducir la filtración marginal. Se han empleado diferentes materiales como hidróxido de calcio, trióxido mineral agregado (MTA), *Biodentine*, entre otros. El hidróxido de calcio al ser colocado forma una capa necrótica como resultado a su alto pH sobre el tejido pulpar expuesto, presentando inflamación crónica y defectos en la dentina terciaria formada. El MTA, presenta baja citotoxicidad y excelente biocompatibilidad relacionada con su liberación de iones de calcio. Por otra parte, *Biodentine* presenta compatibilidad con los tejidos de la pulpa permitiendo la formación del tejido mineralizado. En este artículo se analizan las propiedades que debe tener un material de recubrimiento pulpar directo, así como las características de tres materiales y su biocompatibilidad.

Palabras clave: *Recubrimiento pulpar directo, biocompatibilidad, MTA, Biodentine, Hidróxido de Calcio.*

Abstract

Direct pulp capping with success rate of 33% should be considered an appropriate procedure in teeth with pulp exposure without signs of irreversible pulpitis. A pulp capping material must provide antibacterial activity, biocompatibility and reduce marginal leakage. Different materials have been used as calcium hydroxide, mineral trioxide aggregate (MTA), *Biodentine*, among others. Calcium hydroxide when placed forms a necrotic layer as a result of the high pH on the exposed pulp tissue, chronic inflammation and introducing defects in the formed tertiary dentin. The MTA, exhibits low cytotoxicity and excellent biocompatibility related to release of calcium ions. Moreover, *Biodentine* tissue compatibility presents pulp allowing for the formation of mineralized tissue. This article properties must have a direct pulp capping material and the characteristics of three materials and biocompatibility are discussed .

Key words: *Pulp capping, biocompatibility, MTA, Biodentine, Calcium hydroxide*

Introducción

Entre la dentina y la pulpa existe un intercambio activo a través del cual la pulpa puede afectarse o la dentina remineralizarse; a esta unión se le ha denominado complejo dentinopulpar.¹ Este complejo es la verdadera unidad funcional y protectora del diente, mismo que en variadas situaciones clínicas odontológicas puede dañarse mediante una exposición pulpar accidental.² La morbilidad asociada con el tratamiento de exposiciones pulpares a menudo requiere el tratamiento de conductos;³ sin embargo, actualmente el concepto de sustitución de tejidos por materiales inertes está siendo cuestionado.⁴

El recubrimiento pulpar directo debe ser considerado como un procedimiento adecuado en dientes con exposición de la pulpa sin signos de pulpitis irreversible,⁵ y presenta una tasa de éxito del 33 %.⁶ Para este tratamiento se han empleado diferentes materiales, entre los que destacan el hidróxido de calcio, formocresol, óxido de zinc y eugenol, trióxido mineral agregado (MTA).⁷ El objetivo final de este tratamiento es regenerar rápidamente la dentina utilizando un agente biocompatible.

Aunque no es un procedimiento rutinario, es importante conocer los materiales más comúnmente utilizados en los recubrimientos pulpares directos, así como la respuesta del tejido pulpar a los mismos. El siguiente artículo tiene como objetivo revisar la literatura sobre los recubrimientos pulpares directos, así como los materiales más empleados para este procedimiento y la biocompatibilidad de los mismos.

Recubrimiento pulpar directo

Históricamente, en 1756 Pfaff Phillip realizó el primer recubrimiento pulpar.⁸ Este se define como un procedimiento en el cual la pulpa dental expuesta accidentalmente, durante la preparación cavitaria o por fractura, es recubierta con un biomaterial,⁹ protegiéndola de injurias adicionales y al mismo tiempo, estimulando la formación de una barrera o puente de dentina reparadora.¹⁰ Se ha descrito que la reparación de la pulpa dental implica una cascada de cuatro etapas: la inflamación moderada,

el compromiso de las células madre adultas de reserva, su proliferación y la diferenciación terminal.¹¹

El recubrimiento pulpar directo debe ser utilizado para mantener la vitalidad de la pulpa cuando esta se expone y no hay presencia de sintomatología;¹² siendo particularmente importante en los dientes permanentes jóvenes donde el desarrollo radicular podría ser incompleto.¹³

La tasa de éxito de este tratamiento es diferente dependiendo de la técnica y los materiales empleados.¹⁴ Un material de recubrimiento pulpar debe asegurar la pulpa contra los choques térmicos, ejercer un efecto calmante sobre la pulpa, presentar actividad antibacteriana y reducir la infiltración marginal.¹⁵ Así mismo, debe presentar biocompatibilidad al tejido pulpar y no causar irritación.¹⁶

Existen numerosos materiales que han sido empleados como agentes de recubrimiento pulpar directo, siendo el hidróxido de calcio el más empleado,¹⁷ sin embargo existe una necesidad crítica de desarrollar nuevas terapias que minimicen la inflamación pulpar, promuevan la formación del nuevo complejo y restauren la vitalidad,¹⁸ por lo que con la introducción de nuevos biomateriales se ha modificado la terapéutica de las lesiones próximas al tejido pulpar.¹⁹

En conclusión, un tratamiento de recubrimiento pulpar directo debe indicarse cuando se presenta una comunicación en una pulpa vital sin signos de inflamación, y el material de elección debe cumplir con una serie de requisitos entre los que se encuentra proteger al tejido de otros irritantes y contar con biocompatibilidad.

Materiales para recubrimiento pulpar directo

Hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio es un material que se obtiene por calcinación del carbonato cálcico; es un polvo granular, amorfo y fino²⁰ que posee capacidades antimicrobianas e induce la formación de un puente microscópico calcificado.²¹

Recientemente se ha demostrado que sus capaci-

dades reparativas pueden deberse a la liberación de moléculas bioactivas las cuales poseen la capacidad de estimular la reparación de la pulpa y remineralización de la dentina.²² Asimismo, los iones de calcio liberados juegan un papel importante en la mineralización, ya que promueven la migración y diferenciación celular.¹⁵

Sin embargo, el cemento de Ca(OH)_2 tiene algunas desventajas como: pésima unión a la dentina, inestabilidad mecánica y reabsorción, permitiendo microfiltración a largo plazo.²³ También se ha reportado que el tejido neoformado presenta unas porosidades o “defectos de túnel” que pueden actuar como vía de entrada a microorganismos.²⁴

MTA

Fue descrito por primera vez en la literatura científica dental en 1993, y recibió la aprobación de la *Food and Drug Administration* para su uso endodóntico en 1998.²⁵ Recientemente el agregado trióxido mineral (MTA),²⁶ que se origina del cemento Portland, ha sido empleado como agente de recubrimiento pulpar debido a su mayor capacidad de sellado y biocompatibilidad.²⁷ Además, el MTA ha demostrado que induce el reclutamiento y proliferación de células no diferenciadas para formar un puente dentinario, mientras que produce menor inflamación en comparación con el hidróxido de calcio.²⁸

La capacidad de MTA para inducir la formación de tejido mineralizado ha sido atribuida a sus componentes: cemento Portland (75 %), óxido de bismuto (20 %), y yeso (5 %).²⁹ Mente et al. comprobaron que los resultados a largo plazo del empleo de MTA como material en recubrimientos pulpares directos eran mejores en comparación con el empleo de hidróxido de calcio.³⁰

Sin embargo, tiene algunos inconvenientes como un largo tiempo de ajuste, alto precio, y el potencial de decoloración.³¹

Biodentine

Es un cemento bioactivo con propiedades mecánicas similares a la dentina, que produce diferenciación celular y estimula la formación de dentina terciaria.³² Debido a lo anterior, puede considerarse un ma-

terial adecuado para la regeneración del complejo dentinopulpar como recubrimiento pulpar directo.³³

Este material es considerado un sustituto de dentina³⁴ y se presenta como una cápsula, compuesta principalmente por silicato tricálcico; y un líquido a base de cloruro de calcio.³⁵

Algunas de sus ventajas son sus buenas propiedades de sellado, alta resistencia a la compresión y corto tiempo de fraguado.³⁶ Además la microestructura de la dentina neoformada es más favorable que la reportada por hidróxido de calcio.³⁷ Así mismo se ha reportado que este material en contacto con tejido pulpar induce la formación de un puente de tejido duro con mayor espesor que el obtenido al emplearse MTA.³⁸

En conclusión, existen diversos materiales empleados para realizar un recubrimiento pulpar directo; el más utilizado ha sido el hidróxido de calcio el cual presenta diversas desventajas que impulsaron la búsqueda de nuevos materiales en base a silicatos como el MTA y *Biodentine*.

Biocompatibilidad de los materiales de recubrimiento pulpar directo

Como los materiales de recubrimiento pulpar estarán en contacto directo con el tejido pulpar durante largos períodos de tiempo, su biocompatibilidad es de particular importancia.³⁹

Biocompatibilidad es ser aceptado por el organismo sin provocar rechazo, no ser tóxico, ni carcinogénico;⁴⁰ y es imprescindible en los materiales de recubrimiento debido a que la respuesta de los tejidos a estos puede influir en el resultado del tratamiento.⁴⁰

El hidróxido de calcio al ser colocado sobre el tejido pulpar forma una capa necrótica como resultado a su alto pH; siendo el tejido adyacente el responsable de la reparación de la zona,⁴¹ posteriormente puede presentarse inflamación crónica así como porosidades y defectos en la dentina terciaria formada.⁴²

En cuando al MTA, se ha reportado una baja citotoxicidad y excelente biocompatibilidad.⁴³ Los estudios *in vivo* demostraron un efecto beneficioso de la MTA en la regeneración pulpar y periodontal;

por lo que se sugiere que el MTA es un material adecuado para limitar la pulpa expuesta.⁴⁴ También se ha reportado que el MTA produce liberación de factores de crecimiento como TGF, los cuales inducen a la diferenciación celular de células progenitorias en odontoblastos.⁴⁵ La biocompatibilidad de MTA está relacionada con su capacidad de liberar iones de calcio y su pH alcalino.⁴⁶

En un estudio realizado por De Rossi et al. se determinó que *Biodentine* presentaba compatibilidad con los tejidos de la pulpa dental, permitiendo la formación del tejido mineralizado,⁴⁷ así mismo, Khedmat et al. evaluaron la viabilidad celular de monocitos humanos después de 24 y 48 horas en contacto con diferentes cementos endodónticos entre los que se evaluaron MTA y *Biodentine*, encontrándose una alta compatibilidad en estos cementos.⁴⁸

Además, en un estudio realizado por Poggio et al. se comparó la biocompatibilidad y citotoxicidad de los materiales para recubrimiento pulpar directo *Biodentine*, MTA e hidróxido de calcio. Los resultados mostraron que el *Biodentine* y productos basados en MTA muestran citotoxicidad inferior en comparación con el material a base de hidróxido de calcio.³⁹

Por consiguiente, los materiales de recubrimiento pulpar requieren presentar una buena biocompatibilidad ya que se encuentran en contacto directo con el tejido de la pulpa. En estudios recientes se ha podido concluir que el MTA y *Biodentine* presenta mejor biocompatibilidad en comparación al hidróxido de calcio sobre el tejido pulpar.

Conclusión

En conclusión, el tratamiento de recubrimiento pulpar directo debe ofrecerse en casos donde se ha comunicado la pulpa dental pero esta no presenta signos ni síntomas de inflamación. El material de elección debe contar con numerosas características entre las que destaca la protección al tejido, favorecer la reparación y tener biocompatibilidad. Por muchos años, el material de elección para este tratamiento fue el hidróxido de calcio, mismo que se ha comprobado que provoca inflamación al tejido pulpar. Por esta razón nuevos materiales se han desarrollado, entre los que destaca el MTA y *Biodentine*, los cuales presentan mejor biocompatibilidad y una menor citotoxicidad.

Referencias bibliográficas

1. Correa JMA, González RM, López IM, de la Cruz IO. Complejo dentino pulpar: Estructura y diagnóstico. *REMIJ*. 2013;1(12):82-99.
2. Roig A, Henríquez J, Alvear M, Salazar LA. Análisis Morfométrico del Número de Odontoblastos en Recubrimientos Directos con Hidróxido de Calcio y Propóleos en Canes. *Int. J. Morphol.* 2011;29(3):799-805.
3. Hilton TJ. Keys to Clinical Success with Pulp Capping: A Review of the Literature. *Oper Dent.* 2009;34(5):615-625.
4. Schmalz G, Smith AJ. Pulp development, repair, and regeneration: challenges of the transition from traditional dentistry to biologically based therapies. *J Endod.* 2014;40(4):2-5.
5. Maturó P, Costacurta M, Bartolino M, Docimo R. MTA applications in pediatric dentistry. *Oral Implantol.* 2009;2(3):37-44.
6. Dickens S, Flaim GM, Schumacher GE, Eichmiller FC, Schafer DR, Rutherford B. Preclinical effectiveness of a novel pulp capping material. *J Endod.* 2010;36(7):1222-1225.
7. Harandi A, Forghani M, Ghodusi J. Vital pulp therapy with three different pulpotomy agents in immature molars: a case report. *Iran Endod J.* 2013;8(3):145-8.
8. Asma Qureshi, Soujanya E., Nandakumar, Pratapkumar, Sambashivarao. Recent Advances in Pulp Capping Materials: An Overview. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(1):316-321.
9. Asgary S, Fazlyab M, Sabbagh S, Jafar Eghbal M. Outcomes of Different Vital Pulp Therapy Techniques on Symptomatic Permanent Teeth: A Case Series. *Iran Endod J.* 2014;9(4):295-300.
10. Pereira JC, Barata E, Cestari T, Calabria M. Recubrimiento pulpar directo e indirecto: mantenimiento de la vitalidad pulpar. *Act Odont Venez.* 2011;49(1):15.
11. Goldberg M, Farges JC, Lacerda-Pinheiro S, Six N, Jegat N, Decup F, Poliard A. Inflammatory and immunological aspects of dental pulp repair. *Pharmacol Res.* 2008;58(2):137-147.
12. Kucukyilmaz E, Yasa B, Akcay M, Savas S, Kavrik F. Effects of pulp capping materials on fracture resistance of Class II composite restorations. *Eur J Dent.* 2015;9(2):218-23.
13. Dammaschke T. The history of direct pulp capping. *J Hist Dent.* 2008;56(1):9-23.
14. Bidar M, Naghavi N, Mohtasham N, Sheik-Nezami M, Fallahrastegar A, Afkhami F, Attaran Mashhadi N, Nargesi I. Mineral Trioxide Aggregate and Portland Cement for Direct Pulp Capping in Dog: A Histopathological Evaluation. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2014;8(3):134-140.
15. Yalcin M, Arslan U, Dunder A. Evaluation of antibacterial effects of pulp capping agents with direct contact test method. *Eur J Dent.* 2014;8(1):95-99.
16. Banava S, Fazlyab M, Heshmat H, Mojtahedzadeh F, Motahary P. Histological Evaluation of Single and Double-visit Direct Pulp Capping with Different Materials on Sound Human Premolars: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Iran Endod J.* 2015;10(2):82-88.
17. Koruyucu M, Topcuoglu N, Tuna EB, Ozel S, Gencyay K, Kulekci G, Seymen F. An assessment of antibacterial activity of three pulp capping materials on *Enterococcus faecalis* by a direct contact test: An in vitro study. *Eur J Dent.* 2015;9(2):240-245.
18. Takashi K, Qiang Z. Innovative endodontic therapy for anti-inflammatory direct pulp capping of permanent teeth with a mature apex. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(5):75-81.
19. Cedillo V, Cedillo FJ. Protocolo clínico actual para restauraciones profundas. *Revista ADM.* 2013;70(5):263-275.
20. Yepes Delgado FL, Castrillón Yepes CA. El hidróxido de calcio, como paradigma clínico, es superado por el agregado de trióxido mineral (MTA). *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2014;25(1):176-207.
21. Haghgoo R, Asgary S, Mashhadi Abbas F, Montazeri Hedeshi R. Nano-hydroxyapatite and calcium-enriched mixture for pulp capping of sound primary teeth: a randomized clinical trial. *Iran Endod J.* 2015;10(2):107-111.
22. Hilton TJ, Ferracane JL, Mancl L. Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial. *J Dent Res.* 2013;92(7):16-22.
23. Aljandan B, AlHassan H, Saghah A, Rasheed M, Ali AA. The effectiveness of using different pulp-capping agents on the healing response of the pulp. *Indian J Dent Res.* 2012;23(5):633-637.
24. Cedillo J, Espinosa R, Curiel R, Huerta A. Nuevo sustituto bioactivo de la den-

- tina; silicato tricálcico purificado. *RODYB*. 2013;2(2):1-12.
25. Cantekin K, Avci S. Evaluation of shear bond strength of two resin-based composites and glass ionomer cement to pure tricalcium silicate-based cement (Biodentine®). *J Appl Oral Sci*. 2014;22(4):302-306.
26. Rodil S. Modificación superficial de biomateriales metalúrgicos. *RLMM*. 2009;29(2):67-83.
27. Fallahinejad Ghajari M, Asgharian Jeddi T, Iri S, Asgary S. Treatment outcomes of primary molars direct pulp capping after 20 months: a randomized controlled trial. *Iran Endod J*. 2013;8(4):149-152.
28. Paranjpe A, Smoot T, Zhang H, Johnson JD. Direct contact with mineral trioxide aggregate activates and differentiates human dental pulp cells. *J Endod*. 2011;37(12):1691-1695.
29. Yang Y, Huang L, Dong Y, Zhang H, Zhou W, Ban J, Wei J, Liu Y, Gao J, Chen J. In vitro antibacterial activity of a novel resin-based pulp capping material containing the quaternary ammonium salt MAE-DB and Portland cement. *PLoS One*. 2014;9(11):e112549.
30. Mente J, Hufnagel S, Leo M, Michel A, Gehrig H, Panagidis D, Saure D, Pfefferle T. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: long-term results. *J Endod*. 2014;40(11):1746-1751.
31. Poggio C, Ceci M, Beltrami R, Dagna A, Colombo M, Chiesa M. Biocompatibility of a new pulp capping cement. *Ann Stomatol*. 2014;5(2):69-76.
32. Bhat SS, Hegde SK, Adhikari F, Bhat VS. Direct pulp capping in an immature incisor using a new bioactive material. *Contemp Clin Dent*. 2014;5(3):393-396.
33. Nowicka A, Lipski M, Parafiniuk M, Sporniak-Tutak K, Lichota D, Kosierkiewicz A, Kaczmarek W, Buczkowska-Radlińska J. Response of human dental pulp capped with biodentine and mineral trioxide aggregate. *J Endod*. 2013;39(6):743-7.
34. Nayak G, Hasan MF. Biodentine-a novel dentinal substitute for single visit apexification. *Restor Dent Endod*. 2014;39(2):120-5.
35. Kaup M, Schäfer E, Dammaschke T. An in vitro study of different material properties of Biodentine compared to ProRoot MTA. *Head Face Med*. 2015;(2):11-16.
36. Koubi G, Colon P, Franquin JC, Hartmann A, Richard G, Faure MO, Lambert G. Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentine substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth - a prospective study. *Clin Oral Investig*. 2013;17(1):243-249.
37. Malkondu Ö, Karapinar Kazandaç M, Kazazcı E. A review on biodentine, a contemporary dentine replacement and repair material. *Biomed Res Int*. 2014;2014(1):1-10.
38. Tziafa C, Koliniotou-Koumpia E, Papadimitriou S, Tziafas D. Dentinogenic Responses after Direct Pulp Capping of Miniature Swine Teeth with Biodentine. *J Endod*. 2014;40(12):1967-1971.
39. Poggio C, Arciola CR, Beltrami R, Monaco A, Dagna A, Lombardini M, Visai L. Cytocompatibility and antibacterial properties of capping materials. *Scientific World Journal*. 2014;2014(1):1-10.
40. Maia Silveira CM, Souza Pinto SC, Moura RA, Andre Santos F, Luiz Pilatti G. Biocompatibility of four root canal sealers: a histopathological evaluation in rat subcutaneous connective tissue. *Braz Dent J*. 2011;22(1):21-27.
41. Wadajkar AS, Ahn C, Nguyen KT, Zhu Q, Komabayashi T. In vitro cytotoxicity evaluation of four vital pulp therapy materials on I929 fibroblasts. *ISRN Dent*. 2014;3(2014):191068.
42. Hayashi K, Handa K, Koike T, Saito T. The possibility of genistein as a new direct pulp capping agent. *Dent Mater J*. 2013;32(6):976-85.
43. Moazami F, Shamsiah S. The Cellular Behavior and SEM Evaluation of ProRoot and Root MTAs on Fibroblast L929. *Iran Endod J*. 2006;1(3):87-92.
44. Göhring KS, Lehnert B, Zehnder M. Indications for use of MTA, a review. Part 1: Chemical, physical and biological properties of MTA. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2004;114(2):143-153.
45. Ghodussi J, Forghani M, Parisayb I. New Approaches in Vital Pulp Therapy in Permanent Teeth. *Iran Endod J*. 2014;9(1):15-22.
46. Bramante CM, Kato MM, de Assis GF, Duarte MAH, Bernardineli N, de Moraes IG, Bramante AS. Biocompatibility and setting time of CPM-MTA and white Portland cement clinker with or without calcium sulfate. *J Appl Oral Sci*. 2013;21(1):32-36.
47. De Rossi A, Silva LA, Gatón-Hernández P, Sousa-Neto MD, Nelson-Filho P, Silva RA, de Queiroz AM. Comparison of pulpal responses to pulpotomy and pulp capping with biodentine and mineral trioxide aggregate in dogs. *J Endod*. 2014;40(9):1362-1369.
48. Khedmat S, Dehghan S, Hadjati J, Masoumi F, Nekoofar MH, Dummer PM. In vitro cytotoxicity of four calcium silicate-based endodontic cements on human monocytes, a colorimetric MTT assay. *Restor Dent Endod*. 2014;39(3):149-154.

CON UNA GRAN SONRISA

presentamos 2 nuevos productos

DE LA FAMILIA



Biotransfer 3D®

Sistema de bondeado indirecto guiado por computadora, que realiza una planeación virtual y fabrica una cubeta de transferencia impresa con tecnología 3D, facilitando la colocación de los brackets puesto que éstos son llevados a su posición de una sola intención.

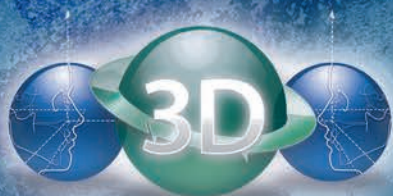


Invisible® Alineadores Dentales

Los alineadores dentales Invisible® son la mejor opción en pacientes que desean preservar la estética de su dentadura, además de una progresiva mejoría en dispositivos que se desechan una vez que se concluya cada fase. Además, evitan la sensación de cuerpos extraños dentro de su cavidad bucal.



**MARCAS
EXCLUSIVAS
DE
GRUPO DRD3D®**



CON EL COMPROMISO DE SEGUIR CRECIENDO PARA USTED ESTE **2018**

DRD DIAGNÓSTICO 3D®

Del Dr. Antonio Gual Sill

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

DEL VALLE
Uxmal 805 - 5.
5605.8652 // 5605.6531

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

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

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

POLANCO
Ejército Nal. 539 - 903
5203.5169 // 5531.1787

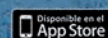
ECATEPEC
Av. Central 50, M. 44 L-7, P.B.
5774.9280 // 5774.9283

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

COAPA EXPRESS
Prof. Div. del Norte 4344, L - 30
5678.4860 // 5677.5336

www.dr3d.com
www.dr3d.mx
[fb://diagnostico3dradiodental](https://www.facebook.com/diagnostico3dradiodental)

APP DRD3D



Primer molar inferior izquierdo con cinco conductos

Casi clínico

Lower left first molar with five canals: case report

C. D. Neftalí Mendoza Monroy

Residente del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Autónoma del Estado de México.

E.E. Brissa Itzel Jiménez Valdés

Coordinadora del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Dr. en C.S Ulises Velázquez Enríquez

Integrante del Cuerpo Docente del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Autónoma del Estado de México.

E. en Endoperio Pablo Xilotl Arias

Integrante del Cuerpo Docente del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Resumen

Vertucci y Williams¹ describieron la presencia de tres conductos en la raíz mesial del primer molar inferior. El conducto medio mesial se ha descrito como un conducto intermedio entre los conductos mesiovestibular y mesiolingual, cuyo diámetro suele ser menor, su orificio de entrada se da a conocer como una depresión o “punto sangrante” dentro del surco de desarrollo que comunica a estos dos conductos. Pomeranz y cols.⁴ lo clasifican en aleta, confluyente e independiente. Para identificar estos conductos se han utilizado varios métodos, siendo los más eficientes el uso de Tomografía Computarizada (TC) y el microscopio endodóntico. La presencia de dos conductos distales y un rango de edad igual o menor a 30 años han sido asociados a la presencia de conductos medio mesiales. Este reporte muestra el manejo endodóntico que se realizó en un primer molar inferior izquierdo con cinco conductos, remarcando la importancia del conocimiento de las variaciones anatómicas y los diferentes métodos de diagnóstico para encontrar los conductos mediomesiales.

Palabras clave: *Primer molar inferior, Conducto medio mesial, Tomografía computarizada.*

Abstract

Vertucci and Williams¹ described the presence of three canals in the mesial root of the lower first molar. The middle mesial canal has been described as an intermediate canal between the mesiobuccal and mesiolingual canals, the diameter of which is usually smaller, its entrance orifice is known as a depression or “bleeding point” within the developmental groove that communicates to these two canals. Pomeranz et. Al.⁴ classified it in fin, confluent and independent. Several methods have been used to identify these canals, the most efficient being the use of Computed Tomography (CT) and the Endodontic Microscope. The presence of two distal canals and a range of 30 years or less have been associated with the presence of middle mesial canals. This report shows the endodontic management performed in a lower left first molar with five canals, emphasizing the importance of anatomical variations and different diagnostic methods to find the middle mesial canals.

Key words: *First lower molar, Middle mesial canal, Computed tomography.*

Introducción

Se ha reportado que en la población caucásica la mayoría de los primeros molares inferiores presenta dos raíces, con una variedad en la configuración del sistema de conductos tanto en la raíz mesial como en la distal.

De acuerdo a la clasificación de Vertucci, la raíz mesial presenta dos conductos separados hasta el ápice en un 59 % de los dientes, dos conductos que se unen en un foramen apical en 28 % de los dientes, y un solo conducto en 12 % de los dientes.¹ En otros estudios se ha mencionado que la presencia de un tercer conducto en la raíz mesial varía de 1 al 7 % de los dientes.²

El conducto medio mesial fue definido por primera vez como un conducto intermedio entre los conductos mesiovestibular y mesiolingual, cuyo diámetro suele ser menor, su orificio de entrada se da a conocer como una depresión o “punto sangrante” dentro del surco de desarrollo que comunica a estos dos conductos.³

Pomeranz y cols. lo clasificaron en **aleta** cuando en algún momento durante la preparación biomecánica, un instrumento puede pasar libremente del conducto medio mesial hacia el conducto mesiovestibular o hacia el conducto mesiolingual formando así una anastomosis transversa con cualquiera de los dos conductos, **confluente** cuando en algún momento durante la instrumentación, el conducto medimesial se une en el tercio apical con el conducto mesiovestibular o con el conducto mesiolingual, **independiente**, cuando después de la instrumentación se presentan tres conductos por separado con un foramen independiente y en los cuales se pueden insertar tres conos maestros por separado.⁴

El uso de Tomografía computarizada (TC) y del microscopio endodóntico se consideran entre los métodos auxiliares de diagnóstico más eficaces y confiables para la búsqueda de conductos medimesiales facilitando su localización e instrumentación hasta en un 58 % de los casos, mientras que la radiografía digital y la inspección clínica no fueron tan precisos como los dos métodos de diagnóstico

antes mencionados.⁵ Se ha reportado que la mayor incidencia (32-36 %) de conductos medimesiales se encuentra en los pacientes jóvenes en un rango de edad mayor o igual a 30 años, de igual forma se ha reportado que los primeros molares inferiores con dos conductos distales han mostrado una tendencia a tener conductos medimesiales.^{6,7}

De acuerdo con varios estudios el orificio de entrada del conducto medimesial varía en su posición reportándose lo siguiente: el orificio se encontró centrado (23-67 %), cerca del conducto mesiovestibular (12-46 %) y cerca del conducto mesiolingual (20-25 %).^{5,6,7,8,9,10}

Caso clínico

Paciente femenino de 28 años que acude a la clínica de Posgrado en Endodoncia de la Universidad Autónoma del Estado de México, para valorar el OD 36 con caries profunda (Fig. 1). Al realizar las pruebas de sensibilidad pulpar con frío ENDO-ICE (Coltene), el órgano dentario dio una respuesta negativa, obteniendo como diagnóstico pulpar: Necrosis, y como diagnóstico periapical: Periodontitis Apical Asintomática.

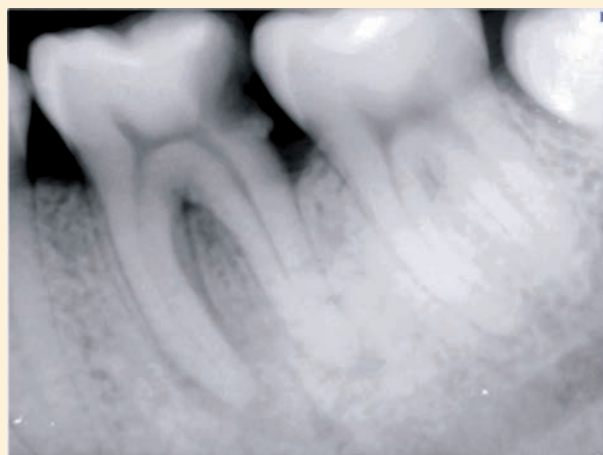


Fig. 1.

Procedimiento clínico

Después de lograr una anestesia efectiva se procedió al aislamiento absoluto del OD 36 con dique de hule, posterior a esto se realizó la remoción del tejido carioso y cameral localizando así los cinco conductos (Fig. 2). Una vez realizado el acceso, se determinó la conductometría con el localizador de ápice electrónico Apex ID (SybronEndo) confirmándose con la toma de radiografía (Fig. 3). El sistema de conductos radiculares fue instrumentado con el sistema *WaveOne Gold* (Dentsply) realizando irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25 % activado ultrasónicamente, la irrigación final se realizó con

EDTA al 18 % (Fig. 4). Se determinó la conometría de los cinco conductos con puntas de gutapercha FM Hygenic (Coltene) calibradas a una punta ISO No. 35 (Fig. 5). La obturación del sistema de conductos radiculares se realizó mediante la técnica híbrida de Tagger, restaurando provisionalmente con *Permaflow* (Ultradent) e ionómero de vidrio con amalgama (Figs. 6 y 7), finalmente se remitió a la paciente para la restauración protésica del órgano dentario en cuestión. Después de la realización de controles a 3 y 6 meses, la paciente se encuentra asintomática y con cambios radiográficos que sugieren reparación (Figs. 8 y 9).

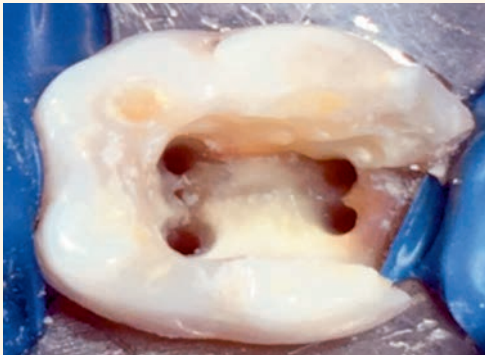


Fig. 2.

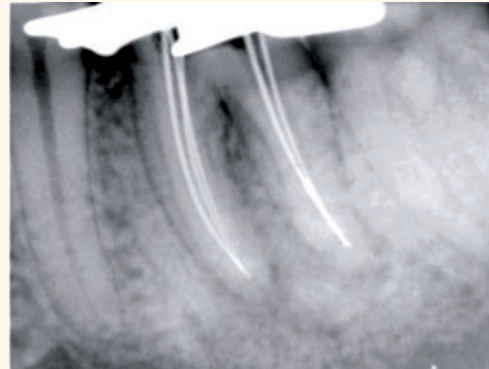


Fig. 3.

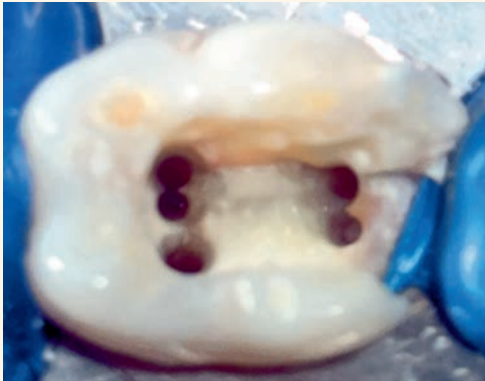


Fig. 4.

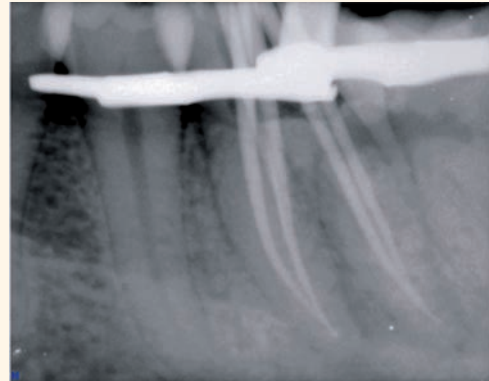


Fig. 5.



Fig. 6.

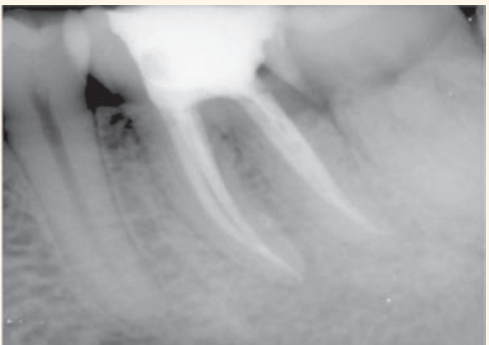


Fig. 7.

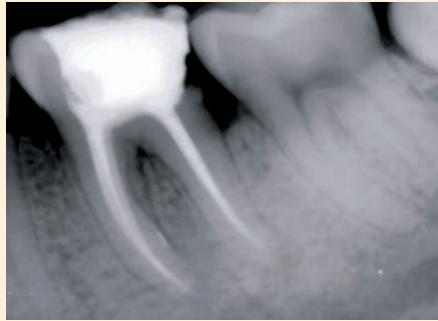


Fig 8.

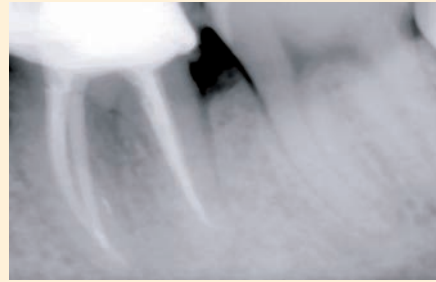


Fig. 9.

Discusión

De acuerdo con lo publicado por de Toubes y cols.⁵ donde utilizaron cuatro métodos de diagnóstico de conductos medio mesiales en 44 primeros molares inferiores (tomografía computarizada, uso del microscopio, radiografía digital e inspección clínica), mencionan en sus resultados que el uso de tomografía computarizada y microscopio incrementan el hallazgo e instrumentación de estos conductos hasta en un 50 % de los casos, excluyendo a la radiografía digital y a la inspección clínica como métodos confiables para el diagnóstico de estos, sin embargo en el reporte de este caso el hallazgo del conducto medio mesial se realizó mediante inspección clínica del piso de la cámara pulpar después de la apertura cameral a diferencia de lo publicado por de Toubes y cols.

Una de las clasificaciones publicadas por Pomeranz y cols.⁴ es la de aleta, donde se menciona que el conducto medio mesial puede formar una anastomosis transversa con alguno de los conductos mesiales, lo que confirma que el conducto medio mesial presente en este reporte entra dentro de esta clasificación, ya que durante la conometría fue casi imposible diferenciar los conos insertados en los conductos medio mesial y mesio bucal. Esta clasificación propuesta por Pomeranz y cols,⁴ ha sido altamente cuestionada por

recientes estudios como el publicado por Mehrnaz y cols.¹⁰ en el cual ellos sólo consideran como conductos mediomesiales **verdaderos** a aquellos que después de la instrumentación conservan independientes tanto su orificio de entrada como su foramen apical, dando la categoría de **istmo** a todos aquellos conductos que no cumplan con la condición antes mencionada. Este reporte de caso concuerda también, con los resultados obtenidos por Sherwany y cols.⁶ y Nosrat y cols.⁷ en los que hacen referencia a la presencia de dos conductos distales como factor asociado a la presencia de conductos medio mesiales.

Conclusiones

El conducto medio mesial es una variante anatómica poco común, pero aún así debe ser prevista en molares inferiores. A pesar del carácter morfológico del conducto medio mesial, la preparación biomecánica puede realizarse de manera adecuada con instrumentos rotatorios de Ni-Ti. La prevención de la anatomía perdida empieza con una buena inspección del piso de la cámara pulpar y un buen acceso para la localización de los orificios de los conductos radiculares. El impacto clínico de la anatomía puede ser claramente demostrado con el gran número de casos reportados de retratamiento, en la mayoría de los casos, el fracaso esta asociado con un conducto no tratado.

Referencias bibliográficas

1. Vertucci F. and Williams R. Root canal anatomy of the mandibular first molar. J NJ Dent Assoc Spring: 27-28, 48, 1974.
2. Cantatore G, Berutti E., Castellucci A., Missed anatomy: frequency and clinical impact. Endodontic Topics 2009, 15, 3-31.
3. Fabra-Campos H. Three Canals in the mesial roots of mandibular first permanent molars: a clinical study. Int Endod J 1989; 22:39-43.
4. Pomeranz HH, Eidelman DL, Goldberg MG. Treatment considerations of the middle mesial canal of mandibular first and second molars. J Endod 1981; 7:565-568.
5. De Toubes KM, de Souza MI, et.al. Comparative Analysis of Accesory Mesial Canal Identification in Mandibular First Molars by Using Four Different Diagnostic Methods. J. Endod 2012; 38: 436-441.
6. Sherwany AK, Kumar Ashok, et.al. Frequency of middle mesial Canals in mandibular first molars in North Indian population – an in vivo study. Saudi Endodontic Journal 2016.
7. Nosrat A, Deschenes RJ, Tordik PA, et.al. Middle mesial canals in mandibular molars: Incidence and related factors. J. Endod 2015; 41:28-32
8. Azim AA, Deutsch AS, Solomon CS. Prevalence of middle mesial canals in mandibular molars after guided troughing under high magnification: An in vivo investigation. J Endod 2015;41:164-8
9. Karapinar-Kazandag M, Basrani BR, Friedman S. The operating microscope enhances detection and negotiation of accessory mesial canals in mandibular molars. J Endod 2010;36:1289-94.
10. Mehrnaz T, Poorya J, Madhu KN, Sevin B, Umadevi PN, Prevalence of Middle Masial Canals and Isthami in the Mesial Root of Mandibular Molars: An In Vivo Cone-beam Computed Tomographic Study. J Endod 2017.
11. AAE, Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology. J. Endod, 2009; 35: 1634.

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 Várguez
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 Envoltente 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
dgtverg@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 Tolloacán 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. Echauri, 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

Blvd. 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 Endodocistas 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 Endodocistas 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
villadeltoro@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 Endodoncistas 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 Endodoncistas 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 Endodoncistas 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 Endodoncistas 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 Endodoncistas (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 y Comisiones de Asociación Mexicana de Endodoncia, Colegio de Especialistas en Endodoncia, A.C. Bienio 2017-2019

Consejo Directivo

PRESIDENTE

Dr. Marco Vinicio Zaldívar Higuera

VICEPRESIDENTE

Dr. Alberto Díaz Tueme

SECRETARIOS PROPIETARIOS

Dr. Juan Francisco Villalobos Guerrero

Dr. Perla Noemí Acevedo Rivera

TESORERO

Dr. Jorge Guillermo Liera Lugo

PRO TESORERO

Dr. Gilberto Cárdenas Saucedo

SECRETARIOS SUPLENTE

Dra. María Isabel Parra Dager

Dra. Sara Beatriz Castrejón Díaz

Comisiones especiales

Editor de la revista

Dr. Marco Ramírez Salomón

Apoyos de Traducción

Dra. Alejandra Cantú Morales

Dr. Henry Polanco Stéphane Laurent

Dr. Alberto Arriola Valdez

Dr. David Jaramillo Fernández de Castro

Coordinación de Expo-Comercial

Dra. Gisela Cañaveras Zambrano

Dr. Gilberto Cárdenas Saucedo

Coordinación del Programa Save

Dr. Antonio Herrera de Luna

Dr. Enrique Chagollán Benavides

Comisión de Carteles

Dra. Elma Vega Lizama

Dr. Marco Ramírez Salomón

Dra. María Eugenia López Villanueva

Dr. Gabriel Alvarado Cárdenas

Comisión Científica

Dr. David Jaramillo Fernandez de Castro

Dr. Antonio Herrera de Luna

Dr. Rubén Rosas Aguilar

Dr. Alberto Arriola Valdez

Comisión del Premio Nacional de Investigación

Dr. Jorge Jaime Flores Treviño

Dra. Idalia Rodríguez Delgado

Dra. Celia Elena Mendiburu Zavala

Prensa y Difusión

Dr. Édgar Hugo Trujillo Torres

Dr. Juan Calderón López

Comisión Honor y Justicia

Dr. Raúl Luis García Aranda

Dr. Antonio Herrera de Luna

Dra. Elisa Betancourt Lozano

Comisión Estatutos

Dr. Manuel Sánchez Vite

Comisión de Concurso de Fotografías

Dra. Larissa Zavala Vargas

Dr. Daniel de la Rosa

Dr. Julio Ramírez Quiroga

Vocales

Dr. Roberto Storey Montalvo

Dr. Heriberto Bujanda Wong

Dr. Jaime Gonzalo Barahona Baduy

Comisión de Admisión

Dr. Jaime Gonzalo Barahona Baduy

Miembros De Amecee, A.C. en el Consejo Mexicano de Endodoncia

Dr. Hugo Plascencia Contreras (Prosecretario)

Dr. Joel Vázquez Barrón (Examen)

Dra. Briseida Rojas Huerta (Admisión)

Dr. Fernando Torres Méndez (Educación continua)

Dra. Olivia Macías Sanchez (Vicepresidente)

Dr. Alfredo del Rosario Ayala Ham (Protesorero)

Ah-Kim-Pech®

ORTHODONTICS • IMPLANTS

INSURGENTES SUR
1032



STYLUS®

flexx®

ECONoline®

LIGHT®

MYOBRACE
SYSTEM™

Tree.Oss
SISTEMA DE IMPLANTE DENTAL

PREMIUM QUALITY PRODUCTS



HORACIO
330



AV. PATRIOTISMO
646

SOMOS PARTE DE

 LAS MEJORES
EMPRESAS
MEXICANAS®

ORGULLOSO GANADOR 2017



"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  @AhKimPechMX

© Derechos Reservados 2018, "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.



XIOS XG Supreme[®]

Radiografías intraorales al más alto nivel

Sus 33 Lp/mm y su nueva tecnología CSI, hacen al sensor XIOS XG Supreme el mejor: imágenes nítidas, contraste óptimo y alta resolución para sus diagnósticos en cuestión de segundos, junto con el software más poderoso e intuitivo para el manejo de sus imágenes..

