



Universidad San Francisco de Quito
COLEGIO DE CIENCIAS DE LA SALUD



ODONTOINVESTIGACIÓN

ISSN: 1390-9827

<http://odontoinvestigacion.usfq.edu.ec/>

Editor General

Fernando Sandoval Vernimmen, MPH.
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Editores Responsables

Johanna Monar Coloma, MPH.
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Paulina Aliaga Sancho, Esp.
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Consejo Editorial

Mahmoud Abuhatab, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Hospital Rafidia Nablus Palestina, Palestina

Juan Carlos López Noriega, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Ana Beatriz Álvarez Dueñas, Esp. Ortodoncia
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

José Maldonado Paredes, Esp. Endodoncia
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Francisco Andrade Marín, Esp. Periodoncia
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Sofía Mantilla, Esp. Rehabilitación Oral
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Luis A. Arana, Esp. Operatoria Dental
Universidad Santiago de Cali, Colombia

Francisco Marchesani, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad de Concepción, Chile

Danilo Bolaños, Esp. Endodoncia
Universidad San Carlos de Guatemala

Miguel Martins, Dr. Endodoncia
RWTH Aachen University - Aachen Dental Laser Center, Alemania

Juan Carlos Carvajal, Esp. Rehabilitación Oral
Universidad de Chile, Chile

Edgar Mejía Flores, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Juan Castro, Esp. Odontopediatria
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Daniela Mendoza, Esp. Endodoncia
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Jenny Collantes, Esp. Odontopediatría
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Mario Muñoz Mera, Esp. Implantología
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Andrés Dávila, Esp. Operatoria Dental
Universidad de Ponta Grossa, Brasil

Miguel Muñoz, Esp. Operatoria Dental
Universidad de Valparaiso, Chile

Miguel Angel Díez Guturbay, Esp. Implantología
Universidad de Puebla, México

Jorge Ravelo Morales, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad Santa María, Venezuela

Jose Manuel Dos Santos, Esp. Endodoncia
Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Rolando Peniche Marcín, Esp. Periodoncia
Universidad ANAHUAC MAYAB, México

Pablo Endara, MSc. Epidemiología y Microbiología
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Enrique Ríos Szalay, Esp. Rehabilitación Oral
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Arturo Fernandez Pedrero, Esp. Rehabilitación Oral
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Rafael Ruiz Rodríguez, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Luis García Aranda, Esp. Endodoncia
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Patricio Runnacles, Esp. Implantología
Runnacles odontología, Brasil

Jesús A Gómez Pérez, Esp. Cirugía Oral y Maxilo Facial
Universidad de Miami, Estados Unidos

Fernando José Sandoval Portilla, Esp. Cirugía Oral y Máxilo Facial
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Mauricio Gonzalez Balut, Esp. Ortodoncia
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Armando Serrano, Esp. Cirugía Plástica y Reconstructiva
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Hugo Guamán Roldan, Esp. Cirugía Oral y Máxilo Facial
Universidad Estatal Cuenca Ecuador

Mauricio Tinajero Master en implantología Oral
Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Viviane Hass, Esp. Operatoria Dental
Universidad de Ponta Grossa, Brasil

Alejandro Trevino, Esp. Implantología
Universidad Nacional Autónoma de México

Jefe de Producción y Webmaster

Jaime Páez V.

OdontoInvestigación es una revista académica semestral, editada y con revisión por pares publicada por la Escuela de Odontología de la Universidad San Francisco de Quito, donde se publican artículos científicos y reportes de casos clínicos realizados por profesionales, profesores, investigadores, estudiantes, instituciones educativas, de investigación y universidades en general del país y del mundo en el área de Odontología.

La Revista OdontoInvestigación tiene como objetivo difundir el conocimiento y la investigación científica que se generan en la Escuela de Odontología de la Universidad San Francisco de Quito como también de universidades afines en el ámbito nacional e internacional.

Está dirigida a estudiantes, profesores, investigadores y profesionales en general, interesados en profundizar y difundir sus conocimientos en la rama de la Odontología y sus especialidades.

La revista se publica en formato digital bajo una licencia de acceso abierto (open-access) a través del portal web de publicaciones de la Universidad San Francisco de Quito: <http://publicaciones.usfq.edu.ec>

Guías de autores

Selección de Manuscritos

Para que un manuscrito sea tomado en cuenta para revisión debe cumplir con los siguientes criterios de selección: ser trabajos originales, estar dentro de los tipos de contribuciones que se aceptan, cumplir con el formato de la revista y pasar por la revisión del comité editorial, según se detalla a continuación.

Originalidad

Los manuscritos que se publicarán deben ser trabajos originales de los autores, mismos que al momento de pedir la publicación de su trabajo así lo certifican.

Tipos de Contribuciones

Los manuscritos que se tomarán en cuenta para publicación son:

- Artículos científicos de investigación originales, inéditos
- Artículos de revisión, reseña bibliográfica, meta análisis
- Reportes de casos clínicos
- Ensayos

Se reconoce como artículo científico aquella comprobación redactada en la que un investigador pueda reproducir, repetir y verificar la exactitud de los análisis que sirvieron para llegar a las conclusiones, realizadas por un profesor, alumno de pregrado o postgrado de Odontología USFQ e investigadores en general

Se reconoce como artículo de revisión o reseña bibliográfica y meta análisis el resumir, analizar y discutir publicaciones relacionadas con un tema de actualidad sobre una producción reciente en estomatología, realizado por un profesor, alumno de pregrado o postgrado de Odontología USFQ e investigadores en general

Se reconoce como reporte de caso clínico, el manejo clínico-quirúrgico de especialidad y su discusión, realizado por un estudiante de pregrado o postgrado bajo la tutela de un profesor o grupo de profesores en las instalaciones de la USFQ o de manera independiente por un profesor USFQ y de investigadores, profesionales, profesores, estudiantes de universidades afines.

Se reconoce como ensayo un trabajo basado en el análisis y reflexión de carácter analítico que consta de introducción, desarrollo, conclusiones y referencias bibliográficas.

En el caso de estudios realizados en humanos y/o en tejidos humanos, los autores deberán presentar la aprobación de un comité de bioética reconocido y aprobado. En el caso de estudios en animales indicar que se cumplió con la guía institucional o nacional y con la ley nacional que conciernen al uso de animales de laboratorio.

Se publicarán con prioridad artículos originales relacionados con las ciencias odontológicas que sean de aplicación práctica e influyan en la realidad nacional e internacional.

Los artículos firmados son de responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la opinión de la Universidad San Francisco de Quito y su Escuela de Odontología.

Aprobación de manuscritos

El ingreso de publicaciones será verificado por un comité editorial que está conformado por destacados miembros de la comunidad odontológica de distintas universidades tanto nacionales como extranjeras y determinarán bajo un riguroso control del método científico la publicación de las mismas.

Los manuscritos enviados serán sometidos al siguiente proceso de revisión por pares:

1. Los manuscritos recibidos serán sometidos a una evaluación inicial, llevada a cabo por los editores quienes valorarán la pertinencia temática, originalidad y calidad.
2. Los manuscritos valorados positivamente por los editores, serán enviados al proceso de revisión por pares coordinado junto a los Editores Asociados. En este proceso, cada manuscrito será evaluado por al menos dos revisores académicos externos quienes evaluarán objetivamente la calidad del trabajo en relación a su originalidad, pertinencia, claridad, metodología, resultados, conclusiones y fuentes de referencia. En base de los dictámenes anónimos de los revisores, los Editores decidirán si el manuscrito es:

- a. Aceptado para publicación sin modificaciones;
 - b. Aceptado para publicación con modificaciones menores;
 - c. Candidato para publicación luego de una revisión mayor;
 - d. No publicable en su forma actual, pero con posibilidad de reenvío luego de una profunda revisión;
 - e. No publicable, sin posibilidad de reenvío.
3. Cuando exista discrepancias en los dictámenes de los revisores, los Editores enviarán el manuscrito a tercer revisor, cuya evaluación definirá la aceptación del manuscrito. Los resultados del proceso de revisión serán inapelables.

Los principales criterios para la aceptación son originalidad, rigor científico, contexto, relevancia y seguimiento del estilo y formato requerido para la revista.

Los editores no podrán usar información contenida en los manuscritos para su beneficio antes de que hayan sido publicados. Además los manuscritos serán revisados respetando la confidencialidad del autor.

Formato del manuscrito

Los idiomas aceptados son español e inglés

Los manuscritos deben ser enviados en Microsoft Word, no debe exceder las 15 páginas incluyendo las referencias bibliográficas.

1. Deberá ser escrito usando un tipo de letra Calibri con un tamaño de letra de 11 puntos a espacio sencillo.
2. Los márgenes deben ser de 25 mm a todos los lados.
3. La numeración de las páginas debe estar en la parte inferior derecha y ser consecutiva en todas las páginas.
4. El título debe ser conciso y directo, indicando los elementos claves. Debe ser escrito en un tamaño de letra 14 resaltado, centrado y únicamente la primera palabra y nombres propios deben ir en mayúsculas.
5. Los nombres de los autores se ubican debajo del título del manuscrito separados por una línea. Los nombres deben ser escritos en un tamaño de letra 11 puntos, resaltados, centrados uno debajo del otro.
6. La afiliación completa de cada investigador debe ir asociada con su nombre por medio de superíndices y colocarse separada por una línea debajo de los nombres con un tamaño de letra de 10 puntos cumpliendo con el manual de investigación de la USFQ; ejemplo:

Prevalencia de fluorosis dental y determinación del grado de severidad en niños de 6 a 15 años en la Florícola Valleflor ubicada en el Valle de Tumbaco

María Isabel Salazar. ¹

Carla Larrea Jácome. ²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.

Correo electrónico: marisabelsalazar@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.

Correo electrónico: carla_lar85@hotmail.com

Instrucciones para Figuras

En el envío inicial, las fotografías pueden ir en resolución media que sea legible incluidas en el archivo de texto del manuscrito. Una vez aceptado el manuscrito, las figuras deben ser enviadas en alta resolución en formato *.jpg de manera individual, una a una, como documentos separados del archivo de texto.

Las fotografías deberán tener un mínimo de 5 megapíxeles, ubicadas de acuerdo a su relación con el texto y con leyenda respectiva.

Las figuras deben ir siempre acompañadas de leyendas autoexplicativas.

Texto

Cada trabajo de investigación debe constar de las siguientes partes:

Estructura del manuscrito

1. Título, nombres de los autores, afiliación institucional y direcciones postales;
2. Resumen, palabras clave, abstract y keywords;
3. Introducción;
4. Métodos;
5. Resultados;

6. Discusión;
7. Conclusiones
8. Referencias bibliográficas;

Título: debe describir el contenido de forma concreta

Autores: Deben aparecer en orden de contribución. Cuando los autores someten a consideración algún manuscrito, sea un artículo o reporte de caso clínico, son responsables de admitir cualquier conflicto de interés, sea de interés económico o de otra índole.

Resumen y palabras claves: no superar las 150 palabras en el que consten objetivos, materiales y métodos y tipo de estudio, resultados y conclusiones en idiomas español e inglés.

Introducción: propósito y antecedentes generales, resume el fundamento lógico, mencione referencias, no incluir datos ni conclusiones.

Materiales y métodos: tipo de estudio, muestra, criterios de inclusión, tipos de análisis estadísticos. Explicar la razón del por la cual el estudio se realizó de la forma antes mencionada. El análisis estadístico debe ser presentado en forma clara y con suficientes detalles para que el lector pueda verificar los resultados presentados.

Resultados: Secuencia lógica, gráficos y tablas. No repita en texto los datos de las tablas e ilustraciones. Enfatique o resume tan solo las observaciones importantes.

Discusión: análisis de objetivos, resultados y comparación con investigaciones semejantes. Haga hincapié en los aspectos nuevos del estudio y en las conclusiones que se derivan de ellos. Establezca recomendaciones para investigaciones futuras.

Conclusiones: Limitarse a exponer conclusiones derivadas del estudio, una conclusión por objetivo.

Referencias bibliográficas: No se aceptan referencias de literatura gris. El modelo para realizar las citas bibliográficas es: Council of Science Editors (CSE) Citation Style.

Ejemplo de citas de artículos de revistas:

Autor(es). Título del artículo. Título de la revista. Fecha;volumen(número):localización.

1. Shahriar S. Comparison of the sealing ability of mineral trioxide aggregate and Portland cement used as root-end filling materials. *Journal of Oral Science*. 2011; 53(4):517-522.

Ejemplo citas de libro:

Autor(es). Título del libro [designación específica de material]. Edición. Lugar de publicación: editor; fecha. Descripción física. Notas.

1. Gil A. Bases Fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Tratado De Nutrición. 2da edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana SA; 2010.

Ejemplo citas de páginas web:

Autor(es). Título de la web [Internet]. Edición. Lugar de publicación: editor; fecha de publicación [fecha de actualización; fecha de consulta]. Notas.

1. APSnet: plant pathology online [Internet]. St Paul (MN): American Phytopathological Society; c2012 [citado 2012 Mar 16]. Disponible en: <http://www.apsnet.org/>.

Recepción de manuscritos

Los manuscritos deben ser enviados a los editores responsables de la revista a los siguientes correos electrónicos: odontoinvestigación@usfq.edu.ec, fsandoval@usfq.edu.ec y jmonar@usfq.edu.ec

Contacto electrónico

Para más información se puede contactar a los correos electrónicos:

odontoinvestigacion@usfq.edu.ec; jmonar@usfq.edu.ec; fsandoval@usfq.edu.ec

OdontoInvestigacion ~ ISSN: 1390-9827

Revista académica del Colegio de Ciencias de la Salud de la Universidad San Francisco de Quito, USFQ

Vía Interoceánica, Campus Cumbayá, Casilla Postal 17-1200-841, Quito, Ecuador

Telf Ed. 593 2 297 1700. Ext. 1016

Email: odontoinvestigacion@usfq.edu.ec

<http://odontoinvestigacion.usfq.edu.ec>



INDICE

- 1 Estudio experimental comparativo in vitro de la eliminación del barrillo dentinario en el tercio apical entre QMix y EDTA 17% con activación ultrasónica pasiva.**
Carolina Gudiño
Johanna Monar Coloma

- 12 Estudio comparativo in vitro de residuos extruidos apicalmente utilizando Sistemas de Lima Única con y sin ensanchamiento previo del conducto radicular.**
Daniel Izquierdo Camacho
Andrea Ponce Bueno

- 21 Estudio comparativo de los resultados obtenidos sobre asimetrías mandibulares mediante el Análisis Frontal de Ricketts y el Análisis Cefalométrico de Tatis.**
Helen Pardo
Carolina Dueñas

- 30 Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio en diferentes concentraciones y tiempos en tratamientos adhesivos sobre esmalte de dientes aclarados. Análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento.**
María José Pazmiño
Yolanda Román

- 40 Comparación in vitro de la efectividad en la obturación con el uso de dos sistemas de obturación: sistema ProFile Vortex y condensación lateral en frío, utilizando el estereoscopio.**
Jane Santillán
Ana Cristina Viteri



Estudio experimental comparativo in vitro de la eliminación del barrillo dentinario en el tercio apical entre QMix y EDTA 17% con activación ultrasónica pasiva

Recibido: 2015/11/02. Aceptado: 2016/08/10. Publicado: 2016/09/01

Carolina Gudiño ¹
Johanna Monar Coloma ²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: carog13@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: jmonar@usfq.edu.ec





Resumen

La presente investigación evaluó la capacidad de remoción de barrillo dentinario de EDTA al 17% (EUFAR) y QMix (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA), activados con irrigación ultrasónica pasiva durante 1 minuto (PUI). El estudio se realizó en 22 premolares unirradiculares extraídos. Se instrumentaron los conductos con la técnica rotatoria Protaper. Para la irrigación final se dividieron en 2 grupos: A (QMix) y B (EDTA 17%) ambos activados con PUI durante 1 minuto. Se hemiseccionaron las raíces dentales longitudinalmente y una mitad fue llevada a observación bajo microscopio electrónico de barrido con aumento de 2000X. Para obtener los resultados veinte y dos fotografías tomadas en el microscopio electrónico de barrido de los grupos experimentales fueron evaluadas cuantitativamente dos veces en orden aleatorio por dos observadores con un intervalo de siete días sin tener conocimiento de los resultados anteriores. Los resultados indican que la proporción de túbulos dentinarios abiertos fue de 82,7% para QMix y 50,8% para el EDTA 17%. Actualmente el nuevo irrigante QMix proporciona desinfección y eliminación de barrillo dentinario en una sola irrigación final, teniendo resultados exitosos.

Palabras clave:

Abstract

The ability of Smear layer removal of two chelators agents EDTA 17% (EUFAR) and QMix (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA), activated passive ultrasonic irrigation for 1 minute were evaluated. The samples were 22 premolars extracted single-rooted. Canals were instrumented with ProTaper rotatory technique and irrigated at each change of file with 5.25% sodium hypochlorite. The samples were split at 2 groups: A (QMix) B (EDTA 17%) both with PUI for 1 minute. Dental roots were hemisected longitudinally, and a half was taken to observation under 2000X magnification in scanning microscope. Twenty-two photographs were taken in the scanning electron microscope of the four experimental groups and were evaluated twice in random order by two observers with an interval of seven days without knowledge of previous result. The results indicate that the proportion of open dentinal tubules was 82.7% for QMix and 50.8% for the 17% EDTA. Currently the new irrigant QMix provides disinfection and removal of smear layer in one final irrigation, having successful results.

Key words:

Grupo	#dientes	Irrigante	Activación ultrasónica pasiva	Tiempo
Control	1	Suero fisiológico	NO	-
Negativo				
Control	1	Ácido cítrico 10%	SI	1 Minuto
Positivo		2mL		
Grupo A	10	QMix 2 mL	SI	1 Minuto
Grupo B	10	EDTA 17% 2 mL	SI	1 Minuto

Tabla 1. División de los grupos experimentales.

Introducción

El objetivo del tratamiento de endodoncia es la eliminación del tejido vital o necrótico, microorganismos, subproductos metabólicos y de la limalla de barrillo dentinario que se crea durante la preparación de los canales radiculares para luego sellarlo herméticamente y evitar la reinfección [1,2].

Para cumplir con este objetivo de desbridamiento completo del sistema de conductos, en la actualidad se ha demostrado que al utilizar activación ultrasónica pasiva durante un minuto con NaOCl y EDTA, aumenta significativamente la desinfección del conducto radicular un 73- 96% ya que se logra remover mayor cantidad de tejido orgánico e inorgánico por el aumento del contacto del irrigante con las paredes dentinarias [3,4]. Sin embargo, recientemente se han realizado observaciones del efecto nocivo del hipoclorito de sodio en la dentina (debilitamiento y erosión) lo que sugiere precaución con respecto al uso de hipoclorito como el enjuague final después del EDTA [5].

Con el objetivo de disminuir el debilitamiento de la dentina al utilizar NaOCl después del EDTA se ha sugerido el uso de la clorhexidina al 2%; sin embargo, si ésta se mezcla con el hipoclorito de

sodio ambas sustancias formarán un precipitado viscoso naranja-marrón (Paracloranilina) perjudicial para la limpieza del conducto. Por este motivo, la marca comercial Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA, ha introducido al mercado una nueva sustancia llamada QMix que es una solución lista para su uso, tiene un pH neutro y está compuesto por EDTA 17%, Clorhexidina 2% y



Imagen 1. Corte longitudinal de las muestras dentales desde unión ameloemalar hasta ápice radicular.



Imagen 2. Montaje en la platina de cobre con cinta adhesiva de carbón.



Imagen 4. Revestimiento del espécimen con oro en el evaporador al vacío.



Imagen 3. Evaporador al vacío (*Jeol jfc-120, fine coater*).



Imagen 5. Revestimiento de las muestras con oro.

un detergente tensioactivo, el bromuro de cetiltrimetilamonio. Por sus componentes QMix asegura actuar como antimicrobiano y un agente quelante en una sola irrigación final [5-7]. El objetivo de este estudio fue evaluar in vitro

mediante la obtención de fotografías en el microscopio electrónico de barrido, la efectividad de remoción de la capa de barrillo dentinario del QMix a nivel del tercio apical de los conductos radiculares utilizando activación ultrasónica pasiva durante 1 minuto.

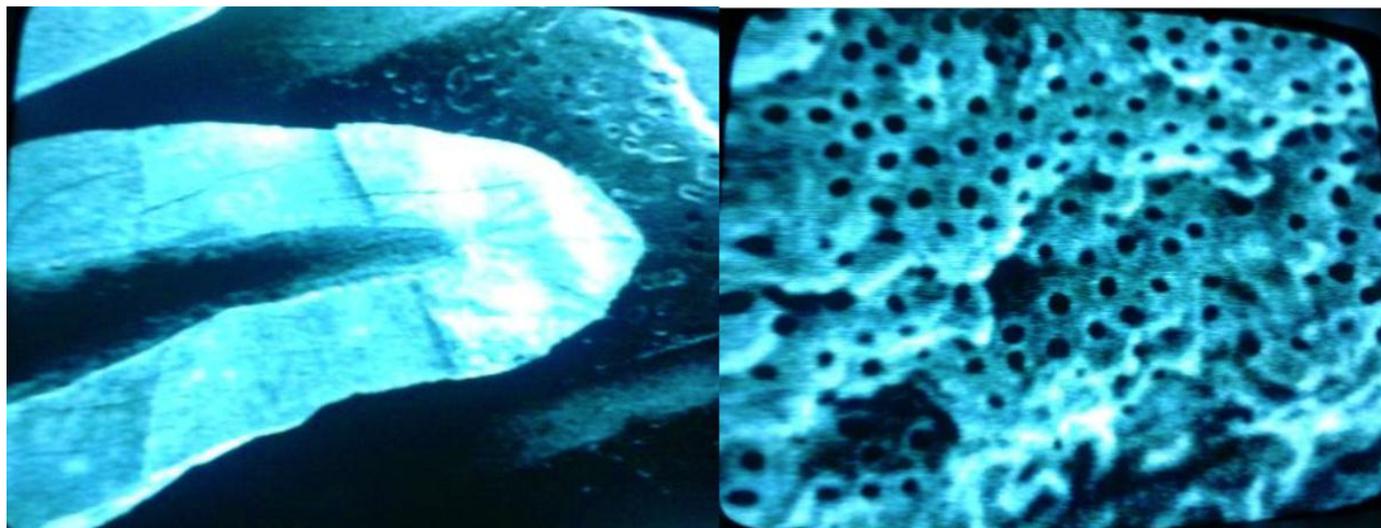


Figura 6. Imágenes al MEB con aumento de 15X y 2000X.

Método

Se utilizó 32 premolares uniradiculares superiores e inferiores humanos, completamente sanos y extraídos por causas ortodóncicas. Las raíces de los premolares tuvieron una curvatura menor o igual a 20° según la teoría de curvaturas de Schneider, sin tratamiento de conducto previo, con ápice completamente formado y que en la radiografía periapical muestren accesibilidad a la cámara pulpar y que tengan línea de conducto a lo largo de toda la raíz.

Los dientes fueron almacenados a temperatura de 5 °C en suero fisiológico hasta el momento de ser instrumentados. Se realizó la limpieza de las superficies dentales con ultrasonido. Y posteriormente se seccionó la corona dental a nivel de la unión amelo cementaria de cada diente utilizando el motor de baja velocidad y un disco de carburo. Se determinó la longitud de trabajo a 1 mm menos del foramen apical.

Los conductos radiculares se instrumentaron con sistema rotatorio Protaper universal (*Maillefer, Dentsply*) siguiendo la técnica recomendada por el fabricante. En cada cambio de lima se irrigó con 1 mL de NaOCl al 5,25% utilizando una aguja 30-G y con salida lateral a 1 mm menos de la longitud de trabajo. Los conductos se irrigaron con 5 mL de suero fisiológico antes de irrigar con

los agentes quelantes y se secaron con puntas de succión capilari.

Los conductos se dividieron 4 grupos experimentales aleatoriamente distribuidos como se puede observar en la tabla 1.

La última irrigación de todos los grupos de dientes fue con suero fisiológico.

Para la observación microscópica se realizó una muesca longitudinal en vestibular y lingual de la raíz con un disco de diamante y motor de baja velocidad, sin penetrar hasta la profundidad del conducto. En la muesca, para poder separar longitudinalmente las dos mitades de las raíces se colocó un elevador rector. Se escogió el segmento con mayor nitidez de corte para ser observado al microscopio.

Para la observación de los túbulos dentinarios en microscopía electrónica de barrido es necesario que no exista humedad, ya que esto puede producir una distorsión de las imágenes, por lo que las muestras dentales fueron deshidratadas con alcohol en concentraciones crecientes de 70%, 80%, 90%, durante diez minutos, y al 100% por treinta minutos. Después se procedió a secar las muestras en una estufa a temperatura constante de 50 °C. Para aumentar la emisión secundaria de los electrones y para prevenir la

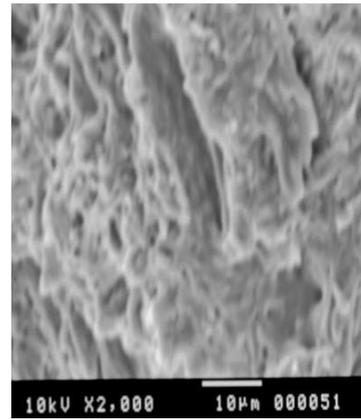
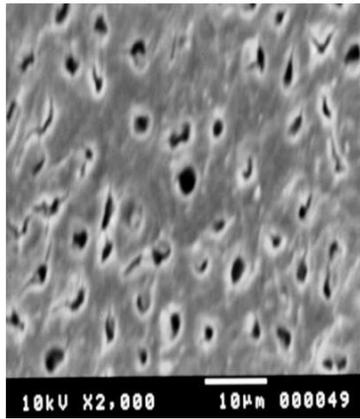


Figura 7. Imágenes al MEB del grupo control positivo y negativo respectivamente.

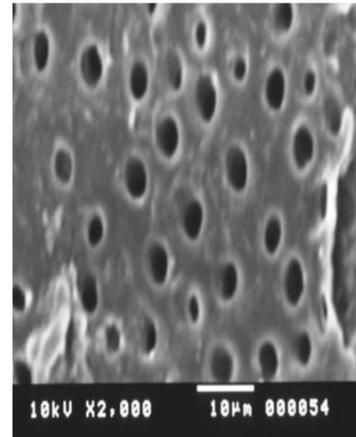
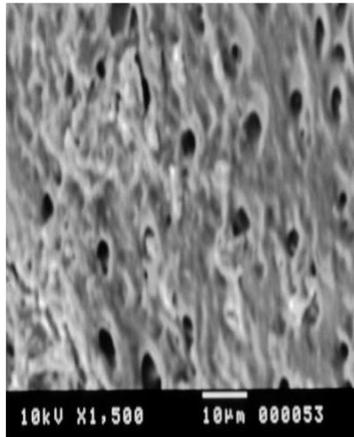
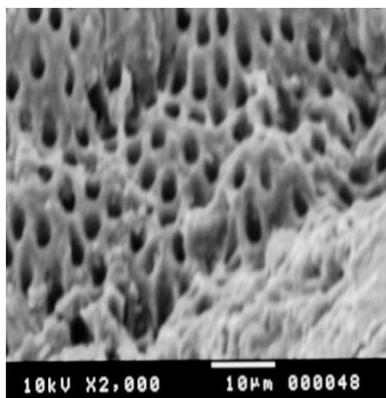


Figura 8. Imágenes al MEB del grupo EDTA.



5A

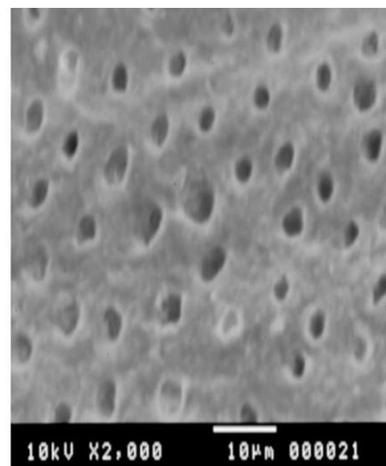


Figura 9. Imágenes al MEB del grupo QMix.

Compuesto	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Varianza	Error Estándar de la media
Ácido cítrico 10% 2ml	50,000	50,0	50,0	,0000	,000	,0000
QMix	40,900	21,0	73,0	15,9335	253,878	5,0386
EDTA 17%	25,100	13,0	58,0	13,5438	183,433	4,2829
Total	38,667	13,0	73,0	15,6587	245,195	2,8589

Tabla 2. Descripción estadística de los grupos experimentales.

sobrecarga eléctrica del microscopio, se revistió el espécimen con una película delgada de un metal pesado, en este caso se utilizó oro. Se utilizó el oro como cátodo, durante 20 segundos. Una vez que las muestras estuvieron bañadas totalmente en oro se procedió al análisis en el microscopio electrónico de barrido.

Las muestras fueron analizadas únicamente en el tercio apical con magnificación de 2000X. Se tomó una fotografía por cada espécimen.

El criterio de evaluación de la habilidad de los irrigantes de remover barrillo dentinario de los conductos radiculares a nivel de tercio apical fueron examinadas mediante la observación de las fotografías por 2 examinadores diferentes al que realizó la investigación y sin conocer a qué grupo corresponde cada imagen. El observador examinó 2 veces las imágenes con un intervalo de 7 días y contó la cantidad de túbulos dentinarios abiertos, sin importar el diámetro del túbulo dentinario. De esta manera se obtendrá la proporción de la cantidad de túbulos dentinarios abiertos. Para el almacenamiento de los datos se utilizó una tabla, en la cual se registraron los datos obtenidos del evaluador X y Y en el primer y segundo conteo de túbulos dentinarios abiertos. De esta manera se pudo procesar los datos y mediante el método estadístico ANOVA obtener los resultados.

Resultados

Veinte y dos fotografías tomadas en el microscopio electrónico de barrido de los cuatro grupos experimentales, fueron evaluadas dos veces en orden aleatorio por dos observadores con un intervalo de siete días sin tener conocimiento de los resultados anteriores.

Realizadas las dos observaciones por los dos evaluadores se tuvo un total de 4 observaciones por muestra. Para tener solo un valor se procedió a sacar el promedio de cada diente observado. Además para poder realizar el modelo estadístico ANOVA es necesario obtener un solo dato por irrigante, por lo que se calculó el promedio de túbulos dentinarios abiertos de cada irrigante. Y se realizó el análisis descriptivo del comportamiento de los datos obtenidos.

En el control negativo no se contabilizó ningún túbulo abierto por lo que no se le tomó en cuenta para el análisis estadístico

El irrigante QMix revela un promedio de túbulos dentinarios abiertos de 40,9. Siendo 21 la menor cantidad de túbulos dentinarios abiertos y 73 la mayor cantidad de túbulos dentinarios abiertos. Mientras que para el EDTA 17%, se obtiene un promedio de túbulos dentinarios abiertos de 25,0; con un mínimo de 13 túbulos abiertos y un máximo de 58.

(I) Compuesto	(J) Compuesto	Diferencia de Medias(I-J)	Error típico	Significancia	95% intervalo de confianza	
					Límite superior	Límite inferior
QMix 2 ml	Ácido cítrico 10% 2ml	-9,10000	5,39945	,229	-22,4875	4,2875
	EDTA 17% 2ml	15.80000*	5,39945	,018	2,4125	29,1875
EDTA 17% 2ml	Ácido cítrico 10% 2ml	-24.90000*	5,39945	,000	-38,2875	-11,5125
	QMix 2 ml	-15.80000*	5,39945	,018	-29,1875	-2,4125

Tabla 3. Comparaciones múltiples. Análisis de los datos con ANOVA.

Al comparar el promedio de túbulos dentinarios del ácido cítrico con el promedio del QMix se tiene una significancia de 0,229 esto demuestra que existe homogeneidad entre los resultados de estos dos irrigantes por lo tanto no presentan diferencias estadísticamente significativas. Mientras que al analizar la significancia entre ácido cítrico 10% y EDTA 17% su valor es igual a 0,00 lo que quiere decir que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de los dos compuestos. Lo que indica que el grupo de dietes en el que se empleó QMix tuvo estadísticamente mayor porcentaje de apertura de conductos que el grupo donde se utilizó EDTA 17%.

Discusión

Durante varias décadas se ha intentado encontrar un solo irrigante ideal que proporcione la eficacia y características de los irrigantes más comúnmente utilizados en endodoncia como el hipoclorito de sodio, clorhexidina y ácido etildiaminotetraacético. Irrigante que a su vez proporcione la eliminación de material orgánico e inorgánico sin causar efectos colaterales o la pérdida de la eficacia entre ellos.

Actualmente el nuevo irrigante QMix proporciona desinfección e eliminación de barrillo dentinario en una sola irrigación final, teniendo resultados exitosos como los encontrados por Stojicic y col. y Dai y col., semejantes a los resultados del presente estudio [7,8].

El presente estudio de laboratorio tuvo como propósito evaluar y comparar la capacidad de remoción de barrillo dentinario a nivel del tercio apical de QMix y del EDTA 17%. El tiempo de aplicación de los irrigantes fue de un minuto a diferencia de los cinco minutos que utilizó S. Stojicic, en el 2011, debido a que investigaciones recientes realizadas por Weirong Tang y col. en el 2010 y por Emel Uzunoglu y col. en el 2012 demuestran que un minuto es el tiempo suficiente para la remoción del barrillo dentinario evitando además causar erosión dentinaria, que se puede dar por tiempos prolongados en el uso del agente quelante [7,9,10].

Se utilizó un dispositivo ultrasónico para realizar irrigación con activación ultrasónica pasiva debido a que reportes actuales como los de Burleson y col. en el 2007, Lucas Van der Sluis en el 2009, Pablo Castelo-Baz en el 2012, entre otros estudios que muestran resultados notoriamente

satisfactorios con la aplicación de esta tecnología en el protocolo final de irrigación para remover la capa de barrillo dentinario [1,2,11-14].

Con el objetivo de eliminar la subjetividad de los evaluadores en la interpretación de los resultados se decidió realizar el conteo de los túbulos dentinarios abiertos por dos examinadores dos veces diferentes con un intervalo de tiempo de 7 días cambiando la secuencia de las imágenes y sin conocer los resultados obtenidos previamente. Este método de evaluación marca una gran diferencia entre el método de evaluación convencional mediante la calificación con valores con la escala de 1, 2, 3 y 4 o de nada, poco, moderado o abundante cantidad de barrillo dentinario respectivamente, método que se ha realizado durante algunos años en varios estudios similares. Sin embargo, este método de evaluación no es 100% objetivo ya que al realizar la observación por dos evaluadores diferentes la subjetividad de determinar que un túbulo dentinario está abierto queda al criterio del evaluador, lo que puede causar cierto sesgo en los datos.

Para poder comprobar la hipótesis propuesta se utilizó un grupo control positivo que fue una muestra irrigada con ácido cítrico al 10% con activación ultrasónica pasiva durante 1 minuto. El motivo de incorporar un control positivo se debe a que se puede comparar cuál de los grupos (QMix) y (EDTA 17%) tiene el resultado más parecido al efecto deseado, es decir, abrir túbulos dentinarios.

Se utilizaron diez muestras irrigadas con QMix y diez con EDTA 17% a pesar de ser una muestra pequeña nos permite tener resultados estadísticamente estables y reproducibles. Bajo estas condiciones se observó que la acción quelante de QMix es mejor en comparación con EDTA al 17%, ya que los resultados indican que QMix tiene un promedio de 40 túbulos dentinarios abiertos después de haber sido utilizado durante 1 minuto con activación ultrasónica pasiva, mientras que el EDTA 17%

solo tiene la capacidad de abrir 25 túbulos dentinarios con el mismo método de aplicación. Al analizar el grado de significancia de los resultados entre QMix y EDTA 17% se obtiene un valor de 0,018. Lo que quiere decir que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el efecto quelante de ambas sustancias. Resultados similares a los encontrados por Stojcic y col. en el 2011. En contraste, Dai y col. en el 2011 reportaron que el QMix es igual de efectivo que el EDTA 17% en la remoción de barrillo dentinario en los tres tercios radiculares y que no existen diferencias estadísticamente significativas en la remoción del barrillo dentinario de ambas sustancias [8]. No se tiene una razón clara del por qué siendo estudios llevados de manera prácticamente idéntica reportaron resultados diferentes.

Además QMix utilizado según las recomendaciones de su fabricante a pesar de tener en su composición clorhexidina al 2% se observó que no causó formación de precipitado de paracloroanilina o pigmentaciones color marrón al ser utilizado como irrigante final después de haber usado hipoclorito de sodio durante toda la etapa de instrumentación, eliminando el riesgo mutagénico que ha demostrado tener la paracoloroanilina. Sin embargo, cabe aclarar que entre sustancias siempre se irrigó con 5 mL de solución fisiológica. Mismos resultados encontrados por Kolosowski y col. en el 2010 [15]. Este hecho disminuiría la cantidad de irrigantes finales y el tiempo operatorio. Adicionalmente, otra de las ventajas del uso de QMix, en comparación con irrigantes similares como es el MTAD, es que no produce pigmentación de la dentina como lo hace el MTAD por su componente antibiótico, la dicloxiciclina [6]. Por otra parte, el QMix en su composición contiene un agente tensioactivo que disminuye la tensión superficial de este irrigante favoreciendo a que este llegue más fácilmente a lugares de difícil acceso como es el tercio apical, propiedad que el EDTA no posee [16].

Conclusión

Una vez analizados los resultados obtenidos durante el desarrollo de esta investigación se puede concluir que:

El efecto quelante del QMix demuestra ser mejor en comparación con el EDTA 17% al ser utilizados con activación ultrasónica pasiva durante 1 minuto, ya que elimina mayor cantidad de barrillo dentinario abriendo más cantidad de túbulos dentinarios en el tercio apical, presentando una diferencia estadísticamente significativa entre ambos.

Referencias Bibliográficas

1. Gutarts R, Nusstein J, Reader A, Beck M. In Vivo Debridement Efficacy of Ultrasonic Irrigation Following Hand-Rotary Instrumentation in Human Mandibular Molars. *JOE*. 2005;31(3):166-170.
2. Burleson A, Nusstein J, Reader A, Beck M. The In Vivo Evaluation of Hand/Rotary/Ultrasound Instrumentation in Necrotic, Human Mandibular Molars. *JOE*. 2007;33(7):782-787.
3. Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Review. Int Endod J*. 2003;36(12):810-30.
4. Marques AA, Marchesan MA, Sousa-Filho CB, Silva-Sousa YT, Sousa-Neto MD, Cruz-Filho AM. Smear Layer Removal and Chelated Calcium Ion Quantification of Three Irrigating Solutions. *Braz Dent J*. 2006;17(4):306-309.
5. Mozo S, Llena C, Forner L. Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(3):e512-6.
6. Wang Z, Shen Y, Haapasalo M. Effect of smear layer against disinfection protocols on *Enterococcus faecalis*-infected dentin. *J Endod*. 2013;39(11):1395-400.
7. Stojcic S, Shen Y, Qian W, Johnson B, Haapasalo M. Antibacterial and smear layer removal ability of a novel irrigant, QMiX. *International Endodontic Journal*. 2011; 45(4):363-71.
8. Dai L, Khechen K, Khan S, Gillen B, Loushine BA, Wimmer CE, Gutmann JL, Pashley D, Tay FR. The Effect of QMix, an Experimental Antibacterial Root Canal Irrigant, on Removal of Canal Wall Smear Layer and Debris. *JOE*. 2011;37(1):80-84.
9. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and Reducing Risks for Potential Fractures in Endodontically Treated Teeth. *JOE*. 2010;36(4):609-617.
10. Uzunoglu E, Aktemur S, Uyanik MO, Durmaz V, Nagas E. Effect of Ethylenediaminetetraacetic Acid on Root Fracture with Respect to Concentration at Different Time Exposures. *JOE*. 2012;38(8):1110-3.
11. Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *International Endodontic Journal*. 1997;30(5):297-306.
12. de Gregorio C, Estevez R, Cisneros R, Heilborn C, Cohenca N. Effect of EDTA, Sonic, and Ultrasonic Activation on the Penetration of Sodium Hypochlorite into Simulated Lateral Canals: An In Vitro Study. *JOE*. 2009;35(6):891-5.
13. van der Sluis L, Wu MK, Wesselink P. Comparison of 2 flushing methods used

during passive ultrasonic irrigation of the root canal. Quintessence international. 2009;40(10):875-9.

14. Castelo-Baz P, Martín-Biedma B, Cantatore G, Ruíz-Piñón M, Bahillo J, Rivas-Mundiña B, Varela-Patiño P. In Vitro Comparison of Passive and Continuous Ultrasonic Irrigation in Simulated Lateral Canals of Extracted Teeth. JOE. 2012; 38(5):688-91.
15. Kolosowski KP, Sodhi RN, Kishen A, Basrani BR. Qualitative analysis of precipitate formation on the surface and in the tubules of dentin irrigated with sodium hypochlorite and a final rinse of chlorhexidine or QMix. J Endod. 2014;40(12):2036-40.
16. Wu L, Mu Y, Deng X, Zhang S, Zhou D. Comparison of the Effect of Four Decalcifying Agents Combined with 60_C 3% Sodium Hypochlorite on Smear Layer Removal. JOE. 2012;38(3):381-4.



Estudio comparativo in vitro de residuos extruidos apicalmente utilizando Sistemas de Lima Única con y sin ensanchamiento previo del conducto radicular

Recibido: 2015//12/15. Aceptado: 2016/08/02. Publicado: 2016/09/05

Daniel Izquierdo Camacho ¹
Andrea Ponce Bueno ²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: dr.dsic@gmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: andreaponce17@gmail.com



Resumen

El propósito de este estudio in vitro fue comparar la cantidad de detritos dentinarios extruidos en miligramos al periápice después de la instrumentación rotatoria con dos tipos de instrumentos recíprocos, incluyendo o no un ensanchamiento previo del conducto radicular o Glide path. Cuarenta raíces mesiales de molares inferiores se instrumentaron a la longitud de trabajo establecida, divididas en cuatro grupos (G) de estudio. En el G1 se utilizó PathFile 1 – 2 – 3 (Dentsply Maillefer) y luego Reciproc R25 0,08 (VDW GmbH, Munich Germany). En el G2 se instrumentó con Reciproc R25. En el G3 se utilizó PathFile 1 – 2 – 3 y WaveOne Primary 25 0,08 (Dentsply Maillefer Ballaigues, Switzerland). Y en el G4 se instrumentó únicamente con WaveOne Primary 25 0,08. Los detritos extruidos durante la instrumentación, fueron recolectados en tubos Eppendorf que se pesaron previamente sin detritos, y luego se volvieron a pesar con los detritos para comparar la diferencia de valores. Tres pesos consecutivos se obtuvieron de cada tubo para registrar el peso promedio final de extrusión. En el análisis estadístico no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos 1 y 3, ni entre los grupos 2 y 4 (Sig = 1). En el análisis de grupos homogéneos (G1-G3) y (G2-G4) existió diferencia estadísticamente significativa (P=0,019). En el G2 y G4 utilizado Reciproc y WaveOne como lo recomiendan las casas fabricantes ocasionan mayor extrusión de residuos comparado con los grupos G1 y G3 donde se hace un previamente un ensanchamiento del conducto radicular (Sig<0,05). Los resultados indican que todas las técnicas empleadas producen extrusión de residuos, sin embargo, la utilización de PathFile previo a la instrumentación recíproca disminuye de manera significativa la extrusión hacia tejidos periapicales.

Palabras claves: Recíprocos, glide path, extrusión de residuos.

Abstract

The purpose of this in vitro study was to evaluate the amount (mg) of dentinal debris extruded to periapex after rotary instrumentation with two types of recipro-

cating systems, with and without glide path prior. Forty mesial roots of mandibular molars were instrumented established working length (WL) in four groups (G), using G1. Pathfile 1 - 2 - 3 (Dentsply Maillefer) and Reciproc R25; 25 0,08 (VDW GmbH, Munich Germany) to WL, G2. RECIPROC R25 only to WL, G3. Pathfile 1-2 -3 and Waveone Primary 25 0,08 (Dentsply Maillefer Ballaigues, Switzerland) to WL, and G4. WaveOne Primary only to WL. The extruded debris during instrumentation were collected in preweighed Eppendorf tubes. Collectors Eppendorf tubes were weighed again with debris included. Three consecutive weights were obtained from each tube to the final weight of debris extrusion. There was no statistically significant difference between groups 1 and 3, and between groups 2 and 4 (P = 1), the analysis of homogeneous subsets G1-G3 and G2-G4, there are statistically significant (P = 0,019). Groups 2 and 4 using WaveOne and Reciproc and as recommended by the manufacturer produce more debris extrusion compared with Groups 1 and 3 that make previous glide path (P >, 05). All instrumentation techniques were associated with extrusion, however the use of Pathfile prior reciprocating instrumentation reduces significantly extrusion to periapical tissues.

Key words: Reciprocating, glide path, debris extrusion.



Introducción

Uno de los factores que se ha estudiado, como una solución prometedora para evitar errores procedimentales durante la terapia endodóncica, es modificar el movimiento de trabajo de los instrumentos, evitando que sobrepasen el límite plástico de la aleación y así evitar la fractura, por eso se ha propuesto trabajar con limas en movimiento recíprocante, que tengan su movimiento cortante en sentido anti horario y un movimiento de liberación cuando regrese en sentido horario, de esta manera evitará que se atasque la punta en las paredes de conducto. Los instrumentos que trabajan bajo este principio son Reciproc de VDW y WaveOne de Dentsply Maillefer [1-3].

Estos sistemas recíprocantes además proponen el uso de un único instrumento para la preparación del conducto radicular, lo que puede implicar ciertos riesgos tales como acumulación de estrés en la lima, ocasionar taponamientos en conductos muy estrechos por la conicidad de estos, cambios en la anatomía normal y pérdida de longitud de trabajo ocasionando sobre instrumentación, extrusión de residuos hacia el periápice y dolor posoperatorio. El hecho de que se maneje como instrumento único y éste haga el trabajo que tradicionalmente realizaban 4 o 5 instrumentos seriados lo hace más agresivo y la extrusión de detritos podría ser mayor [4].

Una de las estrategias clínicas para conseguir un acceso en línea recta y mantener la anatomía radicular lo menos alterada posible es incluir en el protocolo de instrumentación un pre ensanchado coronal y de todo el conducto radicular, lo que no sólo mantiene la anatomía del conducto sino también se garantiza que los irrigantes lleguen al tercio apical evitando bloqueos con barrillo dentinario [5-7].

El desbridamiento completo del espacio del conducto radicular utilizando limas y soluciones irrigadoras es fundamental para conseguir el éxito de la terapia endodóncica. Durante la

instrumentación pueden extruirse varias sustancias hacia el periápice, tales como irrigantes, restos de tejido pulpar, microorganismos y partículas de dentina resultando en inflamación postoperatoria. Este particular ha sido revisado en numerosos estudios. En uno de ellos, Al-Omari y Dummer, indican que existe menos extrusión cuando se utiliza el movimiento de fuerzas balanceadas y técnica corono – apical, mientras que con técnicas que involucran movimiento lineal ocurre más extrusión [8].

La última generación de instrumentos NiTi M-wire, con movimiento recíprocante simula el movimiento lineal y de fuerzas balanceadas. Los avances en el diseño de los instrumentos tales como superficies radicales, profundidad de las estrías, diferentes conicidades y secciones transversales, así como los distintos movimientos que se emplean en su utilización podrían influir en la cantidad de detritos que se extruyen hacia el periápice [8].

El objetivo de este estudio in vitro fue comparar la cantidad de detritos extruidos a través del foramen después de la preparación de conductos radiculares utilizando sistemas de lima única WaveOne (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y Reciproc VDW GmbH, Munich, Alemania), con y sin la realización de un pre ensanchado radicular utilizando PathFile previo al empleo de ambos sistemas.

Materiales y Métodos

Se recolectaron 40 molares inferiores humanos descartados la posibilidad de ser restaurados ya sea por caries extensa, fracturas coronales o que hayan sido extraídos por problemas periodontales, el protocolo fue aprobado y revisado por el comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito: Código: 2014-071T Versión No. 1 de mayo 27 de 2014

Un total de 40 raíces mesiales de molares mandibulares con ápices cerrados y anatomía

Tipo II de Vertucci fueron seleccionadas para la investigación. Esto se verificó con una radiografía en sentido mesio-distal de las raíces seleccionadas. Los dientes se les dividió a través de la furca y las cúspides mesiales, con un explorador endodóncico DG16 se verificó las entradas a los conductos. En ambos conductos la longitud de trabajo se determinó empleando el Microscopio Operatorio a 16X utilizando una lima 10K, misma que al aparecer por el foramen, se disminuía 0,5 mm y esa fue considerada la longitud de instrumentación, la primera longitud obtenida sirvió como referencia para la realización de patencia

Para la recolección de los detritos se utilizó el modelo experimental de Myers y Montgomery [9], los tapones de los tubos Eppendorf se eliminaron y estos tubos fueron pesados en una balanza analítica de 10^{-5} g de precisión, tres pesos consecutivos se obtuvieron de cada recolector y se sacó un valor medio. En la apertura de cada tubo Eppendorf se colocó el diente a presión hasta la unión amelo cementaria; se colocó una aguja 27G para equilibrar las presiones interna y externa, como se indica en la imagen 1. El tubo Eppendorf con el diente se colocó en un vial de vidrio para estabilizar la muestra, se selló con silicona caliente entre el vial y el Eppendorf, así como alrededor del diente para impermeabilizar el recolector.

Se dividió las muestras en 4 grupos (n=10), la instrumentación se llevó a cabo por el mismo operador entrenado en todos los grupos, al igual que el pesaje de los tubos posterior a la preparación de las muestras.

- **Grupo 1**, se verificó la permeabilidad de los conductos con una lima 10K. A la longitud de trabajo se realizó el pre ensanchado mecanizado con Path File 1 – 2 – 3 (Dentsply Maillefer), se realizó patencia a un milímetro más de la longitud de trabajo con una lima 10 y luego se realizó



Imagen 1. Modelo de Recolección Myers y Montgomery modificado

la instrumentación final con Reciproc 25 0,08 (VDW).

- **Grupo 2**, se verificó la permeabilidad de los conductos con una 10K, a longitud de trabajo se instrumentó con Reciproc 25 0,08.
- **Grupo 3**, se verificó la permeabilidad de los conductos con una lima 10K a la longitud de trabajo. Luego se realizó el pre ensanchado mecanizado con Path File 1 – 2 – 3, se realizó patencia a un milímetro más de la longitud de trabajo con una lima 10 y luego se realizó la instrumentación final con WaveOne Primary 25 0,08.
- Grupo 4, se verificó la permeabilidad de los conductos con una lima 10K. A longitud de trabajo se instrumentó con WaveOne Primary 25 0,08.

Todos los instrumentos se emplearon utilizando un motor VDW Silver Reciproc Motor, VDW y una pieza de reducción 6:1 Sirona, Bensheim,



Imagen 2. Peso de detritos en la balanza analítica.

Germany. Los instrumentos PathFile a 300 rpm y 4.1 N de torque y los instrumentos Reciproc y WaveOne con los programas establecidos en el motor.

Después de cada instrumento, o después de los 3 picoteos con los instrumentos reciprocantes como recomiendan las casas fabricantes, se irrigó con agua destilada utilizando agujas Ultradent Navitip 29G/21mm, la irrigación se realizó a 3 mm de la longitud establecida en las muestras.

Posterior a la instrumentación los dientes y la aguja se retiraron del tubo, los residuos adheridos a la raíz se lavaron con 1mL de agua destilada y esto se recolectó en el tubo. Los tubos fueron almacenados a 105° C durante 12 horas en la estufa de calor seco para evaporar el agua destilada y mantener los residuos secos en

el interior de los tubos.

Los tubos fueron nuevamente pesados en la balanza de 10⁻⁵ g de precisión, se obtuvieron de cada tubo tres pesos consecutivos para luego calcular la media. El valor de extrusión total se consiguió restado el peso de los tubos con detritos menos el peso de los tubos vacíos.

Resultados

Los principales resultados se indican en las tablas 1 y 2.

La media de extrusión de detritos más alta es la del grupo 4, donde únicamente se instrumentó con WaveOne Primary 25/0,08.

En términos generales el grupo 1 PathFile y Reciproc y en el grupo 3 PathFile y WaveOne son los que mejores resultados muestran por dejar menos residuos luego del procedimiento. El grupo 1 PathFile y Reciproc es el que menor media de extrusión de detritos demuestra, pero entre estos dos grupos la diferencia relativa o el resultado diferencial no es significativo.

Estos resultados también nos indica que los grupos donde se realizó el pre ensanchado radicular con PathFiles 1-3 extruyeron menos detritos que los grupos donde no se realizó este pre ensanchado, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre dichos grupos.

	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PathFile y Reciproc	0,72	0,07	0,63	0,83
Reciproc	1,07	0,31	0,62	1,61
PathFile y WaveOne	0,73	0,22	0,48	1,06
WaveOne	1,08	0,33	0,53	1,45
Total	0,90	0,30	0,48	1,61

Tabla 1. Estadística descriptiva de los datos. Media en miligramos de detritos extruidos apicalmente utilizando diferentes técnicas de instrumentación.

HSD de Tukey					
(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Path File y Reciproc	Reciproc	-,34567*	0,021	-0,65	-0,0413
	Path File y WaveOne	-0,00134	1	-0,3057	0,303
	WaveOne	-,35134*	0,018	-0,6557	-0,047
Reciproc	Path File y Reciproc	,34567*	0,021	0,0413	0,65
	Path File y WaveOne	,34434*	0,021	0,04	0,6487
	WaveOne	-0,00567	1	-0,31	0,2987
Path File y WaveOne	Path File y Reciproc	0,00134	1	-0,303	0,3057
	Reciproc	-,34434*	0,021	-0,6487	-0,04
	WaveOne	-,35000*	0,019	-0,6543	-0,0457
WaveOne	Path File y Reciproc	,35134*	0,018	0,047	0,6557
	Reciproc	0,00567	1	-0,2987	0,31
	Path File y WaveOne	,35000*	0,019	0,0457	0,6543

Tabla 2. Comparaciones múltiples de grupos utilizando la prueba de Tukey.

Discusión

La preparación biomecánica con instrumentos manuales y mecanizados, sumados a la irrigación del conducto radicular, puede desencadenar una reacción inflamatoria al forzar la salida del contenido intraconducto como partículas de dentina, tejido pulpar necrótico o microorganismos hacia la región periapical causando dolor postoperatorio al hospedador [10,11].

Para hacer una valoración objetiva, en el presente estudio se utilizaron las limas rotatorias Reciproc 25 0,08 y WaveOne Primary File 25 0,08, las

cuales presentan el mismo tamaño de la punta y la conicidad inicial; de esta manera poder tener los mismos límites de comparación en cuanto a la instrumentación.

Reciproc presentó una media de extrusión ligeramente menor a la de WaveOne con o sin el pre ensanchamiento con path si. Al comparan entre los grupos 1 y 3 con los grupos 2 y 4 en términos de extrusión, se puede ver que el peso de detritos extruidos es menor cuando se realiza un pre ensanchado.

Pasqualini en el 2012 determinó que el dolor post operatorio cuando se utiliza PathFiles es menor y

la resolución de la sintomatología es más rápida, lo que corrobora los resultados de esta investigación, ya que cuando hay menos extrusión el dolor post operatorio es menor al igual que el riesgo de agudizaciones [12].

Myers y Montgomery sugirieron una reevaluación del tapón de la dentina apical debido a los beneficios potenciales de reducir la cantidad de desechos apicales extruidos e irrigantes y la prevención de sobreinstrumentación en combinación con la extrusión de materiales de relleno [9]. En el estudio de Lambrianidis demuestra que realizar patencia apical se asocia con menos desechos extruidos apicalmente en comparación con los dientes en la que la constricción se mantuvo intacta [13]. Un dato importante al utilizar la lima de pasaje es que asegura la llegada de soluciones irrigadoras al tercio apical, situación clínica que Vera y cols. encontraron en un estudio in vivo [13]. A estos datos de patencia apical podemos decir que el uso de lima de pasaje sumado a un pre ensanchamiento mecanizado facilita la instrumentación con sistemas recíprocos, esto clínicamente se puede comprobar por la facilidad con la que llega el instrumento a la longitud de trabajo establecida, si previamente se utilizan instrumentos PathFile y se hace patencia junto con irrigación entre cada instrumento.

Casi todos los estudios sobre la extrusión han utilizado los dientes de una sola raíz con conductos relativamente rectos de <5-10 grados de curvatura. Leonardi y col. en el 2007 se enfocaron en las raíces con mayores curvaturas y determinaron que el grado de la curvatura no fue determinante en el peso de material extruido. En esta investigación se escogió las raíces mesiales de molares inferiores ya que la anatomía curva de estos conductos se logra mantener en la mayoría de casos con Reciproc 25 o WaveOne Primary [14].

Resultados similares a los de este estudio se encontraron en investigaciones como la de Kocak en el 2013 quien comparó los sistemas: SAF,

Reciproc, ProTaper y Revo-S. Sus resultados indican que no existe diferencia significativa en el peso de extrusión, sin embargo, el que menos extruye es la lima Reciproc y el que más extruye es ProTaper [15].

El estudio de Bürklein y cols se asegura que independientemente de la técnica que se utilice en un tratamiento de conductos existirá extrusión. También se indica que cuando se utilizan sistemas de secuencia completa con movimiento de rotación continua existirá menos extrusión que si se utilizan sistemas de lima única con movimiento recíproco [16].

El dato de extrusión de WaveOne comparado con Reciproc en el estudio Bürklein es que R40 extruye más detritos que WaveOne large, este resultado se da porque los instrumentos que se comparan tienen conicidad distinta WaveOne large es 40 0,08 mientras que Reciproc es 40 0,06 [16].

Los resultados in vitro no son 100% extrapolables a la clínica, entre otras cosas debido a la ausencia de una presión de retorno física proporcionada por los tejidos periapicales que limita la extrusión de residuos [9]. Sin embargo, nuestros resultados nos dan una buena guía para mejorar las técnicas de instrumentación rotatoria.

Después del trabajo de simulación clínica, análisis estadístico y resultados, se valida la hipótesis planteada en esta tesis, ya que comprobamos que la realización previa de ensanchamiento del conducto es un determinante en la cantidad de residuos que se extruyen hacia la región periapical, siendo menor la extrusión en los grupos que se trabaja con PathFile que en los que se trabaja como recomienda la casa fabricante de los sistemas recíprocos de lima única.

Conclusiones

- La realización de un pre ensanchamiento del canal radicular con limas PathFile

combinado con técnicas de instrumentación recíproca, demuestra disminuir de manera significativa la cantidad de detritos extruidos hacia los tejidos periapicales.

- No hubo diferencia estadísticamente significativa en los valores de extrusión periapical de detritos entre la instrumentación rotatoria recíproca de WaveOne 25 0,008 y Reciproc 25 0,08.

Referencias Bibliográficas

1. Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *International Endodontic Journal*. 2008;41(4):339-44.
2. Bürklein S, Hinschitzka K, Dammaschke T, Schäfer E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *International Endodontic Journal*. 2012; 45(5):449-61.
3. De-Deus G, Moreira E, Lopes H, Elias C. Extended cyclic fatigue life of F2 ProTaper instruments used in reciprocating movement. *International Endodontic Journal*. 2010;43: 1063– 1068.
4. You S, Bae K, Baek S, Kum K, Shon W, Lee W. Lifespan of One Nickel-Titanium Rotary File with Reciprocating Motion in Curved Root Canals. *J Endod*. 2010;36(12):1991–1994.
5. Berutti E. Use of Nickel-Titanium Rotary PathFile to Create the Glide Path: Comparison with Manual Preflaring in Simulated Root Canals. *JOE*. 2009;35(3):408-4012
6. Pasqualini D, Mollo L, Scotti N, Cantatore G, Castellucci A, Migliaretti G, Berutti E. Postoperative Pain after Manual and Mechanical Glide Path: A Randomized Clinical Trial. *JOE*. 2012; 38(1):32-36.
7. Pasqualini D, Bianchi C, Paolino DS, Mancini L, Cemenasco A, Cantatore G, Castellucci A, Berutti E. Computed Micro-Tomographic Evaluation of Glide Path with Nickel-Titanium Rotary PathFile in Maxillary First Molars Curved Canals. *JOE*. 2012;38(3):389-393.
8. Tanalp J, Güngör T. Apical extrusion of debris: a literature review of an inherent occurrence during root canal treatment. *International Endodontic Journal*. 2014;47(3):211–221.
9. Myers GL, Montgomery S. A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and Canal Master techniques. *J Endod*. 1991;(6):17:275–279.
10. Ruiz-Hubard E, Gutmann J, Wagner M. A Quantitative Assessment of Canal Debris Forced Periapically during Root Canal Instrumentation Using Two Different Techniques. *JOE*. 1987;13(12):554-558.
11. Hülsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation. *Int Endod J*. 2000;33(3):186-93.
12. Pasqualini D, Mollo L, Scotti N, Cantatore G, Castellucci A, Migliaretti G, Berutti E. Postoperative Pain after Manual and Mechanical Glide Path: A Randomized Clinical Trial. *J Endod*. 2012;38(1):32-36.
13. Vera J, Arias A, Romero M. Effect of Maintaining Apical Patency on Irrigant Penetration into the Apical Third of Root Canals When Using Passive Ultrasonic



Irrigation: An In Vivo Study. *J Endod.* 2011 Sep;37(9):1276-8.

14. Leonardi L., Atlas D., Raiden G. Apical extrusion of debris by manual and mechanical instrumentation. *Braz Dent J.* 2007;18(1):16-19.
15. Kocak S, Koçak M, Sağlam B, Türker S, Sağsen B, Er Ö. Apical Extrusion of Debris Using Self-Adjusting File, Reciprocating Single-file, and 2 Rotary Instrumentation Systems. *J Endod.* 2013;39(10):1278–1280.
16. Bürklein S. Apically Extruded Debris with Reciprocating Single-File and Full-sequence Rotary Instrumentation Systems. *J Endod* 2012;38(6):850–852.

Estudio comparativo de los resultados obtenidos sobre asimetrías mandibulares mediante el Análisis Frontal de Ricketts y el Análisis Cefalométrico de Tatis

Recibido: 2016/03/02. Aceptado: 2016/08/12. Publicado: 2016/03/01

Helen Pardo¹
Carolina Dueñas²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: helen_p09@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: carolinaduenas2001@yahoo.com



Resumen

Las asimetrías mandibulares son un problema de difícil manejo que precisan de un estudio minucioso para establecer su causa, localización y grado de afección. El presente trabajo investigativo propone el empleo del análisis de Tatis realizado en la radiografía panorámica como una herramienta valiosa para obtener el diagnóstico de las asimetrías mandibulares de manera sencilla, eficiente, económica, con un menor costo biológico y sin requerir otras tomas radiográficas. El objetivo general fue el comparar el diagnóstico sobre asimetrías mandibulares obtenido a partir del análisis frontal de Ricketts en radiografías posteroanteriores y el análisis de Tatis en radiografías panorámicas. Se seleccionaron 50 radiografías digitales panorámicas y 50 posteroanteriores de un mismo paciente, de los registros que pertenecían a los pacientes que acuden a la Clínica Odontológica Cabezas ubicada en la ciudad de Quito. Las radiografías panorámicas fueron estudiadas por el análisis de Tatis a través del software Orthokinotor Plus versión 1.0.228, en tanto que, las radiografías posteroanteriores fueron interpretadas por el estudio frontal de Ricketts mediante el software Dolphin versión 9.0.00.19. Los valores obtenidos fueron tabulados y analizados estadísticamente. Al comparar el diagnóstico obtenido mediante el análisis de Tatis con el del análisis frontal de Ricketts, se encontró una concordancia muy alta al momento de indicar la presencia o ausencia de asimetrías mandibulares, con una proporción de acuerdos del 98% y una concordancia moderada cuando determinan la dirección de la desviación mandibular, con una proporción de acuerdos del 74%.

Palabras claves: asimetrías mandibulares, radiografía panorámica, radiografía posteroanterior, análisis cefalométrico de Tatis, análisis frontal de Ricketts.

Abstract

Mandibular asymmetries are a complicated problem to treat that requires a thorough study to establish the cause, location and extent of the disease. This research proposes the use of Tatis analysis made on the panoramic radiograph as a valuable tool to diagnose mandibular asymmetries, in a simple, efficient and economical manner, with lower biological cost and without using other radiographs. The aim of the study was to compare the diagnosis on mandibular asymmetry obtained from Ricketts frontal analysis on posteroanterior radiographs and Tatis analysis on panoramic radiographs. 50 digital panoramic and posteroanterior radiographs of a same patient, were selected from the records belonged to patients of the Cabezas Dental Clinic located in Quito city. Panoramic radiographs were studied by Tatis analysis through Orthokinotor Plus software version 1.0.228, whereas, posteroanterior radiographs were interpreted by Ricketts frontal analysis through Dolphin software version 9.0.00.19. The values were tabulated and analyzed statistically. The diagnosis obtained with Tatis and Ricketts analysis was similar, there was a very good agreement, about 98% for indicating the presence or absence of mandibular asymmetries, while a moderate agreement, about 74%, was found for determining the direction of mandibular deviation.

Key words: mandibular asymmetries, panoramic imaging, posteroanterior imaging, Tatis analysis, Ricketts frontal analysis.

Introducción

El concepto clásico de simetría facial fue ilustrado por Leonardo da Vinci y Albrecht Dürer en 1507, al trazar una línea vertical que pasaba por el centro de la nariz, los labios y el mentón, a partir de la cual las pupilas debían ser equidistantes [1].

No obstante, la simetría perfecta es un concepto teórico que no se encuentra en ningún ser humano, aún las caras más armónicas y atractivas presentan ligeras desigualdades; en efecto, la asimetría facial se exhibe de manera común en individuos con una apariencia normal, sólo si las deformidades son severas pueden tener repercusiones estéticas y funcionales [2].

Las asimetrías faciales son un problema de difícil manejo y precisan de una evaluación clínica (Imagen1) que debe ser complementada con otros registros como fotografías, modelos y radiografías para establecer la causa y el grado de afección de los tejidos blandos, esqueléticos o dentales [3].

El examen radiográfico, en particular, es una herramienta útil para estudiar los distintos tipos de asimetrías. Existen varios análisis cefalométricos desarrollados sobre diferentes proyecciones que permiten a través de ciertas mediciones evaluar el origen, la zona esquelética afectada y la magnitud de la discrepancia. Estos análisis representan para el clínico una ayuda crucial para definir si el caso, por ejemplo, podrá ser tratado mediante camuflaje ortodóncico o si debe ser preparado para una intervención quirúrgica [4].

La complejidad y dificultad que representa el diagnóstico de las asimetrías mandibulares a partir del análisis de la radiografía posteroanterior se atribuyen a la superposición de las imágenes asociada a la necesidad de un vasto conocimiento de la anatomía radiológica, la magnificación y los posibles errores derivados de trazos incorrectos. Por otra parte, la cantidad de radiación que implica la toma de este registro en

comparación a una panorámica es significativa, pues la dosis equivalente efectiva de la radiografía posteroanterior de cráneo es de 0,03 mSv (3 mrem), mientras que para la radiografía panorámica se registra 7 μ Sv (0,7 mrem) [5].

El presente trabajo propone el empleo del análisis de Tatis realizado en la radiografía panorámica como una herramienta valiosa para diagnosticar asimetrías con lo cual existe un menor costo biológico y se reduce el tiempo empleado por el operador durante la fase de estudio del caso, permitiendo a través de un análisis gráfico y lineal no sólo identificar la presencia o ausencia de desviaciones mandibulares sino también establecer su origen, por ejemplo si es estructural o posicional, también evaluar la zona esquelética afectada mediante trazados en el cuerpo mandibular, las ramas o los cóndilos.



Imagen 1. Cortesía Clínica de Ortodoncia Universidad San Francisco de Quito [Análisis facial para diagnosticar asimetrías mandibulares: A. Examen frontal, B. Inspección frontal donde se comparan las estructuras bilaterales en sentido transversal y la forma cómo se relaciona la punta de la barbilla con el resto de las estructuras, C. Inspección de la mandíbula desde abajo, D. Evaluación de las líneas medias dentales en boca abierta, E. Evaluación de las líneas medias dentales en oclusión céntrica, F. Evaluación de la inclinación del plano oclusal haciendo que el paciente muerda un baja lenguas]

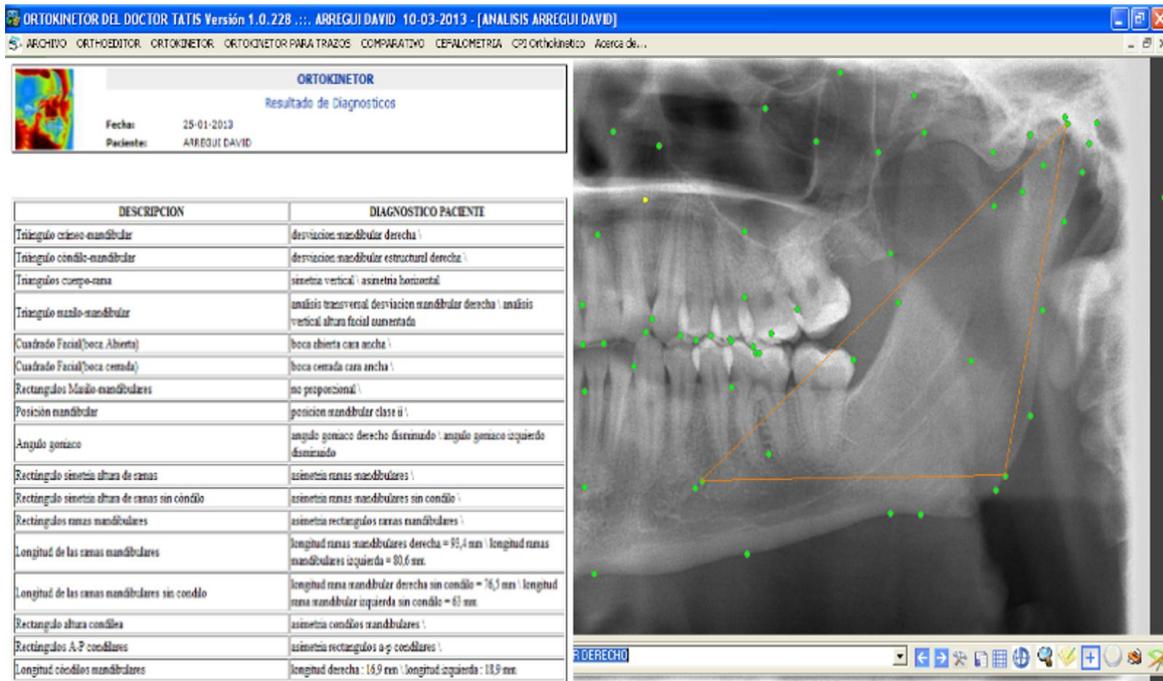


Imagen 2. Software Orthokinotor Plus [Ubicación de puntos cefalométricos y obtención de resultados]

Método

El presente estudio se trata de un estudio descriptivo, observacional y de corte transversal.

Las variables que se emplearon para comprobar la concordancia entre los dos análisis cefalométricos estudiados, fueron: la línea media maxilomandibular y simetría postural obtenidas a partir del análisis frontal de Ricketts; el triángulo craneomandibular y triángulo maxilomandibular extraídas del análisis de Tatis. La muestra estuvo conformada por 50 pacientes a quienes se les tomó una radiografía posteroanterior digital y una radiografía panorámica también digital. Estas radiografías fueron tomadas con el equipo marca J Morita, modelo Veraviewepocs 2D a pacientes de ambos sexos que acudieron a la Clínica Odontológica Cabezas ubicada en la ciudad Quito. Las radiografías panorámicas formaban parte de los records diagnósticos que de rutina se solicita a los pacientes ortodóncicos. Las radiografías posteroanterior provenían de

tratamiento de ortodoncia o durante el mismo. Cabe destacar que el acceso a los registros fue de uso exclusivo para el investigador, garantizando así la confidencialidad y seguridad de la información.

Las radiografías panorámicas fueron estudiadas por el Análisis de Tatis a través del software Orthokinotor Plus versión 1.0.228 (Imagen 2), en tanto que las radiografías posteroanterior fueron interpretadas por el Análisis frontal de Ricketts mediante el software Dolphin Imaging versión 9.0.00.19 (Imagen 3).

El análisis estadístico se basó en la obtención de frecuencias absolutas y porcentuales para describir la distribución de la muestra, para comprobar el grado de concordancia existente entre los análisis de Tatis y de Ricketts al diagnosticar asimetrías mandibulares, se empleó la prueba estadística de concordancia kappa de Cohen.

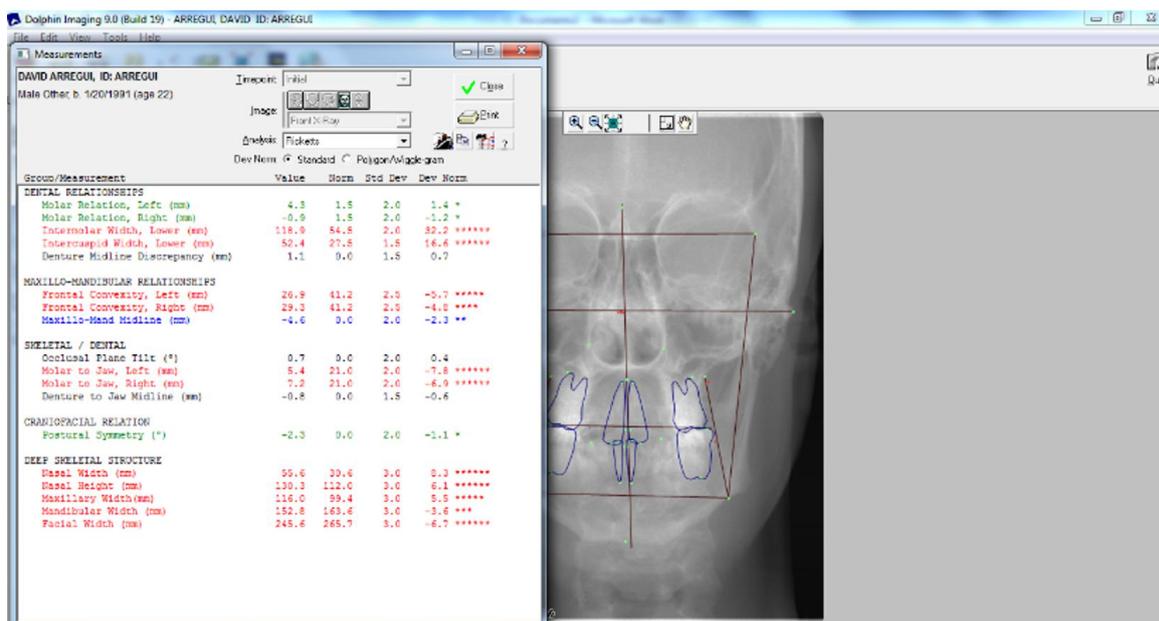


Imagen 2. Software Dolphin Imaging [Ubicación de puntos cefalométricos y mediciones resultantes]

Resultados

Se analizaron las radiografías posteroanteriores y panorámicas de 50 pacientes de ambos sexos cuyas edades oscilaban entre los 7 y 74 años.

Dos mediciones fueron tomadas de cada análisis cefalométrico (Tatis y Ricketts) para ser comparadas y comprobar su concordancia en el diagnóstico, éstas fueron identificadas a través de siglas.

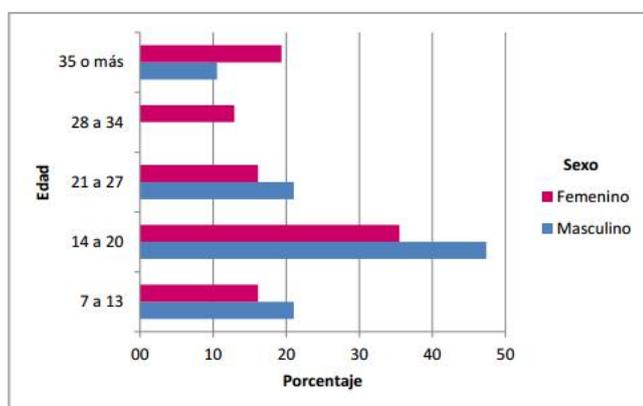


Figura 1. Distribución de la muestra según edad y sexo.

Al precisar si existe una desviación mandibular hacia la derecha o izquierda, las variables asociadas que registran el mayor número de acuerdos son TMM-LMM, con un total de 37, es decir que, en el 74% de la muestra fue identificada la misma anomalía por los dos análisis cefalométricos; y, por el contrario, 13 casos fueron diagnosticados de distinta forma. TMM-SP demuestran una menor cantidad de acuerdos.

Los resultados obtenidos de TMM-LMM indican que el 54% de los casos fueron diagnosticados de manera similar con una desviación mandibular derecha y el 45% con una desviación mandibular izquierda.

Las variables asociadas que registran un mayor número de acuerdos al momento de diagnosticar la presencia o ausencia de asimetrías mandibulares son TMM-LMM y TMM-SP, con un total de 49 acuerdos, existiendo tan sólo 1 caso en desacuerdo. Es decir que, el 98% de los individuos fueron diagnosticados de la misma manera por las medidas antes mencionadas

Análisis Cefalométrico	Variable	Siglas
Frontal de Ricketts	línea media maxilomandibular	LMM
Frontal de Ricketts	simetría postural	SP
Tatis	triángulo craneomandibular	TCM
Tatis	triangulo maxilomandibular	TMM

Tabla 1. Siglas empleadas para referirse a cada variable.

pertencientes a ambos análisis cefalométricos. Una diferencia mínima se manifiesta en relación a las otras asociaciones.

Para emitir un criterio de concordancia entre los análisis de Tatis y Ricketts, la teoría estadística sugiere (en el caso de variables categóricas como las analizadas en el presente estudio) la utilización de la prueba de concordancia kappa de Cohen, ésta indica el grado de concordancia de evaluaciones nominales u ordinales realizadas por múltiples evaluadores cuando se evalúan las mismas muestras. Los valores que maneja esta prueba se demuestran en la Tabla 3, mientras más alto sea el valor de kappa, más fuerte será la concordancia, un valor igual a 1 indica una concordancia perfecta, por el contrario, un valor de 0 revela que la concordancia no es mejor que la que se obtendría al azar. Comúnmente, se requiere un valor de kappa de por lo menos 0,70, pero se prefieren los valores cercanos a 0,90.

Considerando lo antes descrito, se efectuó la prueba de concordancia entre TMM-LMM cuando diagnostican la presencia o ausencia de asimetrías mandibulares, hallándose los siguientes resultados:

El índice obtenido, como se puede observar, sugiere una concordancia muy buena entre las variables analizadas.

Si se aplica el algoritmo del índice kappa para determinar el grado de concordancia existente entre TMM-LMM cuando precisa la dirección de la desviación mandibular, se alcanzan los siguientes resultados:

El índice obtenido, refiere una concordancia moderada entre las variables examinadas.

Adicionalmente se puede reportar que el 88% de los individuos presentaron una desviación mandibular de origen estructural, sólo el 2%

Acuerdos	Variables asociadas							
	TCM-LMM		TCM-SP		TMM-LMM		TMM-SP	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Si	48	96	48	96	49	98	49	98
No	2	4	2	4	1	2.0	1	2
Total	50	100	50	100	50	100	50	100

Tabla 2. Proporción de acuerdos en diagnosticar asimetrías mandibulares entre las variables asociadas.

< 0,20	Pobre
0,21 – 0,40	Débil
0,41 – 0,60	Moderada
0,61 – 0,80	Buena
0,81 – 1,00	Muy buena

Tabla 3. Valoración de la prueba de concordancia kappa de Cohen.

manifestó una desviación funcional. Por otro lado, el 98% de los casos estudiados presentaron una asimetría en la altura efectiva de las ramas. Además, el 96% de los casos exhibieron una asimetría anteroposterior en el cuerpo mandibular. Y el 100% de los casos manifestaron una asimetría vertical del cuerpo mandibular.

Discusión

La asimetría facial puede manifestarse como una ligera discrepancia, casi imperceptible clínicamente, o como una gran diferencia entre ambos lados de la cara que compromete no sólo la estética sino también la función. Cuando esta asimetría está camuflada, su diagnóstico se dificulta y requiere de un estudio minucioso previo a la planificación del tratamiento.

Autores como Ricketts, Grummons, Owen, Fish, Epker, Williamson y Mongini han desarrollado varios análisis frontales para proporcionar información clínica relevante sobre las asimetrías faciales, no obstante, cada uno presentan ciertas limitaciones; la literatura reporta que el trazado usado con mayor frecuencia para diagnosticar y cuantificar las asimetrías mandibulares es el de Ricketts [6].

Sin embargo, en la práctica pocos ortodoncistas utilizan la radiografía posteroanterior debido a la dificultad en la identificación de los puntos cefalométricos o a la falta de adiestramiento para el uso de este registro [7]. Incluso Urzúa (2005) manifiesta que la radiografía posteroanterior no

es la ideal para estudiar las asimetrías, pues existe dificultad en la identificación de las estructuras debido a la superposición, por ejemplo, en la zona del mentón se tiene la sobre-proyección de la columna cervical [8].

Por su parte Larheim y col. plantean ``el uso de la radiografía panorámica para diagnósticos en los cuales se empleen mediciones verticales y angulares`` pues en su estudio no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones obtenidas directamente de cráneos secos y las que fueron tomadas de radiografías de los mismos cráneos [9].

Tatis propone el uso de esta proyección radiográfica para diagnosticar las asimetrías mandibulares, a través del trazo y medición de una serie de planos horizontales, verticales y diagonales [10].

Al comparar el diagnóstico obtenido mediante el análisis de Tatis con el del análisis frontal de Ricketts, se encontró una concordancia muy buena al momento de indicar la presencia o ausencia de asimetrías mandibulares y, una concordancia moderada cuando determinan la dirección de la desviación mandibular.

De Moraes y col. (2011) indican que la radiografía posteroanterior no brinda la información suficiente para identificar la causa de la asimetría [11], lo cual concuerda con los resultados de este estudio, a diferencia del análisis Frontal de Ricketts, Tatis confirma no sólo la existencia o

ausencia de una asimetría mandibular, sino que también proporciona un estudio detallado de esta patología al diagnosticar su origen, su ubicación y especificar la magnitud de la discrepancia existente. Se encontró que el 98% de los casos analizados presentaban una asimetría a nivel de la altura efectiva de las ramas mandibulares y de la altura condílea, mientras que el 100% de los individuos demostraban una asimetría vertical del cuerpo mandibular.

A través de los valores del triángulo cóndilomandibular de Tatis se observó que el 88% de los individuos de la muestra presentaron una desviación mandibular de origen estructural y tan sólo el 2% una desviación funcional. Schmid y col. (1991) realizaron un estudio en radiografías posteroanteriores provenientes de individuos entre los 8 y 21 años de edad para evaluar y cuantificar los diferentes componentes que pueden conducir a una asimetría mandibular, sus hallazgos demuestran que el 70% de los casos presentaba una asimetría estructural, en tanto que el 10% una asimetría de desplazamiento [12]. Si bien, estas cifras porcentuales difieren con las que se obtuvieron en esta investigación, ambos estudios concuerdan en que la asimetría estructural es la anomalía que con mayor frecuencia se exhibe.

Asimismo, se demostró que el análisis de Tatis realiza un estudio más profundo de esta patología.

Finalmente, los resultados encontrados en este estudio validan la hipótesis planteada, pues el análisis de la radiografía panorámica propuesto por Tatis concuerda con el análisis de la radiografía posteroanterior presentado por Ricketts en el 98% de los casos analizados, al momento de diagnosticar la presencia o ausencia de las asimetrías mandibulares.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en este estudio, se puede concluir lo siguiente:

- Existe una concordancia muy buena (índice kappa de Cohen 0,97), entre los análisis de Tatis y Ricketts para diagnosticar la presencia o ausencia de asimetrías mandibulares.
- Existe una concordancia moderada (índice kappa de Cohen 0,49), entre los análisis de Tatis y de Ricketts para precisar la dirección de la desviación mandibular.
- TTM de Tatis y LMM de Ricketts presentaron la mayor proporción de acuerdos, con un 98% que teóricamente resulta muy buena, cuando identifican de manera general la presencia de asimetrías mandibulares. La misma proporción se obtuvo al comparar TTM de Tatis con SP de Ricketts.
- TMM y LMM son las mediciones que presentaron la mayor proporción de acuerdos, con un 74% al precisar la dirección de la desviación mandibular.
- Finalmente, se concluye que el análisis de Tatis puede ser empleado para diagnosticar asimetrías mandibulares pues sus resultados al ser comparados con los del análisis frontal de Ricketts demostraron ser bastante coincidentes.

Referencias Bibliográficas

1. Sutton P. Lateral Facial Asymmetry Methods of Assessment. *The Angle Orthodontist*. 1968;38(1):82-92.

2. Liu C, Kaneko, Soma K. Effects of a Mandibular Lateral Shift on the Condyle and Mandibular Bone in Growing Rats. *The Angle Orthodontist*. 2007;77(5):787-793.
3. Sora C, Jaramillo P. Diagnóstico de las asimetrías faciales y dentales. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2005;16(1):15-25.
4. Uribe G. *Ortodoncia: Teoría y Clínica*. Medellín: Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas. 2010.
5. Padilla, A. & Rupretch, A. Radioprotección. 2011. [2015]. Disponible en: <http://www.slideboom.com/presentations/19966/radioproteccion>
6. Restrepo G. *Ortodoncia: Teoría y Clínica*. Medellín. Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas. 2010.
7. Grummons D. A frontal asymmetry analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;21(7):448-465
8. Urzúa R. *Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales. Aplicaciones*. Bogotá: AMOLCA. 2005.
9. Rodríguez C. Análisis cefalométrico de la radiografía panorámica como método de diagnóstico en la obtención del patrón esquelético y el biotipo facial. *Ortodoncia actual*. 2012;9(31):26-29.
10. Tatis, D. *Análisis Cefalométrico De Tatis para la Radiografía Panorámica*. Cali. Tame Editores. 2006
11. De Moraes M. Evaluating craniofacial asymmetry with digital cephalometric images and cone beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(6), e523-531.
12. Schmid W, Mongini F, Felisio R. A computer-based assessment of structural displacement asymmetries of the mandible. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1991;100(1):19-34.



Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio en diferentes concentraciones y tiempos en tratamientos adhesivos sobre esmalte de dientes aclarados. Análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento

Recibido: 2015//12/15. Aceptado: 2016/08/02. Publicado: 2016/09/05

María José Pazmiño ¹
Yolanda Román ²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: josepaz1987@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: yrmonteros@gmail.com



Resumen

Se ha reportado que las restauraciones adhesivas tras el aclaramiento dental, sufren una notable pérdida de resistencia a las fuerzas producidas por la masticación, razón por la cual la literatura recomienda esperar 15 días para realizar procedimientos adhesivos. Por este motivo el propósito de este estudio fue evaluar la eficacia del ascorbato de sodio como un agente que permita reducir el tiempo de espera de procedimientos adhesivos posteriores al aclaramiento. Se utilizaron 103 dientes bovinos, a los cuales se les seccionó la corona clínica y se colocó en cubos acrílicos. Los cuerpos de prueba se dividieron en 5 grupos los cuales fueron sometidos a aclaramiento con peróxido de hidrógeno al 40% en dos aplicaciones de 20 minutos cada una y un grupo control positivo donde no se realizó aclaramiento. Grupo No. 1: tratado con ascorbato de sodio al 10% por 10 minutos. Grupo No. 2: Ascorbato de sodio al 10% por 5 minutos. Grupo No. 3: Ascorbato de sodio al 5% por 10 minutos. Grupo No. 4: Ascorbato de sodio al 5% por 5 minutos. Y finalmente un grupo control negativo donde luego del aclaramiento no se colocó ascorbato de sodio e inmediatamente después del aclaramiento se hizo el proceso adhesivo. Los especímenes fueron sometidos a pruebas de cizallamiento. Los resultados fueron sujetos a análisis de ANOVA y reportaron que los grupos sometidos a aclaramiento presentaron una reducción en la fuerza de adhesión en relación al grupo control positivo, a pesar de la aplicación del ascorbato de sodio.

Palabras clave: Aclaramiento dental, ascorbato de sodio, peróxido de hidrógeno, resistencia adhesiva.

Abstract

Studies have reported that adhesive restorations after dental bleaching suffer a significant loss of resistance to the forces produced in chewing. For this reason, literature recommends a waiting period of 15 days. Therefore, the purpose of this study were to evaluate the effectiveness of sodium ascorbate as an agent that reduces the waiting time of adhesive procedures after bleaching. 103 Bovine teeth were used, to those were sectioned clinical crown and were placed in acrylic blocks. The specimens were divided into 5 groups which and were submitted to bleaching with hydrogen peroxide 40% in two applications of 20 minutes each and one positive control group where it was not applied any bleaching. Group No. 1: were treated with sodium ascorbate 10% for 10 minutes. Group No. 2: were treated with sodium ascorbate 10% for 5 minutes. Group No. 3: were treated with sodium ascorbate 5% for 10 minutes. Group No. 4: were treated with sodium ascorbate 5% for 5 minutes. And finally, one negative control group where after the bleaching without the use of ascorbate, the adhesive system was applied. Specimens were submitted to shear testing. The results were subjected to ANOVA analysis and reported that the groups undergoing bleaching had reduced adhesion strength relative to the positive control group, despite the used of the ascorbate.

Key words: Dental bleaching, sodium ascorbate, hydrogen peroxide, adhesive strength.

Introducción

Los tratamientos con mayor demanda en la práctica odontológica, son sin lugar a dudas aquellos relacionados con la estética y aclaramiento dental, haciendo de este último el más popular debido a que constituye el menos agresivo y con resultados notorios en un corto periodo de tiempo [1].

La sonrisa ideal ha sido considerada por muchos autores, como alegre, vigorosa y armoniosa, con dientes naturales y de color blanco [2], donde exista armonía entre color y forma [3]. La percepción y la exigencia de la gente también han cambiado con el pasar del tiempo, haciendo del aclaramiento un tratamiento popular en el consultorio dental [4].

Sin embargo, ha sido probado que las sustancias aclaradoras pueden alterar la estructura del esmalte y por ende alterar la fuerza de adhesión. Y en numerosos casos luego del aclaramiento se hace necesario ejecutar el cambio de restauraciones resinosas adhesivas preexistentes [5].

Esta reducción en la resistencia de unión resina esmalte tratado, se considera guarda relación con el oxígeno residual que queda por el agente de aclarador, otros efectos colaterales pueden incluir la inhibición de la polimerización de materiales a base de resina y alteraciones morfológicas, físicas y químicas de los tejidos dentales duros y blandos [3-6].

Para contrarrestar estos efectos se ha recomendado el retraso en las restauraciones adhesivas para luego de tres semanas posteriores al aclaramiento. Esta alternativa que, aunque favorable no es práctica muchas veces.

Otra de las alternativas puede ser la eliminación de la capa superficial del esmalte mediante diferentes procedimientos para modificar los cambios sufridos; procedimientos que contraponen los principios mínimamente invasivos de la odontología actual [3,4,6].

También se ha sugerido la aplicación de sustancias antioxidantes como la catalasa y ascorbato de sodio empleado para revertir el efecto de los agentes blanqueadores y reducir el oxígeno residual [3,4,6] procedimiento que se muestra promisorio por lo altamente conservador, poco invasivo y práctico si se considera tiempos de espera y trabajo.

Con estos antecedentes este estudio evaluó la eficacia del ascorbato de sodio en diferentes concentraciones y tiempos, previo a procedimientos adhesivos sobre esmalte, de dientes sometidos a aclaramiento con peróxido de hidrógeno.

Materiales y Métodos

Este estudio comparativo in vitro se llevó a cabo en 103 dientes incisivos mandibulares permanentes de ganado vacuno. Se incluyeron en la muestra a dientes sanos sin fracturas y que no presenten desgaste notorio a nivel incisal.

Posteriormente se procedió a cortar las coronas en la unión cemento-esmalte, con un disco de diamante con baja velocidad y abundante irrigación. Se retiró el tejido pulpar cameral con un explorador y se lavó con abundante agua. Posteriormente se procedió a sellar esta cavidad con silicona de condensación para evitar el ingreso de acrílico a la misma.

Se confeccionó un molde de aluminio en forma de cubo de 3cm de largo x 3cm de ancho y 1,5cm de espesor; donde se colocó la resina acrílica de autopolimerización y se incrustó a la corona del diente bovino con la superficie vestibular expuesta. A continuación, se retiraron todas las aristas sobrantes de los cubos acrílicos y estos fueron pulidos con la ayuda de lijas # 600 y 1000 gramos.

Se aplanó las superficies vestibulares del esmalte con un disco de lija de 600 y 1000 gramos, con el propósito de crear una superficie plana, sin producir un excesivo desgaste del esmalte. Posteriormente las muestras fueron almacenadas

Grupo control	Grupo control Negativo	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Positivo	Peróxido de hidrógeno al 40%	Peróxido de hidrógeno al 40%	Peróxido de hidrógeno al 40%	Peróxido de hidrógeno al 40%	Peróxido de hidrógeno al 40%
Adhesión	+ Adhesión	+ Ascorbato de sodio 10% por 10 min + Adhesión	+ Ascorbato de sodio 10% por 5 min + Adhesión	+ Ascorbato de sodio 5% por 10 min + Adhesión	+ Ascorbato de sodio 5% por 5 min + Adhesión
20 MUESTRAS	3 MUESTRAS	20 MUESTRAS	20 MUESTRAS	20 MUESTRAS	20 MUESTRAS

Tabla 1. Los 103 dientes bovinos fueron divididos en 5 grupos de 20 especímenes cada uno, todos fueron tratados con peróxido de hidrógeno al 40% y posteriormente con ascorbato de sodio en diferentes concentraciones y tiempos.

en suero fisiológico y a 5 grados centígrados por un periodo de 2 semanas. Los dientes fueron separados aleatoriamente en los siguientes grupos:

- **GRUPO CONTROL POSITIVO:** Este grupo no fue sometido a aclaramiento, sino únicamente a procesos de adhesión, mediante el sistema adhesivo PQ1 (Ultradent)
- **GRUPO CONTROL NEGATIVO:** Este grupo fue expuesto a peróxido de hidrógeno al 40% (Opalescence Boost, Ultradent), posteriormente se realizó la adhesión (PQ1+ Amelogen, Ultradent).
- **GRUPO 1:** Este grupo fue expuesto a peróxido de hidrógeno al 40% (Opalescence Boost, Ultradent), posteriormente se aplicó ascorbato de sodio en gel al 10% por 10 minutos e inmediatamente se realizó la adhesión (PQ1+ Amelogen, Ultradent).
- **GRUPO 2:** Este grupo fue expuesto a peróxido de hidrógeno al 40% (Opalescence Boost, Ultradent), posteriormente se aplicó ascorbato de sodio en gel al 10% por 5 minutos e inmediatamente se realizó la adhesión (PQ1+ Amelogen, Ultradent).
- **GRUPO 3:** Este grupo fue expuesto a peróxido de hidrógeno al 40% (Opalescence Boost, Ultradent), posteriormente se aplicó ascorbato de sodio en gel al 5% por 10 minutos e inmediatamente se realizó la adhesión (PQ1+ Amelogen, Ultradent).
- **GRUPO 4:** Este grupo fue expuesto a peróxido de hidrógeno al 40% (Opalescence Boost, Ultradent), posteriormente se aplicó ascorbato de sodio en gel al 5% por 5 minutos e inmediatamente se realizó la adhesión (PQ1+ Amelogen, Ultradent).



Imagen 1. Maquina JJ. Machine tipo T50002.

Todos los cuerpos de prueba fueron introducidos en un dispositivo de acero inoxidable para ser acoplados a la máquina donde se aplicó fuerza de cizallamiento. Se aplicó una carga estática vertical mediante una barra de metal sobre la base de la resina con una velocidad de 1 mm/minuto.

Los valores a los que fueron obtenidos en Newton y transformados a megapascales para ser sometidos a los análisis estadísticos correspondientes.

Resultados

Con los datos del ensayo de resistencia a la

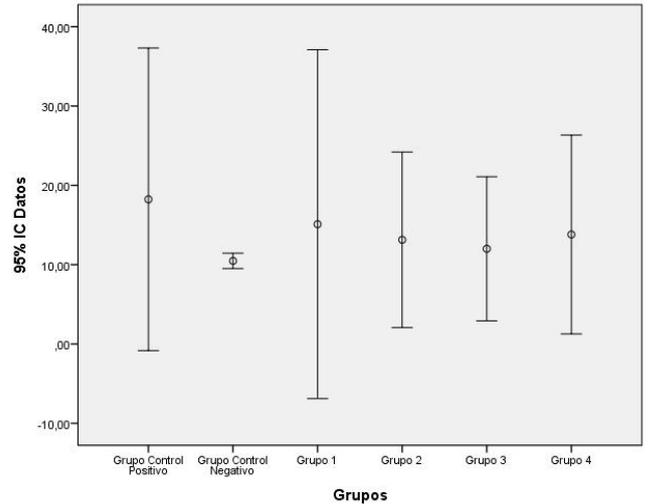


Imagen 2. Gráfico de las varianzas homogéneas.

adhesión, se calculó la resistencia adhesiva en función a la carga máxima soportada. Una vez calculada la carga máxima se calculó el valor de resistencia media para cada uno de los cuatro grupos experimentales y a los grupos control para luego realizar la comparación. Posteriormente, se aplicaron las pruebas de ANOVA y post Hoc de Tukey a una significancia al 5%.

Se realizó en primer momento un análisis descriptivo de los grupos que demuestra valores de resistencia adhesiva y los valores mínimos y máximos para cada grupo de prueba.

Los datos determinaron que existió una alta

Grupo	Mínimo	Mediana	Máximo	Valor Promedio	Desviación estándar
Grupo Control Positivo	10,0	19,5	25,2	18.82	4,4
Grupo Control Negativo	10,04	10.6	10,79	10,44	1.3
Grupo 1	6,4	14,8	24,1	14.39	4,7
Grupo 2	8,6	13,3	17,5	13.43	2,4
Grupo 3	8,5	11,7	15,8	11.68	1,7
Grupo 4	8,4	14,6	18,4	14.25	3,0

Tabla 2. Reactivos y condiciones PCR beta-Actina y 16 S.

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Valor de p
1,459	5	12	,273

Tabla 3. Resultados de Estadístico de Levene.

dispersión para cada uno de los grupos, principalmente para el grupo control positivo y el grupo 1. La tendencia de los valores de las medias fue similar para los grupos experimentales y estos ligeramente menores que la presentada en el grupo control positivo.

Se realizó la prueba de homogeneidad de Varianzas - Estadístico de Levene, con lo que se determinó que las varianzas son homogéneas y fue viable aplicar las pruebas de ANOVA y Tukey.

Para determinar si las varianzas son homogéneas

utilizamos el estadístico de Levene, planteándonos las siguientes Hipótesis:

H0: No existen diferencias significativas entre las varianzas de los grupos.

H1: Existen diferencias significativas entre las varianzas de los grupos.

Obtuvimos los siguientes resultados:

Donde el valor de p es $>0,05$ Por lo que acepto la hipótesis nula, comprobando de ésta manera, la

Grupos		Diferencia de medias	Significancia valor p
Grupo Control Positivo	Grupo 1	4,43	0,00
	Grupo 2	5,38	0,00
	Grupo 3	7,14	0,00
	Grupo 4	4,57	0,00
	Grupo Control Negativo	4.41	0,00
Grupo Control Negativo	Grupo 1	-7.75	0,07
	Grupo 2	-4.62	0.90
	Grupo 3	-2.65	0.12
	Grupo 4	1,89	0.06
Grupo 1	Grupo 2	0,96	0,90
	Grupo 3	2,71	0,10
	Grupo 4	0,14	1,00
Grupo 2	Grupo 3	1,75	0,49
	Grupo 4	-0,81	0,94
Grupo 3	Grupo 4	-2,57	0,14

Tabla 4. Resultados del test post Hoc de Tukey.

homogeneidad de las varianzas.

Con este resultado se hizo necesario desarrollar la prueba post Hoc de Tukey para comparar los resultados por pares.

Interpretando los datos obtenidos se determinó que existe una diferencia estadísticamente significativa en el valor medio de la resistencia adhesiva de los cuatro grupos experimentales, el grupo control negativo con el grupo control positivo ($p \leq 0,05$).

Discusión

La ejecución de tratamientos aclaradores dentales es cada vez más frecuente, debido a que constituye uno de los procedimientos menos agresivos y con resultados notorios en un corto periodo de tiempo, ya que la tendencia es la búsqueda de una sonrisa agradable que refleje salud y bienestar [1, 7].

La necesidad del recambio de restauraciones adhesivas postaclaramiento dental y la premura de los pacientes por la realización de las mismas hace que este estudio considere la posibilidad de evaluar la acción de un agente antioxidante que disminuya el tiempo de espera entre los procedimientos aclaradores y la ejecución de procedimientos adhesivos, empleando ascorbato de sodio.

Muchos estudios han demostrado que el realizar procedimientos adhesivos inmediatamente después del aclaramiento conlleva a la reducción de la resistencia de unión del compuesto resinoso al esmalte tratado [1-2]. Esta reducción, se considera guarda relación con el oxígeno residual que queda por el agente de aclarador, además de la inhibición de la polimerización de materiales a base de resina y alteraciones morfológicas, físicas y químicas de los tejidos dentales duros y blandos [1,3,6]. Por este motivo, el grupo control negativo tuvo únicamente 3 muestras debido a que como ya es conocido el efecto que tiene el aclaramiento sobre el esmalte dental y la reducción sobre la adhesión, se

consideró que 3 muestras serían suficientes.

La literatura reporta diferentes alternativas que contrarrestan estos efectos donde el retraso en el tiempo de ejecución de los procedimientos adhesivos de una a tres semanas [3,6,8,9].

Entre estos métodos se ha propuesto la eliminación de la capa superficial de esmalte [10], el pre-tratamiento de esmalte aclarado con alcohol [11], y el uso de adhesivos que contienen disolventes orgánicos (acetona o alcohol etílico) [12,13]. Sin embargo, la recomendación más común es la de retrasar los procedimientos de unión después del aclaramiento [14].

La literatura no es contundente aceptando las concentraciones de estas sustancias antioxidantes ni existe tampoco protocolos claros para su empleo, de ahí que se decidió evaluar la acción del ascorbato de sodio en una concentración al 5% y al 10%, y en un tiempo de 5 y 10 minutos, para de esta manera pretender establecer un protocolo clínico para la aplicación de este antioxidante que permita el recambio inmediato de restauraciones adhesivas [15].

Por otro lado, se decidió hacer la investigación en dientes de bovinos debido a que los dientes humanos son similares morfológica e histológicamente a los de algunos mamíferos, teniendo los dientes bovinos características especiales que los hacen más semejantes. Entre las semejanzas se pueden mencionar la composición histológica y forma anatómica, que entre otras los hacen ideales para la utilización como sustituto de dientes humanos en investigaciones sobre materiales dentales. En cuanto al análisis químico con espectrografía de emisión los dientes bovinos tienen una similitud considerable de elementos constitutivos [7,16].

Los resultados del presente estudio al comparar las medias de cada grupo en cuanto a la resistencia al cizallamiento del composite al esmalte inmediatamente después del aclaramiento fue menor para los 4 grupos de

estudio en comparación con el grupo de control positivo. Resultados similares encontraron Cavalli y col quienes demostraron que los agentes aclaradores afectan negativamente a la resistencia de la unión de resina compuesta al esmalte cuando la unión se lleva a cabo inmediatamente después del blanqueo [17].

En condiciones normales y con los sistemas adhesivos de última generación se ha reportado fuerzas de adhesión en entre los 22 y 33 MPa en esmalte humano intacto [18]. Los resultados del presente estudios indican medias de los grupos experimentales por debajo de estos valores, e incluso en la mayoría de ellos valores máximos que no llegan a estos rangos, lo que indica que el ascorbato de sodio no tuvo influencia positiva en la adhesión. También se encontró en este estudio que no existió diferencia entre las concentraciones y tiempo probados de uso del ascorbato de sodio, pero sí una diferencia significativa con el grupo control positivo, que presentó una mayor fuerza adhesiva.

Con el análisis de los resultados se puede deducir que la concentración del ascorbato de sodio y el tiempo de aplicación, no guardan una relación directa con el incremento en la fuerza adhesiva frente a cargas de cizallamiento. Además, se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de prueba y el control positivo, por lo que concluimos que el ascorbato de sodio no tiene una influencia positiva sobre la fuerza de adhesión. Además, ningún grupo experimental tuvo diferencias estadísticamente significativas con relación al grupo control negativo.

Se ha sugerido que la fuerza de adhesión luego del aclaramiento es pobre debido a los cambios en estructura del esmalte, ya que el agente aclarador la altera [19,20]. La pérdida de calcio, la disminución de la microdureza y las alteraciones en la sustancia orgánica pueden ser factores importantes para causar una disminución de la fuerza de adherencia del esmalte reportándose valores entre 7 a 9 MPa [21-24].

Los resultados de este estudio contrastan con los hallazgos de autores como Osey A y col. y Benamar A y col. mismos que aseguran que existió un incremento de dichas fuerzas tras el uso del antioxidante. También Kimyai y col. quienes emplearon ascorbato de sodio al 10% por 3 horas obtuvieron resultados favorables en la reversión de la disminución de fuerza adhesiva [19,20].

Conclusiones

- Tras la evaluación mediante pruebas de resistencia adhesiva, la influencia que produce el empleo del ascorbato de sodio en gel sobre esmalte de bovino tratado previamente con agentes aclaradores, se concluye que su uso no incrementa la fuerza de adhesión frente a fuerzas de cizallamiento al comparar los grupos experimentales con el grupo control positivo. Encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos experimentales y el grupo control positivo.
- Bajo las condiciones de este estudio ningún grupo experimental tuvo diferencias estadísticamente significativas con el grupo control negativo, sugiriendo que el uso de ascorbato de sodio da resultados similares acerca sobre la adhesión a esmalte que su no uso luego de procedimientos de aclaramiento.
- Entre los grupos experimentales no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Lo que nos indica que al comparar mediante pruebas de resistencia adhesiva la influencia que produce el empleo del ascorbato de sodio en diferentes concentraciones sobre esmalte bovino previamente tratado con agentes aclaradores, se concluye que la concentración del ascorbato de sodio, no guarda relación con el incremento de fuerza de resistencia adhesiva.



- Después de realizado el trabajo de investigación podemos concluir que los periodos de tiempo en prueba no guardan relación con el incremento de resistencia adhesiva al realizar pruebas de cizallamiento.

Referencias Bibliográficas

1. May L, Salvia A, Souza R, Michida S, Valera M, Takahashi F, Bottino M. Effect of Sodium Ascorbate and the Time Lapse before Cementation after Internal Bleaching on Bond Strength between Dentin Ceramic. *Journal of Prosthodontics*. 2010;19(5):374-80.
2. Dunn J. Dentist Prescribed Home Bleaching: Current Status. *Compend Contin Educ Dent*. 1998;19(8):760-764.
3. Kohen G, Franceschi C, Rodriguez A. *Estética del Color Dentario "Blanqueamiento Integral"*. Buenos Aires Argentina: Editorial Sacerdoti. 2008.
4. Oddera, M. *Técnicas de Blanqueamiento. Odontología Restauradora*. Barcelona España. Editorial Elsevier Masson. 2010.
5. Hued J. *Odontología Adhesiva y Estética*. Madrid España. Editorial Ripano. 2010.
6. Greenwall L. *Técnicas de Blanqueamiento en Odontología Restauradora*. Barcelona España. Editorial Art Médica. 2008.
7. Conceicao N. *Odontología Restauradora Salud y Estética*. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires Argentina. 2008.
8. Van Der Vyver P, Lewis S, Marais J. The Effect of Bleaching Agent on Composite/Enamel Bonding. *J Dent Assoc*. 1997;52(10):601-603.
9. Torneck C, Titley K, Smith D, Adibfar A. The influence of Time of Hydrogen Peroxide Exposure on the Adhesion of Composite Resin to Bleached Bovine Enamel. *J Endod*. 1990;16(3):123-128.
10. Cvitko E, Denehy G, Swift E, Pires J. Bond strength of composite resin to enamel bleached with carbamide peroxide. *J Esthetic Dent*. 1991;3:100-102.
11. Barghi N, Godwin J. Reducing the adverse effect of bleaching on composite-enamel bond. *J Esthetic Dent*. 1994;6(4):157-161.
12. Kalili K, Caputo A, Mito R, Sperbeck G, Matyas J. In vitro toothbrush abrasion and bond strength of bleached enamel. *Prac Periodont Aesthetic Dent*. 1991;3(5):22-24.
13. Sung E, Chan M, Mito R, Caputo A. Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *J Prosthet Dent*. 1999;82(5):595-599.
14. Torneck C, Titley K, Smith D, Adibfar A. Effect of water leaching on the adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Endodont*. 1991;17(4):156-160.
15. Posada M, Sanchez C, Gallego G, Peláez A, Restrepo L, López J. Use of Bovine Teeth as Replacement of Missing Human Teeth. A Review of the Literature. *Revista CES Odontología*. 2006;19(1):50-56.
16. Jaramillo B. *Evaluación de la Eficacia del Ascorbato de Sodio en Tratamientos Adhesivos Sobre Dientes Aclarados, Análisis In Vitro mediante Pruebas de Cizallamiento*. Tesis presentada para obtener el título de Rehabilitadora Oral Universidad San Francisco de Quito. Quito-

Ecuador. 2012.

17. Cavalli V, Reis A, Giannini M, Ambrosano G. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent.* 2001;26(6):597–602.
18. Turkun M, Kaya A. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. *Journal of Oral Rehabilitation* 2004;31(12):1184–1191.
19. Perdigão J, Gomes G, Gondo R, Fundingsland J. In vitro bonding performance of all in one adhesives. Part I. Microtensile Bond Strengths. *Journal of adhesive dentistry.* 2006;8(6):367-373.
20. Osey A, Meyers I, Romaniuk K, Symons A. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehabil.* 1996;23(4):244–250.
21. Ben-amar A, Liberman R, Gorfil C, Bernstein Y. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. *Am J Dent.* 1995;8(1):29–32.
22. Kimyai S, Valizadeh H. The effect of hydrogel and solution of sodium ascorbate on bond strength in bleached enamel. *Oper Dent.* 2006; 31(4): 496-499.
23. McCracken M, Haywood V. Demineralization effect of 10% carbamide peroxide. *J Dent.* 1996;24(6):395–398.
24. Perdigao J, Francci C, Swift E, Ambrose W, Lopes M. An ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. *Am J Dent.* 1998;11(6):291–301.



Comparación in vitro de la efectividad en la obturación con el uso de dos sistemas de obturación: sistema ProFile Vortex y condensación lateral en frío, utilizando el estereoscopio

Recibido: 2016/02/02. Aceptado: 2016/08 /22. Publicado: 2016/09/01

Jane Santillán ¹
Ana Cristina Viteri ²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: xjns23x@gmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: anacristinavs@yahoo.com



Resumen

El objetivo de presente estudio fue determinar el mejor sellado de obturación endodóncica al comparar el área con mayor gutapercha (PAG) en el tercio apical del conducto radicular después de obturar con dos técnicas: la condensación lateral en frío y el sistema termoplastificada con transportador de gutapercha, obturadores endodóncicos ProFile Vortex (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK). Veintiocho premolares humanos extraídos uniradiculares con una mínima curvatura basado en el método de Schneider, fueron instrumentados con el sistema rotatorio ProFile Vortex, estandarizados hasta la lima apical 35, conicidad 0,06, y divididos aleatoriamente en dos grupos de catorce dientes cada uno, para obturarlos con los dos métodos. Luego los dientes fueron seccionados horizontalmente a 5 mm del ápice y cada tercio apical se analizó a 40x con estereoscopio a través de fotografías, en las que se midió el área de sellada con gutapercha convirtiendo estos datos en porcentajes con Photoshop CS5.1; estos datos se sometieron a la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Los resultados obtenidos demostraron que a 5mm del ápice, el sistema portador de gutapercha ProFile Vortex (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK), produjo significativamente zonas selladas de gutapercha más altas ($p < 0,05$) y, por ende, una mejor obturación que la técnica de condensación lateral.

Palabras claves: Condensación lateral en frío, Técnica termoplastificada con portador de gutapercha, ProFile Vortex, Obturación tridimensional, Instrumentación.

Abstract

The aim of this study was to determine the highest percentage of gutta-percha-filled area (PGFA) in the apical third of root canals after filling with cold lateral condensation technique and gutta percha carrier system, Profile Vortex Endodontic Obturators (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK). Twenty-eight extracted human single root premolars with minimum curvature based on Schneider's technique, were prepared with ProFile Vortex rotatory files up to apical file 35, taper 0,06, and randomly divided into two groups of 14 teeth each for both obturation techniques. The teeth were sectioned horizontally at 5 mm from the apex and observed under a stereo microscope at 40x. The total cross-sectional area of each canal was measured and the areas of guttapercha were calculated and converted to percentages of total surface area using Photoshop CS5.1. Finally, data was subjected to the non-parametric Wilcoxon test. The results show that at 5 mm, the carrier system ProFile Vortex Endodontic Obturators (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK) produced significantly higher gutta-percha filled areas ($p < 0,05$), and as a result exhibited a more complete obturation of the root canals compared to cold lateral condensation.

Key words: Cold lateral condensation, Carrier systems, ProFileVortex, Tridimensional obturation, Instrumentation.

Introducción

Uno de los objetivos más importantes de la endodoncia es el de mantener el diente en boca manteniendo la salud o promoviendo la curación de los tejidos periradiculares, neutralizando la infección si es que la hubiera [1]. En la actualidad la manufactura de los instrumentos de Endodoncia ha cambiado de acero inoxidable a las aleaciones de níquel titanio (NiTi), con lo que se han propuesto ventajas significativas al realizar la instrumentación, mantenido la forma de los conductos radiculares. Subsecuentemente, es necesario el relleno del conducto radicular con un material inerte que sea capaz de evitar la microfiltración bacteriana desde la cavidad oral hacia el conducto radicular y que logre un sellado apical hermético [1,2]. Sin embargo, una de las causas más comunes para el fracaso endodóncico, se atribuye a la incompleta o deficiente obturación [2,3]. Afortunadamente, con la introducción de nuevas técnicas y sistemas de dispensación de gutapercha termoplastificada, que tienen como fin reproducir la anatomía interna y adaptarse a las paredes de los conductos radiculares [4,5] es posible aumentar el éxito del tratamiento de endodoncia [1]. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de obturación de dos sistemas de obturación: la técnica de condensación lateral

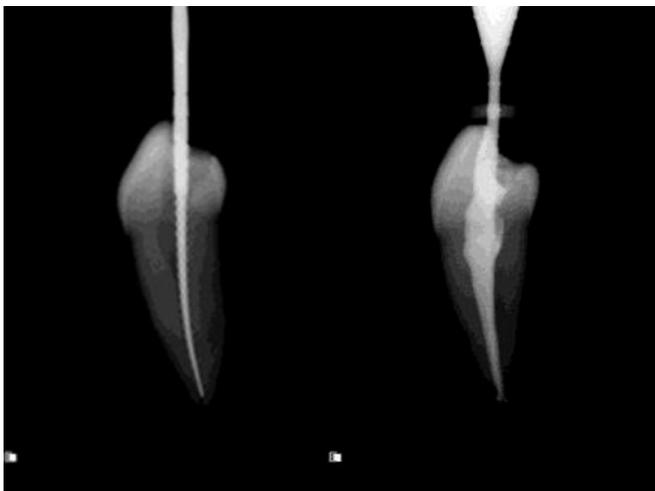


Imagen 1. Vista mesial de la prueba de verificador y obturación final Grupo B – ProFile Vortex.



Imagen 2. Foto a 40x de Condensación lateral en frío.

en frío y la termoplastificada condensada con portador de gutapercha ProFile Vortex.

Método

En este estudio se emplearon 28 premolares unirradiculares humanos extraídos por indicaciones ortodóncicas, preservados en suero fisiológico a temperatura de ambiente hasta el momento de su utilización. Se tomó radiografías iniciales de todas las muestras para medir el ángulo de la curvatura según la técnica de Schneider y se incluyeron únicamente los que presentaron una angulación de 5° o menos.

Se realizaron accesos radiculares y la longitud de trabajo fue determinada al introducir una lima K 10 dentro del conducto hasta sentir un tope y se



Imagen 3. Foto a 40x de sellado con Obturadores ProFile Vortex.

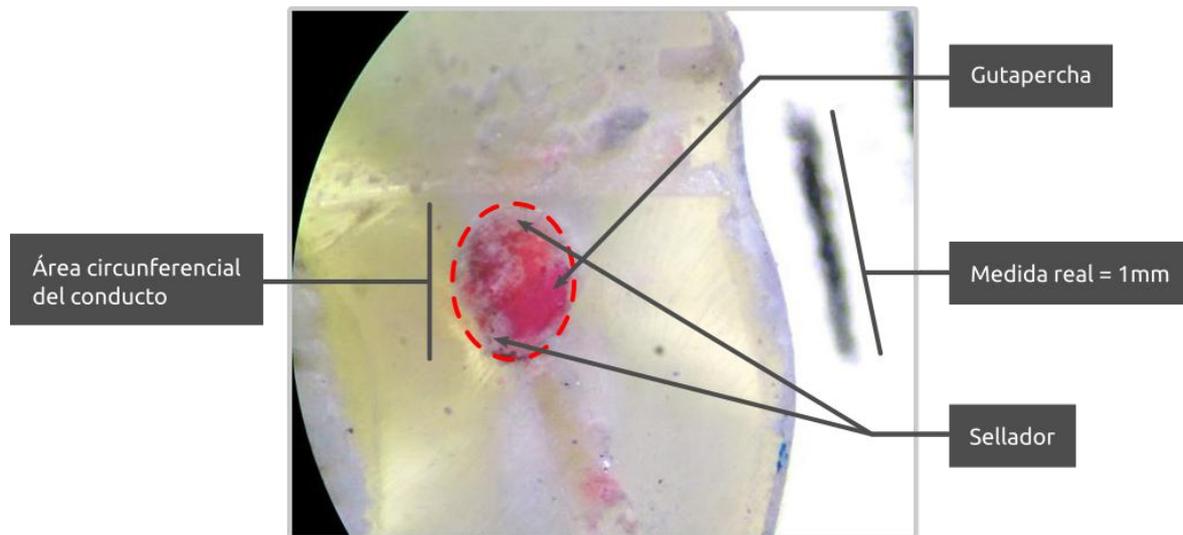


Figura 4. Manera en la que se calculó el perímetro y área del conducto radicular. Medición de la cantidad de gutapercha dentro del mismo obturado con técnica de condensación lateral en frío.

verificó radiográficamente la longitud a 0.5 mm del foramen apical.

Se dividió la muestra en dos grupos de 14 dientes cada uno para realizar la instrumentación y posterior obturación de acuerdo al grupo de estudio al que corresponden. Todos los

procedimientos operatorios fueron realizados por el mismo operador. Se instrumentaron las muestras con limas rotatorias ProFile Vortex 35 (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK) hasta la longitud de trabajo con motor rotario Endo DTC (Dentsply). Los conductos fueron lubricados con quelante e irrigados con NaOCl a 5,25% entre

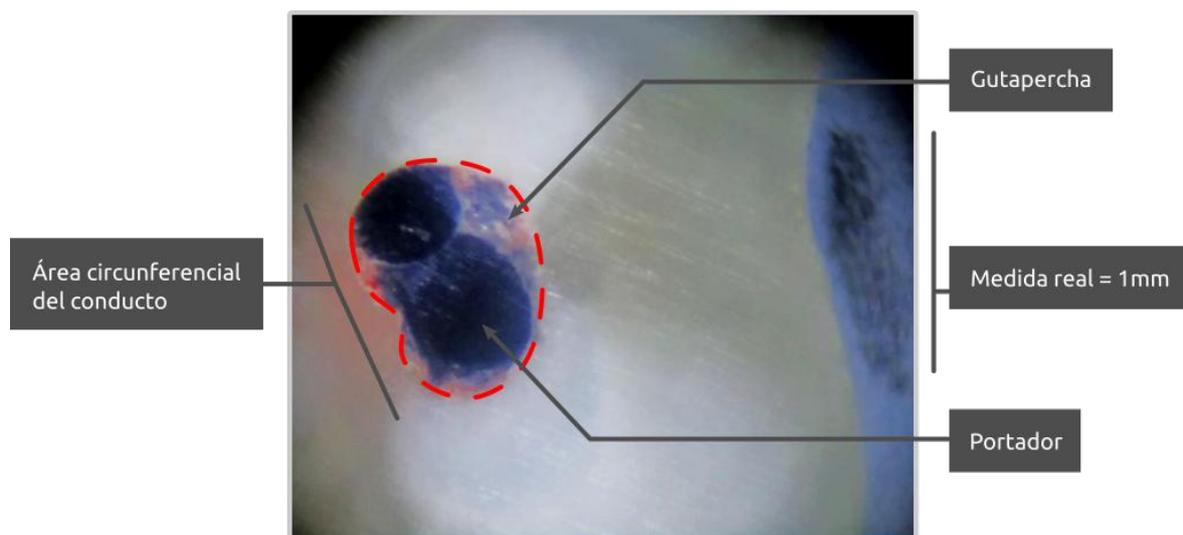


Figura 5. Manera en la que se calculó el perímetro y área del conducto radicular. Medición de la cantidad de gutapercha dentro del mismo obturado con el sistema ProFile Vortex.

Muestras	Área total (mm)	Área de la gutapercha (mm)	Porcentaje en área de la gutapercha
1	0,18	0,17	0,99 = 99%
2	0,23	0,21	0,89 = 89%
3	0,47	0,24	0,52 = 52%
4	0,74	0,54	0,73 = 73%
5	0,24	0,21	0,87 = 87%
6	0,13	0,12	0,96 = 96%
7	0,29	0,24	0,84 = 84%
8	0,63	0,45	0,71 = 71%
9	0,41	0,39	0,94 = 94%
10	0,28	0,15	0,53 = 53%
11	0,24	0,19	0,79 = 79%
12	0,19	0,14	0,76 = 76%
13	0,24	0,20	0,82 = 82%
14	0,16	0,11	0,70 = 70%

Tabla 1. Área total, área de gutapercha (mm) y porcentaje de gutapercha del grupo A.

lima y lima. Además, se mantuvo la patencia de los conductos introduciendo una lima K 10.

La obturación de los conductos se hizo según la técnica de condensación para cada grupo. En el primer grupo condensación lateral (A), se colocó un cono principal 35 recubierto con sellador Sealapex (Sybron/Kerr), el mismo cemento que fue utilizado para ambos grupos, seguido por la inserción de un espaciador A para la colocación de los conos accesorios hasta que el conducto quede lleno completamente. Después de la obturación, se tomó una radiografía final y todas las muestras fueron almacenadas en una incubadora (Precision, Virginia) a 37 °C por 2 semanas. En el segundo grupo se obturó con el sistema de obturación ProFile Vortex (B), se confirmó el ajuste y la longitud del conducto con el verificador 35. Se aplicó una capa ligera del cemento con un cono y se señaló una marca en el transportador ajustado a la longitud de trabajo.

Posteriormente, se utilizó el obturador 35/0.6 (Imagen 1) El horno que viene con el sistema calienta el obturador hasta obtener la consistencia adecuada y se esperó 10 segundos para sacarlo del calentador e insertarlo en el conducto. Después de la obturación se almacenó de la misma manera como en el grupo A.

Posteriormente, se realizó la resección horizontal de los últimos 5 mm del ápice con un disco de diamante con abundante irrigación y aplicación de cloruro de etilo continuo para prevenir el recalentamiento. Cada tercio apical seccionado se examinó a través de un estereoscopio a una magnificación de 40x (Boeco BSZ-405, Germany), fotografiadas y trasladadas a Photoshop CS5.1 (Adobe Systems Incorporated, US).

Por medio del programa computarizado se logra establecer medidas del área total del conducto y el área sellada con gutapercha y la diferencia entre estos valores. Con estos datos por medio

Muestras	Área total (mm)	Área de la gutapercha (mm)	Porcentaje en área de la gutapercha
1	0,16	0,14	0,92 = 92%
2	0,38	0,38	1,00 = 100%
3	0,39	0,39	1,00 = 100%
4	0,19	0,18	0,90 = 90%
5	0,30	0,30	1,00 = 100%
6	0,45	0,42	0,93 = 93%
7	0,40	0,40	1,00 = 100%
8	0,47	0,45	0,94 = 94%
9	0,29	0,29	1,00 = 100%
10	0,14	0,14	1,00 = 100%
11	0,49	0,49	1,00 = 100%
12	0,49	0,49	1,00 = 100%
13	0,29	0,29	1,00 = 100%
14	0,17	0,17	1,00 = 100%

Tabla 2. Área total, área de gutapercha (mm) y porcentaje de gutapercha del grupo B.

del programa se obtienen valores porcentuales de las áreas con mayor presencia de gutapercha (PAG). Se analizaron los datos obtenidos con la prueba no paramétrica de Rangos de Wilcoxon.

Resultados

La tabla 1 y 2 muestran el área total y área de gutapercha (PAG). El área media del grupo A fue

del 79% y 97% del grupo B.

El gráfico 1 y 2 muestran el área de gutapercha dentro de cada conducto según los datos obtenidos de las Tablas 1 y 2 y se observa que hay más homogeneidad entre los valores del grupo B que del grupo A.

La desviación estándar es mayor en el grupo A

	Porcentaje del área de la gutapercha	
	Grupo A	Grupo B
Media	0,7893	0,9779
Desviación Estándar	0,1443	0,0372
Varianza	0,0210	0,0014

Tabla 3. Estadística descriptiva por grupos.

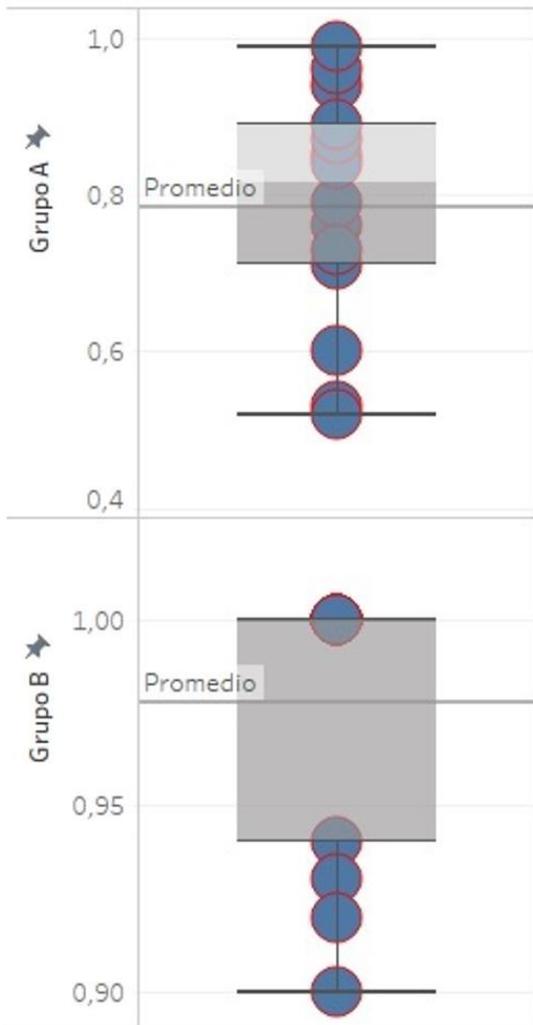


Gráfico 1. Caja y bigote donde se indica la homogeneidad de los resultados del grupo A y B.

(14,43%) en contraste al B (3,72%) de un valor perfecto (100%) Es decir los datos del grupo A son más fluctuantes que los del grupo B. El grado de significancia del grupo A es de 0,98 que es > 0.05 , mientras el grado de significancia del grupo B es de $0,0092 < 0,05$ teniendo un mejor grado de significancia que el grupo A.

Asumiendo las condiciones de la prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon se obtuvieron los siguientes resultados:

Observamos que el valor de p del área del grupo B, es estadísticamente significativo, pero el valor

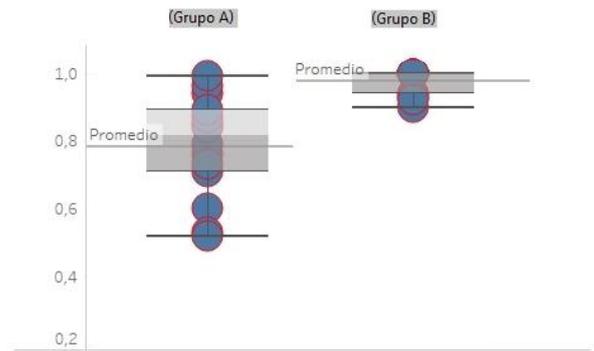


Gráfico 2. Caja y bigote donde se indica la homogeneidad de los resultados del grupo A y B.

de p diferencia no lo es. El valor $p < 0,05$ lo que nos indica que hay una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos.

Discusión

La endodoncia es el tratamiento de los conductos radiculares para eliminar las enfermedades pulpares y restaurar la salud del diente. El objetivo principal del clínico es remover los microorganismos y sus sustratos de los conductos adecuadamente y evitar su reingreso. La calidad de la obturación especialmente del tercio apical es crucial para el éxito del tratamiento endodóncico, brindando un sellado tridimensional que prevenga una colonización bacteriana al sistema de conductos. En la obturación el material principal de relleno del conducto debe ser la gutapercha ya que el sellador no es efectivo en prevenir el ingreso de bacterias, por lo que es importante minimizar la cantidad del cemento y rellenar de gutapercha todas las áreas anatómicas del conducto [6]. Por tal motivo, este estudio fue diseñado para determinar in vitro el porcentaje de gutapercha en el tercio apical.

En la actualidad se cuenta con un gran número de sistemas y técnicas de obturación del sistema de conductos que han ido dejando atrás el uso de la técnica lateral en frío. Muchos estudios han concluido que la técnica lateral en frío es

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
ÁreadelagutaperchaB - ÁreadelagutaperchaA	Rangos negativos	2a	2,00	4,00
	Rangos positivos	12b	8,42	101,00
	Empates	0c	-	-
	Total	14	-	-
a. ÁreadelagutaperchaB < ÁreadelagutaperchaA				
b. ÁreadelagutaperchaB > ÁreadelagutaperchaA				
c. ÁreadelagutaperchaB = ÁreadelagutaperchaA				

Tabla 4. Reporte comparativo de porcentaje cubierto por la gutapercha.

apropiada para conductos rectos y en el caso de curvaturas, se recomienda utilizar técnicas inyectables de gutapercha o los sistemas de transportador de gutapercha [3]. Budd y col. mencionan que una de las desventajas principales de la condensación lateral es su inhabilidad de replicar la parte interna del conducto [6]. Por su parte Kontakiotis asegura que las técnicas de gutapercha termoplastificadas son utilizadas para mejorar la homogeneidad y adaptación de la

gutapercha a la superficie dentinaria [5].

Por otro lado, en el 2007 Peng y col. realizaron un meta análisis de diez estudios clínicos evaluando el éxito de la gutapercha termoplastificada versus la condensación lateral. Los resultados no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas en cuanto a selle, pero si se encontró una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la extrusión de gutapercha. La obturación de

No paramétrica - Rangos de Wilcoxon	
Estadísticos de contraste	
	ÁreadelagutaperchaB - ÁreadelagutaperchaA
Z	-3,045b
P-Value	0,00233

Tabla 5. Contraste de porcentaje cubiertos $\mu_A - \mu_B = 0$, $\mu_A < \mu_B$.

gutapercha caliente demostró tener más sobre extensión que la condensación lateral en frío [7].

Por otra parte, los sistemas que cuentan con transportadores de gutapercha facilitan la transferencia controlada de gutapercha caliente al conducto, disminuyendo el riesgo de extrusión de gutapercha por el foramen. Uno de los primeros sistemas en contar con un transportador de gutapercha es el sistema Thermafil, el cual consta de una lima de acero-inoxidable convencional cubierta con gutapercha, de este sistema se ha evolucionado a transportadores de plástico cubiertos con gutapercha, el sistema ProFile Vortex. Este sistema de obturación es menos propenso a la extrusión que otros métodos de compactación de gutapercha vertical caliente [8].

Entonces, una de las ventajas del sistema ProFile Vortex es que dispone de un completo set que incluye limas rotatorias y el verificador de níquel titanio que corresponde al tamaño del obturador. Esta es una ventaja con la que no cuenta el sistema Thermafil. Otra ventaja en el uso del sistema ProFile Vortex radica en la habilidad de remover el vástago del obturador con simple movimientos que lo rompen; mientras que en otros sistemas de portadores de gutapercha se necesita ocupar una fresa redonda para separar el obturador a la entrada de los conductos [9].

De acuerdo a los datos obtenidos en el presente estudio, la técnica de obturación con transportador de gutapercha, ProFile Vortex, demostró tener una mejor adaptación tridimensionalmente a 5mm del tercio apical y dejó menos espacios con sellador que la técnica de condensación lateral en frío. En el grupo A de condensación lateral, algunos conductos se encontraron vacíos, mientras que, en otros, los espacios libres de gutapercha fueron cubiertos con el sellador. La cantidad de sellador de un conducto fue calculado con el área total del conducto restando el área de la gutapercha. Estos resultados son semejantes a los obtenidos por Gencoglu y colaboradores en el 2007 [2].

Sin embargo, dentro de las desventajas del sistema

ProFile Vortex se pueden enumerar tres, su alto costo, su dificultad para desobturar y colocar un poste y la vasta experiencia que debe tener el operar para colocar el obturador dentro del conducto, ya que a los 20 segundos la gutapercha comienza a derretirse lo que dificulta su colocación a un operador inexperto.

Conclusiones

- El sistema de transportador con gutapercha obturadores ProFile Vortex produjo el área con mayor presencia de gutapercha (PAG) que la técnica condensación lateral en frío ($p < 0,05$) a 5 mm del ápice, con resultados estadísticamente significativos.
- Se encontraron vacíos en algunos conductos de la técnica condensación lateral en frío y en otros casos los espacios libres de gutapercha fueron cubiertos por el sellador. El grupo que se obturó con los obturadores de gutapercha ProFile Vortex no demostró tener vacíos.
- El uso del sistema de transportador de gutapercha ProFile Vortex demostró una buena adaptación de la gutapercha dentro del conducto, lo que lo hace una buena opción para el uso clínico para obtener una obturación tridimensional.

Referencias Bibliográficas

1. Cohen S. Hargreaves K. Vías de la Pulpa. St. Louis, Mo: Mosby Elsevier; 2011.
2. Gencoglu N. Orucoglu H. Helvacioğlu D. Apical Leakage of Different Gutta-percha Techniques: Thermafil, Js Quick-Fill, Soft Core, Microseal, System B and Lateral Condensation with a Computerized Fluid Filtration Meter. *European Journal of Dentistry*. 2007;1(2):97-103.
3. Zarei M. Talati A. Mortazavi M. Zarch H.

- Javidi M. Bidokhty, H. In-vitro evaluation of the effect of canal curvature on adaptation of gutta-percha in Canals obturated with HEROfill System by CBCT. *Journal of Oral Science*. 2011;5(1):43-50.
4. Gutmann J. Saunders W. Saunders E. Nguyen L. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique Part 1, Radiographic evaluation of adaptation and placement. *International Endodontic Journal*. 1993;26(3):173-178.
 5. Kontakiotis E. Chaniotis A. Georgopoulou M. Fluid filtration evaluation of 3 obturation techniques. *Quintessence International*. 2007;38(7):410-416.
 6. De-Deus G. Gurgel-Filho ED. Magalhaes K. Coutinho-Filho T. A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained using Thermafil, System B and lateral condensation. *International Endodontic Journal*. 2006;39(5):378-383.
 7. Peng L. Ye L. Tan H. Outcome of root canal obturation y warm gutta-percha versus cold lateral condensation: a meta-analysis. *Journal of Endodontic*. 2007;33(2):106-109.
 8. Collins J. Walker M. Kulild J. Lee C., A Comparison of Three Gutta Percha Obturation Techniques to Replicate Canal Irregularities. *Journal of Endodontics*. 2006;32(8):762-765.
 9. García A. Navarro J. Obturación en endodoncia- Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. *Revista Estomatológica Herediana*. 2011;21(3):166-174.



ODONTOINVESTIGACIÓN



Universidad San Francisco de Quito

<http://odontoinvestigacion.usfq.edu.ec/>