

**ADAPTABILIDAD DE LOS CONOS TAPERIZADOS EN LOS SISTEMAS ROTATORIOS DE LIMAS
ÚNICAS RECIPROC BLUE, WAVE ONE GOLD Y XP ENDO SHAPER EN LA PREPARACIÓN DE
PREMOLARES INFERIORES HUMANOS IN VIVO**

AUTORES

CRISTINA ISABEL BARRETO FERNÁNDEZ DE CASTRO

SULEIDY BOCANEGRA DIAZ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO EN ENDODONCIA

BOGOTÁ DICIEMBRE DE 2017



ADAPTABILIDAD DE LOS CONOS TAPERIZADOS EN LOS SISTEMAS ROTATORIOS DE LIMAS ÚNICAS RECIPROC BLUE, WAVE ONE GOLD Y XP ENDO SHAPER EN LA PREPARACIÓN DE PREMOLARES INFERIORES HUMANOS

Cristina Isabel Barreto Fernandez de castro¹, Suleidy Yinan Bocanegra Diaz¹, Javier Caviedes Buchelli², Nestor Ríos Osorio³.

RESUMEN

Proposito: comparar la capacidad de sellado y adaptabilidad a las paredes del conducto de los conos taperizados correspondientes a los sistemas rotatorios Ni-Ti WaveOne Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), Reciproc Blue (VDW, Munich, Germany) y XP EndoShaper (XP; FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland) por medio de microscopia electrónica de barrido. **Metodología:** 40 premolares inferiores con conducto unico fueron instrumentados utilizando limas manuales y sistemas rotatorios de lima única Waveone Gold, Reciproc Blue y XP EndoShapee, los dientes fueron asignados al azar y de manera aleatoria a cuatro grupos. Los conductos fueron obturados sin cemento sellador y con cono de gutapercha estandarizado 0,02%(grupo A), conos taperizado de gutapercha R25-0,08(grupo B), conos de gutapercha taperizado PRI 25-0,07% (grupo C), cono de gutapercha taperizado XP 30-0,04% (grupo D). El diente fue seccionado trasnversales al milímetro 1, 3, 5, 7 El área de gutapercha y conducto se midio por medio del software de análisis de imágenes ImageJ luego fue calculado el porcentaje de gutapercha dentro del conducto. Los datos se analizaron estadísticamente usando la prueba de Anova y su post-hoc Tukey. **Resultados:** se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y los otros 3 grupos experimentales. No se encontraron diferencias estadísticamente entre los 3 grupos experimentales. **Conclusion:** los conos taperizados proporcionan una adecuada adaptabilidad y capacidad de sellado siempre y cuando estén acompañados de una técnica de condensación lateral o compactación térmica y un cemento sellador.

Palabras claves: obturación, sistemas rotatorios, adaptabilidad, cono taperizado

ABSTRACT

Aim: to compare the sealing capacity and adaptability to the conduit walls of the tapered cones corresponding to the WaveOne Gold rotary systems (Dentply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), Reciproc Blue (VDW, Munich, Germany) and XP EndoShaper (XP; FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland) by means of scanning electron microscopy. **Methodology:** 40 lower premolars with single conduit were instrumented using manual files and rotary systems of single file Waveone Gold, Reciproc Blue and XP EndoShapee, the teeth were assigned randomly and randomly to four groups. The conduits were sealed without sealing cement and with standardized gutta-percha cone 0.02% (group A), gutta-percha tapered cones R25-0.08 (group B), tapered gutta-percha cones PRI 25-0.07% (group C), cone of gutta-percha tapered XP 30-0.04% (group D). The tooth was sectioned transverse to the millimeter 1, 3, 5, 7 the area of gutta-percha and canal was measured by ImageJ image analysis software, then the percentage of gutta-percha inside the canal was calculated. The data were statistically analyzed using the Anova test and its Tukey post-hoc. **Results:** statistically significant differences were observed between the control group and the other 3 experimental groups. No statistically differences were found between the 3 experimental groups. **Conclusion:** The tapered cones provide adequate adaptability and sealing capacity provided they are accompanied by a lateral condensation or thermal compaction technique and a sealant cement.

Keywords: obturation, rotary systems, adaptability, tapered cone.

- 1- Odontólogos. Residentes del programa de Especialización del Postgrado de Endodoncia.
- 2- Odontólogo. Especialista en Endodoncia. Asesor científico.
- 3- Odontólogo. Especialista en Endodoncia. Asesor metodológico.

INTRODUCCIÓN

La obturación del conducto radicular, se define como un selle hermético tridimensional que debe adaptarse a todas las paredes del conducto y tiene como propósito proteger los tejidos perirradiculares de microorganismos presentes en la cavidad oral. ^(1,2)

El éxito y pronóstico de la terapia endodóntica se encuentra entre 86 y un 96% y está precedido de muchos factores, alguno de ellos son la complejidad de la morfología radicular, la adecuada preparación y conformación del conducto, la obturación y el sellado tanto coronal como apical. El manejo inadecuado de estos factores con llevan a un fracaso del tratamiento endodontico. ⁽³⁾

En la actualidad se encuentran diversos materiales para la obturación del espacio radicular, la mayoría de las técnicas de obturación utilizan un cono principal y un cemento sellador, para lograr la impenetrabilidad de los fluidos, estos materiales deben tener propiedades como fácil manipulación, estabilidad dimensional, biocompatibilidad con los tejidos perirradiculares, ser estéril, de fácil remoción, radiopaco entre otros. Sin embargo no todos los

materiales utilizados en la terapia endodóntica cumplen con estas propiedades. ⁽⁴⁾

El material más usado es la gutapercha el cual es un isómero trans del poliisopreno, compuesta por un 20% de matriz de gutapercha, 66% de óxido de zinc que le aporta relleno, 11% de sulfatos que brinda radiopacidad y un 3% de cera o resina que le proporcionar plasticidad, dentro de sus ventajas se encuentra baja toxicidad, fácil eliminación y capacidad de adaptarse a la anatomía del conducto radicular, pese a eso su mayor desventaja es no adhesión a la dentina, por ello debe ir acompañada de un cemento sellador que se fije a las paredes dentinarias para evitar la microfiltración. ⁽⁴⁾

De acuerdo a esto se utilizan diferentes técnicas de obturación para lograr la máxima adaptación de los materiales de relleno en el conducto radicular, algunas de estas técnicas consisten en compactación lateral en frío, técnicas termoplásticas y de cono taperizado. ⁽⁵⁾

La técnica de compactación lateral sigue siendo la más usada, utiliza un cono estandarizado y conos accesorios, proporcionando control en la longitud, sin embargo no permite rellenar las irregularidades que se encuentran en el conducto, y presenta un alto índice de fractura

radicular. ⁽⁶⁾ Las técnicas de gutapercha termorreblandecida y termoplastificada son una variación de las técnicas de obturación, consisten en sistemas a base de gutapercha la cual se calienta previamente para poder ser insertada en el conducto, estos sistemas proveen una masa homogénea, su mayor desventaja el alto porcentaje de extrusión de material a los tejidos perirradiculares debido a que no hay control de la temperatura de la gutapercha. ⁽⁷⁾

Por otra parte se encuentran la técnica de cono taperizados de gutapercha, estos conos evolucionaron de una conicidad continua de solo el 2% a conicidades variables del 3, 4, 5, 6, 7 y hasta 8%, son fabricados con la misma conicidad de los instrumentos rotatorios pertenecientes a cada sistema de lima. La gutapercha del cono taperizado es más grande en comparación con los conos tradicionales, pueden ser utilizados con técnicas de compactación vertical caliente o con una técnica de compactación lateral en frío, junto con el uso de un cemento sellador; Los fabricantes afirman que pueden proveer al conducto un sellado tridimensional en toda su longitud sin necesidad de conos accesorios ni tiempo de condensación lateral debido a su conicidad semejante a la

lima, esto contribuyendo a la simplificación de la endodoncia, su función principal es adaptarse mejor a la conformación del conducto de acuerdo a los diámetros de las limas ^(8,9)

Algunos estudios han evaluado la calidad de la obturación de los conos taperizados teniendo en cuenta factores como la capacidad de sellado, fuerza de unión, calidad radiográfica y porcentaje de área y sellado del cono. ^(10,) La mayoría han mostrado que proporcionan una obturación inferior, ^(11,12) mientras que otros encontraron un selle sin diferencias en comparación con otras técnicas de obturación, ^(10,13) asegurando que la obturación con estos conos proporcionan un sellado tridimensional en menos tiempo que las técnicas tradicionales, y un alto volumen de material dentro del conducto.

⁽¹⁴⁾

Muchos aspectos anatómicos del conducto radicular se deben tener en cuenta al momento de la terapia endodontica uno de ellos es el diámetro del foramen apical que oscila de 0,30 a 0,47 y la forma del conducto radicular la cual es ovalada y a menudo presenta multiples constricciones, a su vez las limas rotatorias son fabricadas con un diámetro en la punta similar al conducto, con conicidades las cuales son variables a lo largo de la longitud de la lima y

secciones transversales que al ser activadas cortan y difieren de la forma ovalada del conducto causando centralización de la lima y áreas del conducto sin preparar, que luego al ser obturadas con un cono de taper uniforme se generan espacios colocando en tela de juicio la adaptabilidad de estos conos con la forma del conducto radicular.^(14,15,16)

Una forma de evaluar el selle en las diferentes técnicas de obturación es la utilización de la microtomografía (MICRO-CT), la cual proporciona cortes virtuales en tres dimensiones (3D) donde se puede identificar fácilmente la estructura a estudiar, mediante detalles en alta resolución, por lo cual es considerado una tecnología de punta en estudios in vitro debido a que evita seccionar los dientes y no modifica la muestra, sin embargo también tiene su deficiencia en cuanto a la formación de artefactos y diferencias de contraste entre la raíz y el material de obturación, de igual forma en estudios in vivo su principal limitación radica en que el equipo es de tamaño pequeño, lo que imposibilita el escáner de la muestra en tiempo real acorde a el procedimiento realizado.⁽¹⁷⁾ Su eficacia es nula teniendo en cuenta que los métodos de análisis en imágenes requieren de un

observador capacitado para determinar dónde termina un material e inicia otro y esto puede generar discrepancias entre los observadores.

⁽¹⁸⁾

Por otra parte existe la microscopia electrónica de barrido (SEM) esta es de gran ayuda para observar la calidad de llenado del conducto y los espacios que puedan quedar entre el material de obturación y la dentina, mediante la observación de cortes transversales de los rellenos. Dentro de su ventaja esta la rapidez y su practicidad que permite comparaciones inter e intrainvasivas de un tratamiento ya que se utiliza para examinar características en una resolución más alta, mediante valores volumétricos, donde estos buscan cuantificar el porcentaje de gutapercha que se encuentra en el conducto.⁽¹⁷⁾

Es así como se valida la utilización del SEM en el presente estudios puesto que a pesar de que se modifique mínimamente la muestra al momento de realizar cortes transversales estas pueden ser enfriada a bajas temperatura con la ayuda de elementos como hielo seco, nitrógeno líquido entre otros, que ayudan a que el margen de error y modificación de la muestra reduzca sustancialmente.⁽¹⁹⁾

Gracias a este medio observacional SEM, aspectos como la calidad de la obturación se encuentran en duda, debido a que la preparación con los diferentes sistemas rotatorios deja forma, tamaño y conicidades que deben ser evaluadas con la forma, tamaño y conicidad del cono taperizado.^(11,12)

Los avances tecnológicos en la terapia endodóntica ponen a disposición del mercado los sistemas de lima única, Reciproc Blue (VDW Munich, Alemania), este sistema presenta un movimiento alterno recíprocante donde el instrumento es impulsado en dirección de corte en sentido antihorario de 150° y luego en sentido inverso de 30° con una velocidad de 300rpm, presenta una aleación denominada Blue NITI, una sección transversal en forma de S, que le confiere 2 filos cortantes, y una punta no cortante⁽²⁰⁾. El sistema rotatorio Waveone gold (Dentsply Maillefer Ballaigues, Suiza), es un sistema de lima única con movimiento recíprocante, donde el instrumento es impulsado en sentido antihorario de 170° y luego se produce un giro en sentido inverso de 50° con una velocidad de 350rpm; presenta una aleación denominada Gold, una sección transversal rectangular con 2 ángulos de corte, una conicidad variable a lo largo del instrumentos y

presenta punta semiactiva⁽²¹⁾. Por último y más novedoso surgió la lima XP- Endo shaper (FKG / Swiss endo, Suiza), este sistema de lima única con movimiento continuo, utiliza una velocidad de 800- 1000rpm, presenta una aleación Max-wire, una punta activa con seis filos de corte denominada Booster tip, que permite que el instrumento aumente constantemente su campo de trabajo hasta lograr un tamaño de la preparación de 30, presenta un perfil de sección triangular, una conicidad inicial de 0,01, que se expande una vez se calienta dentro del conducto, logrando una conicidad de al menos 0,04⁽²²⁾.

Estos sistemas rotatorios fueron introducidos por las casas comerciales para minimizar el porcentaje de modificación de la anatomía original del conducto que producen las limas manuales y simplificar los tiempos de la endodoncia, a su vez fabricaron conos taperizados de acuerdo al tamaño de las mismas para lograr la máxima adaptación al conducto radicular.⁽¹⁶⁾

Por lo tanto, el propósito de este estudio fue comparar la capacidad de sellado y adaptabilidad a las paredes del conducto de los conos taperizados correspondientes a los sistemas rotatorios Ni-Ti WaveOne Gold

(Denstply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), Reciproc Blue (VDW, Munich, Germany) y XP EndoShaper (XP; FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland) por medio de microscopia electrónica de barrido.

MATERIALES Y METODOS

Se diseñó un estudio clínico experimental in vivo, bajo los parámetros de la resolución 8430 de 1993 del ministerio de salud de Colombia, la cual establece las normas técnicas, científicas y administrativa para la investigación en salud, capítulo 1. Que hace referencia De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos. ⁽²³⁾ se sometió a la aprobación por parte del comité de ética de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC) quien a su vez aprobara el formato de consentimiento informado, el cual deberá ser diligenciado para cada paciente.

En este estudio se utilizaron 40 muestras de premolares inferiores humanos sanos con indicación de exodoncia por fines ortodonticos cada premolar se asignó azar para cada grupo experimental que consta de 10 premolares por grupo de pacientes con un rango de edad 18-30 años, que asisten a consulta de tratamiento de ortodoncia en clínicas de diferentes universidades y clínicas privadas que se encuentren en la ciudad de Bogotá, teniendo en

cuenta como Criterios de inclusión: pacientes sistémicamente sanos, premolares inferiores sanos sin restauraciones con ápices completamente cerrados, sin enfermedad periodontal, dientes en función masticatoria, pacientes no fumadores. Como Criterios de exclusión: dientes con errores operatorios "transportación, perforación y escalón", historia de traumas, con hábitos para funcionales, caries, necrosis pulpar y pacientes embarazadas.

El tamaño de la muestra va a ser distribuida aleatoriamente en 4 grupos sometidos a la preparación biomecánica con limas manuales y sistema de limas rotatorias Waveone Gold, Reciproc Blue y XP EndoShaper y obturados con conos estandarizados para cada sistema, con el fin de evaluar la adaptación y capacidad de sellado de estos conos con la preparación, utilizando microscopia electrónica de barrido. Cada diente de la muestra se le asigno un número para ser distribuido aleatoriamente de la siguiente manera:

Grupo 1: grupo control positivo 10 dientes preparados con limas manuales y obturados con cono estandarizado 40 (Denstply- Maillefer)

Grupo 2: grupo experimental 10 dientes preparados con Reciproc Blue y obturados con cono taperizado R25 (VDW)

Grupo 3: grupo experimental 10 dientes preparados con WaveOne Gold y obturados con cono taperizado PRI #25 (DENTSPLY)

Grupo 4: grupo experimental 10 dientes preparados con XP Endo Shaper Y obturados con cono taperizado 30 (FKG)

Las muestras serán instrumentadas, cada grupo con la técnica correspondiente y siguiendo las instrucciones preestablecidas por cada fabricante utilizando un motor endodóntico (VDW.SILVER® RECIPROC®)

Los dientes fueron aislados con dique de goma, posteriormente se realizó apertura a la cámara pulpar con fresa Zekrya (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, EE.UU.). En una pieza de mano de alta velocidad, la permeabilidad del conducto y la longitud de trabajo se estableció utilizando un tamaño de lima tipo K 10 con la ayuda de un localizador apical (root ZX II, J Morita, Tokio, Japón) ajustado a 0,5 mm y confirmada radiográficamente, luego los conductos radiculares fueron preparados por un solo operador quien desconocía el origen de la muestra para evitar variaciones entre operadores, las limas fueron utilizadas una sola

vez y luego desechadas. Las muestras fueron obturadas con los conos taperizados correspondientes a cada sistema de rotación, sin cemento sellador proporcionado por la casa comercial VDW para Reciproc Blue, DENTSPLY para Waveone Gold y FKG para XP EndoShaper, de acuerdo a la lima de preparación, diámetro y conicidad. La longitud de trabajo fue comprobada radiográficamente, se realizó la extracción por métodos convencionales. Posteriormente la muestra fue enviada a laboratorio para ser analizada por microscopía electrónica de barrido.

Procedimiento experimental y recolección de la muestra

Grupo 1: grupo control positivo 10 dientes preparados con limas manuales (Dentsply)

El conducto radicular se preparó utilizando limas Flexofile conicidad 0,02 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) tamaño 15-40 a longitud de trabajo, con movimiento de limado. La preparación del conducto fue a 0,5 mm del ápice radicular (longitud de trabajo). Los conductos se irrigaron con 1,5 ml de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% después de cada lima con una jeringa y aguja Monoject calibre 30 colocados 3 mm antes de la longitud de trabajo para completar un total de 9 ml de NaOCl y

posteriormente obturados con cono estandarizado 40 conicidad del 0,02% (denstply-Maillefer), sin cemento sellador

Grupo 2: grupo experimental 10 dientes preparados con Reciproc blue (VDW)

El conducto radicular se instrumento usando el sistema Reciproc Blue R25 (tamaño 25-0,8 conicidad) activado en un motor RECIPROC (VDW) siguiendo las instrucciones preestablecida por el fabricante. la preparación del conducto fue a 0,5 mm del ápice radicular (longitud de trabajo), se introdujo la lima R25 por tercios radiculares irrigando 3mm de NaOCL al 5,25% por cada uno completando un total de 9mm NaOCL al 5,25% para eliminar residuos hasta la longitud de trabajo y obturados con cono taperizado R25 conicidad del 0,08%, sin cemento sellador.⁽²⁰⁾

Grupo 3: grupo experimental 10 dientes preparados con WaveOne Gold (DENSTPLY)

El conducto radicular se instrumentó usando el sistema Waveone Gold primary (tamaño 25-0,7 conicidad) activado en un motor VDW.SILVER® RECIPROC®) siguiendo las instrucciones preestablecidas por el fabricante. la preparación del conducto fue a 0,5mm del ápice radicular (longitud de trabajo), se introdujo la lima primary 25 por tercios radiculares

irrigando 3mm de NaOCL al 5,25% por cada uno completando un total de 9mm NaOCL al 5,25% para eliminar residuos hasta la longitud de trabajo y obturados con cono taperizado PRI 25 conicidad del 0,07%, sin cemento sellador.

(21)

Grupo 4: grupo experimental 10 dientes preparados con XP Endo Shaper (FKG)

El conducto radicular se instrumento usando el sistema XP EndoShaper (tamaño 30-0,4 conicidad) activada por un motor endodontico (VDW.SILVER® RECIPROC®) siguiendo las instrucciones preestablecidas por el fabricante la velocidad recomendada es a 800 rpm con torque de 1Ncm, la preparación del conducto fue a 0,5mm del ápice radicular (longitud de trabajo), se introdujo la lima XP por tercios radiculares irrigando 3mm de NaOCL al 5,25% por cada uno completando un total de 9mm NaOCL al 5,25% para eliminar residuos hasta la longitud de trabajo, posteriormente obturados con cono taperizado tamaño 30 y conicidad del 0,04%, sin cemento sellador.⁽²²⁾

Microscopia

Las muestras se mantuvieron refrigeras inicialmente a una temperatura de -40°C, luego fueron introducidas en nitrógeno líquido con una temperatura de -196°C durante 10 minutos para

de esta manera reducir el riesgo de microfractura y modificación de la muestra. Posteriormente fueron retiradas del nitrógeno y calibradas a 1, 3, 5 y 7 mm desde el ápice y seccionadas de forma horizontal con un disco de 1mm de grosor (secotom 15/50) refrigerado con agua a una velocidad de 2200 rpm y 1.8 mm/s, los cortes fueron observados bajo microscopia de barrido de electrones (SEM/JEOL-JSM-649LV) en modo bajo vacío a un voltaje de aceleración de 20kv y con un detector de electrones retrodispersados bajo 200 x. Subsiguiente a los cortes las microfotografías fueron analizadas mediante el software fiji is just imageJ, el examinador desconocía el origen de la muestra a la que se le calculó el área del conducto y área de la gutapercha en milímetros, cada muestra fue analizada tres veces y posteriormente promediado el porcentaje de gutapercha presente en el conducto radicular al milímetro 1, 3, 5, 7. Así mismo fueron analizadas por medio del mismo programa y el mismo examinador desde la punta y milímetro a milímetro las limas Reciproc Blue, Waveone Gold y Xp EndoShaper y los conos taperizados correspondientes a cada sistema de lima, para saber sus diámetros y conicidades.

Análisis estadístico

Los valores se presentan como porcentajes de áreas ocupadas en el conducto por la gutapercha. La media, la mediana, la desviación estándar y los valores máximos / mínimos se presentan para cada grupo. La prueba de Anova se realizó para establecer diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0.001$). También se realizaron comparaciones post hoc de Tukey HSD.

RESULTADOS

Se analizaron las medidas provenientes de 40 premolares, 30 de ellas fueron divididas en 3 grupos de 10 premolares, las cuales fueron preparadas y posteriormente se les ajustó un cono de gutapercha correspondiente al sistema utilizado: Reciproc Blue, WaveOne Gold y XP EndoShaper. Las restantes 10 muestras fueron utilizadas como grupo control. Para cada muestra analizada se evaluaron cortes a 1, 3, 5 y 7 mm en donde se midió el porcentaje de área del conducto ocupada por el cono.

En la **tabla 1** se observa la comparación entre el área del conducto ocupado por el cono para cada uno de los grupos en general, sin analizar los diferentes cortes. Se observa que el más bajo porcentaje de conducto ocupado por el

cono corresponde al grupo control con un $64.8 \pm 11.5\%$, seguido de los grupos Reciproc Blue con $72.92 \pm 8.67\%$, WaveOne Gold con $74.54 \pm 9.94\%$ y el grupo XP EndoShaper con $75.96 \pm 7.85\%$ del área del conducto ocupado por el cono. El test de Anova muestra diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0.001$).

En la grafica 1: Se presenta la comparación del porcentaje del área del conducto ocupado por el cono para cada uno de los grupos en general.

La tabla 2: Muestra las comparaciones post-hoc con el test de Tukey, donde se observan que las diferencias estadísticamente significativas se presentan entre el grupo control y los otros 3 grupos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las comparaciones entre los 3 grupos experimentales, con relación a la evaluación en los diferentes niveles del conducto, se realizó un análisis a 1, 3, 5 y 7 mm.

La tabla 3: Muestra el porcentaje del área del conducto ocupada por el cono en cada uno de los niveles estudiados en donde, se aprecia que a 1 mm el cono que más área de conducto ocupa es el grupo WaveOne Gold seguido de Reciproc Blue, el grupo control y el grupo XP. A

los 3, 5 y 7 mm el cono que más área de conducto ocupa corresponde al grupo XP EndoShaper, seguido del cono del grupo WaveOne Gold, Reciproc Blue y finalmente el grupo control. El test de Anova muestra diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0.01$). Los resultados de las pruebas post-hoc de Tukey mostraron diferencias estadísticamente en los niveles de 3, 5 y 7 mm.

* Test post-hoc de Tukey mostró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y los otros 3 grupos (Reciproc Blue $p=0.03$, WaveOne Gold $p=0.007$ y XP EndoShaper $p=0.007$). No se encontraron diferencias significativas entre los 3 grupos experimentales.

** Test post-hoc de Tukey mostró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y los grupos WaveOne Gold $p=0.01$ y XP EndoShaper $p=0.001$. El grupo Reciproc Blue no mostró diferencias significativas con ninguno de los otros grupos.

*** Test post-hoc de Tukey mostró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y los otros 3 grupos (Reciproc Blue $p=0.01$, WaveOne Gold $p=0.003$ y XP

EndoShaper $p=0.001$). No se encontraron diferencias significativas entre los 3 grupos experimentales.

DIAMETROS DE SISTEMAS DE LIMAS UNICAS

Fig: 1 Diametros de lima Reciproc Blue

Fig: 2 Diametros de lima Waveone Gold

Fig: 3 Diametros de lima Xp Endoshaper

Fig: 4 Diametros de Cono Reciproc Blue R25

Fig: 5 Diametros de Cono Waveone Gold PRI

Fig: 6 Diametros de Cono XP 30-04

MICROFOTOGRAFIA

Figura 7: Imágenes representativas de conductos con los conos individuales en el nivel de 1mm. A: Grupo Control, B: Grupo Reciproc Blue, C: Grupo Waveone Gold, D: Grupo Xp Endoshaper.

Figura 8: Imágenes representativas de conductos con los conos individuales en el nivel de 3mm A: Grupo Control, B: Grupo Reciproc Blue, C: Grupo Waveone Gold, D: Grupo Xp Endoshaper.

Figura 9: Imágenes representativas de conductos con los conos individuales en el nivel de 5mm. A: Grupo Control, B: Grupo Reciproc

Blue, C: Grupo Waveone Gold, D: Grupo Xp Endoshaper.

Figura10: Imágenes representativas de conductos con los conos individuales en el nivel de 7mm. A: Grupo Control, B: Grupo Reciproc Blue, C: Grupo Waveone Gold, D: Grupo Xp Endoshaper.

DISCUSION

La gutapercha ha sido considerada por décadas un material sólido y dimensionalmente estable a diferencia del cemento sellador el cual se contrae y disuelve con el tiempo generando espacios, por ello la obturación del conducto radicular debe contener la mayor cantidad de gutapercha posible, para disminuir la cantidad de espacios vacíos que genere el cemento sellador y así evitar la microfiltración de bacterias, subproductos bacterianos y fluidos, los cuales reducen el éxito de la terapia endodoncia.^{9,18,24} Su bajo costo, plasticidad, fácil remoción y alta maleabilidad la convierten en el material más usado en la obturación de endodoncia.⁴

La utilización de la gutapercha está precedida por el uso de limas manuales o rotatorias, estas permiten adecuar el espacio radicular para que pueda recibir la gutapercha la cual viene

diseñada con el mismo tamaño y conicidad de las limas, permitiendo una buena adaptación y capacidad de sellado en los conductos radiculares, pese a su ausencia de adhesión a la dentina la cual es coadyuvada con la utilización del cemento sellador y diferentes técnicas de obturación.^{4,5} Por lo tanto en el presente estudio se evaluó la adaptabilidad y capacidad de sellado de los conos taperizados de gutapercha correspondiente a los sistemas rotatorios de lima única Waveone Gold, Reciproc Blue y XP EndoShaper.

Las técnicas de obturación permiten mejorar la calidad de la obturación, con el tiempo han ido evolucionando con el fin de simplificar y minimizar los tiempos de trabajo; la técnica de condensación lateral, se basa en el uso de un cono maestro adecuado a la lima manual apical principal de conicidad 0,02%, este genera selle apical a pesar de que muchas veces la sección transversal cuadrada de la lima manual provoque transportación del conducto y coloque en duda la adaptación del cono.^{25,26} En el presente estudio se usó el cono estandarizado como grupo control porque es la base de la técnica más usada y aceptada en la clínica a pesar de que requiere mucho tiempo.

La técnica termoplastificada tiene un alto riesgo de sobre-extensión ya que el diámetro del foramen apical oscila entre 0,32 a 0,47 mm permitiendo que la gutapercha pueda fluir de manera fácil a los tejidos peri-radicales y retrasar la cicatrización, esto se debe a que no se ha podido controlar el tiempo de plastificación de la gutapercha.^{7, 27,28} Los avances de la ciencia nos han llevado en la actualidad a la obturación con cono taperizado, el cual se utiliza como cono maestro para las diferentes técnicas de obturación como la condensación lateral, termoplastificada y termorreblandecida, este cono taperizado presenta una compatibilidad con la lima y permite simplificar el procedimiento de obturación. La obturación de cono taperizado requiere menos tiempo que otras técnicas de obturación, controla la sobre-extensión, se adapta y sella mejor⁹ por lo tanto, es considerada una alternativa en comparación con las otras técnicas de obturación.⁷ Este estudio utilizó como grupo experimentales 3 conos taperizados cónicos, correspondiente a los nuevos sistemas de lima única incorporados como Waveone Gold, Reciproc Blue y XP EndoShaper. El cono R25 Reciproc Blue en los primeros 3 mm presenta una conicidad del 0,08% y luego al mm 4 decae al 0,04% y vuelve

aumentar al 0,05% a los 6 mm, el cono primary Waveone Gold tiene los primeros 3 mm conicidad del 0,07% y luego cae al 0,05% siendo constante, mientras que el cono 30 de XP EndoShaper tiene conicidad constante del 0,04%, lo que puede inducir que el cono WaveOne Gold y Reciproc Blue sellan mejor los 3 primeros mm, mientras que el cono XP EndoShaper se comporta mejor a partir del mm 3. A diferencia de la mayoría de estudios, realizados de forma in vitro.^{8, 9, 12, 14, 24}

Este estudio se realizó con el objetivo de verificar la adaptabilidad de los conos taperizados de los sistemas rotatorios Waveone Gold, Reciproc Blue y XP EndoShaper de forma in vivo en premolares inferiores con indicación de exodoncia con fines ortodonticos, proporcionando veracidad y resultados en tiempo real que no ameritan analogías, como el caso de las condiciones clínicas de cada muestra, dentina y conducto natural, no hay modificación de la muestra,⁽¹⁶⁾ su mayor limitación se encuentra en los riesgos y complicaciones inherentes a el procedimiento que pueden involucrar de forma directa a los pacientes para lo cual se pidió un consentimiento informado avalado por un comité de ética .

Los sistemas de lima única como Waveone Gold, Reciproc Blue y XP EndoShaper presentan diámetros y conicidades similares a los conos taperizados correspondiente a cada lima del sistema para intentar lograr la compatibilidad conducto-lima-cono, pero las preparaciones pueden variar de operador a operador generando discrepancia, muchas relacionadas con la forma ovalada del conducto radicular y el tamaño del foramen apical.^{6,29}

Los sistemas rotarios son fabricados con secciones transversales algunas triangulares, otras en S itálica o rectangulares entre otros, que muchas veces causan centralización dejando partes del conducto sin preparar y generando espacios al momento de obturar¹⁵ por lo tanto, es posible que surjan dudas acerca de las afirmaciones del fabricante sobre la coincidencia cercana de los instrumentos con la preparación, el conducto y la forma redonda de los cono, puesto que el foramen apical presenta forma ovalada y el conducto radicular múltiples constricciones e irregularidades a lo largo de la longitud del diente.²⁴

La metodología utilizada en este estudio in vivo fue por medio de SEM este método permitió al examinador lograr mediciones exactas y precisas de imágenes bidimensionales, esta

técnica requiere seccionar la muestra la cual fue enfriada previamente con nitrógeno líquido permitiendo alcanzar temperaturas de hasta -196°C, admitiendo mantener el estado de conservación del material y evitar que la gutapercha se derrita y sufra modificaciones al momento de realizar el corte, debido a la alta temperatura que puede adquirir el disco, de igual forma, se tiene un alto riesgo de fracturas debido a la cristalización del hielo que puede dañar e influir en el análisis de la muestra.^{17, 30}

Para suplir esta debilidad se encuentra el micro CT, que no requiere seccionar la muestra, presenta imágenes tridimensionales y de alta resolución, pero su limitante es la falsa interpretación por parte del examinador ya que el análisis se basa en área y volumen de imágenes binarias a diferentes niveles en escala de grises y la imposibilidad de hacer estudios in vivo.^{24, 18, 31, 32}

La limitante de este estudio fue el grosor del disco equivalente a 1 mm en el cual se pierde contenido del tejido dental de la muestra de un milímetro a otro, por tal razón se decide elegir los milímetros 1, 3, 5 y 7 debido que el sellado del tercio apical es crucial para lograr altas tasas de éxito de la terapia endodóntica, puesto que a estos niveles se presenta mayor variabilidad

anatómica del conducto radicular dando claridad a los resultados en cuanto a discrepancia conducto-lima-cono, cada corte fue analizado tres veces por el mismo operador minimizando el margen de error. La utilización del cemento sellador fue obviada con el fin de ver resultados reales de porcentaje de ocupación de gutapercha dentro del conducto, debido a que la radiopacidad del cemento sellador observado en el SEM podría crear confusión al delimitar el área de gutapercha y cemento.^{14,24}

En el presente estudio se analizó el porcentaje de gutapercha ocupado dentro del conducto radicular en dientes preparados con limas manuales y sistemas de lima única Waveone Gold, Reciproc Blue y XP EndoShaper y posteriormente obturados por los conos taperizados de cada sistema de lima, donde el más bajo porcentaje de conducto ocupado por el cono correspondió al grupo control con un $64.8 \pm 11.5\%$, estableciendo diferencias estadísticamente significativa con los grupos experimentales, Reciproc Blue con $72.92 \pm 8.67\%$, WaveOne Gold con $74.54 \pm 9.94\%$ y el grupo XP EndoShaper con $75.96 \pm 7.85\%$, esta diferencia es probable que se deba a que este grupo fue instrumentado con limas manuales de conicidad del 0,02%, donde el cono de la misma

conicidad difícilmente se adapta de manera óptima a las paredes del conducto puesto que las limas son fabricadas con acero inoxidable presentando menor flexibilidad, mayor índice de trasportación y menor adaptación a la anatomía radicular.¹⁵ esta forma irregular de la anatomía del conducto con la preparación podría jugar un papel importante ya que las áreas inalcanzables para los instrumentos generarían espacios en la obturación.^{6, 29} a diferencia de este algunos estudios no pudieron establecer diferencias estadísticamente significativas cuando se comparó el área de gutapercha ocupada por el cono estandarizado y la obturación con conos taperizados de los sistemas de limas rotatorios.^{8,}

24

Al milímetro 1 se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de gutapercha ocupado entre el grupo control y los grupos experimentales, se observó que el cono taperizado XP EndoShaper y cono estandarizado presentan menor porcentaje de selle que el Waveone y el Reciproc Blue, esto se le atribuye al diseño de la lima y cono, puesto que la lima Waveone Gold y Reciproc Blue presenta conicidad constante los tres primeros milímetros de 0,08 y 0,07 respectivamente y una punta inactiva en forma rectangular y de S itálica

que les permite mejor centralización en el conducto y menor transportación³³ y cuyos conos presentan a los 3 milímetros conicidades similares permitiendo un selle adecuado los 3 primeros milímetros,^{8, 9, 12, 24} mientras que la lima XP EndoShaper presenta una conicidad del 0,01% y al ser activado aumenta al 0,04% con un movimiento de serpenteo que ocasiona elongación de la lima perdiendo su forma original lo que no permite su centralización en el conducto, ni control de la longitud de trabajo induciendo a trasportaciones, junto con una punta en forma triangular denominada booster tip que le confiere 6 filos de corte lo que permite que esta lima se desplace por todo el conducto de forma irregular generando un mal ensanchamiento,^{22, 34, 35} por ello la adaptabilidad de los conos taperizados con conicidad similar generan espacios y menor adaptabilidad, similar al comportamiento de las limas manuales y conos estandarizados cuyo movimientos de impulsión y tracción acompañado de una sección transversal cuadrada originan transportación.^{15, 29}

A los 3, 5 y 7 milímetros no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de gutapercha ocupado entre los grupos experimentales, pero se denota un

porcentaje disminuido de los conos Waveone Gold y Reciproc Blue dentro del conducto, esto se debe a que las conicidades tanto de las limas como de conos de estos sistemas son variables y decrecen a partir del 3 milímetro generando discrepancias que deberán ser evaluadas al momento de la obturación^{9,12}, mientras que el cono taperizado XP EndoShaper presenta una conicidad constante del 0,04% a lo largo del eje longitudinal de la lima y el cono, proporcionando una adaptación uniforme a el conducto radicular después del milímetro 3.^{34, 35}

Los resultados del presente estudio están en conformidad con otros hallazgos en cuanto a que la obturación radicular con conos estandarizados y taperizados de los sistemas rotatorios son capaces de generar un selle adecuado los 3 mm apicales, lo que minimiza el riesgo de microfiltración.^{9, 12, 14, 30} A diferencia de un estudio anterior cuya cantidad de gutapercha dentro del conducto no pudo considerarse satisfactoria para los conos estandarizados ni para los conos taperizados de los diferentes sistemas, colocando en duda las afirmaciones del fabricante sobre la coincidencia cercana de los instrumentos y la forma de los conos.²⁴

CONCLUSIONES

La presente investigación puede concluir que los conos taperizados correspondientes a los sistema de rotación de lima única Waveone Gold, Reciproc Blue y XP EndoShaper son una buena opción debido a que proporcionan una adecuada adaptabilidad y capacidad de sellado en el tercio apical y medio siempre y cuando estén acompañados de una técnica de condensación lateral o compactación térmica y un cemento sellador para cubrir las irregularidades del conducto, de igual forma se sugiere ya que la discrepancia cono-conducto de algunos conos no es coherentes con la preparación, compensar esta deficiencia con la búsqueda de otros conos o puntas de conicidad mayor que logren adaptarse mejor al lumen del conducto.

BIBLIOGRAFIA

1. Thomson RM, Polycarpou N, Thomson PL. Contemporary obturation of the root canal system. Br Dent J. 2014 Mar;216 (6):315-22.
2. Peng L, Ye L, Tan H, Zhou X. Outcome of root canal obturation by warm gutta-percha versus cold lateral condensation:

- a meta-analysis. *J Endod.* 2007 Feb;33(2):106-9.
3. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J.* 2011 Jul;44(7):583-609.
 4. Camilleri J. Sealers and warm gutta-percha obturation techniques. *J Endod.* 2015 Jan;41(1):72-8.
 5. Mokhtari H, Rahimi S, Forough Reyhani M, Galledar S, Mokhtari Zonouzi HR. Comparison of Push-out Bond Strength of Gutta-percha to Root Canal Dentin in Single-cone and Cold Lateral Compaction Techniques with AH Plus Sealer in Mandibular Premolars. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2015 Fall;9(4):221-5
 6. Souza EM, Wu MK, van der Sluis LW, Leonardo RT, Bonetti-Filho I, Wesselink PR. Effect of filling technique and root canal area on the percentage of gutta-percha in laterally compacted root fillings. *Int Endod J.* 2009 Aug;42(8):719-26
 7. Briseño Marroquín B, Wolf TG, Schürger D, Willershausen B. Thermoplastic properties of endodontic gutta-percha: a thermographic in vitro study. *J Endod.* 2015 Jan;41(1):79-82.
 8. Gordon MP, Love RM, Chandler NP. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. *Int Endod J.* 2005 Feb; 38(2):87-96.
 9. Schäfer E, Köster M, Bürklein S. Percentage of gutta-percha-filled areas in canals instrumented with nickel-titanium systems and obturated with matching single cones. *J Endod.* 2013 Jul;39(7):924-8.
 10. Itoh A, Higuchi N, Minami G, Yasue T, Yoshida T, Maseki T. et al. A survey of filling methods, intracanal medications, and instrument breakage. *J Endod.* 1999;25:823-4.
 11. Jarrett IS, Marx D, Covey D, Karmazin M, Lavin M, Gound T. Percentage of canals filled in apical cross sections-an in vitro study of seven obturated techniques. *Int Endod J.* 2004;37:392-8.
 12. Schäfer E, Zandbiglari T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. *Int Endod J.* 2003;36:660-9.

13. Fisher MA, Berzins DW, Bahcall JK. An in vitro comparison of bond strength of various obturation materials to root canal dentin using a push-out test design. *J Endod.* 2007;33:856–8.
14. Schäfer E, Schrenker C, Zupanc J, Bürklein S. Percentage of Gutta-percha Filled Areas in Canals Obturated with Cross-linked Gutta-percha Core-carrier Systems, Single-Cone and Lateral Compaction Technique. *J Endod.* 2016 Feb;42(2):294-8
15. Wu MK, R'oris A, Barkis D, Wesselink PR. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Jun;89(6):739-43.
16. Caviedes-Bucheli J, Castellanos F, Vasquez N, Ulate E, Munoz HR. The influence of two reciprocating single-file and two rotary-file systems on the apical extrusion of debris and its biological relationship with symptomatic apical periodontitis. A systematic review and meta-analysis. *Int Endod J.* 2016 Mar;49(3):255-70.
17. Zaslansky P, Fratzl P, Rack A, Wu MK, Wesselink PR, Shemesh H. Identification of root filling interfaces by microscopy and tomography methods. *Int Endod J.* 2011 May;44(5):395-401.
18. Selem LC, Li GH, Niu LN, Bergeron BE, Bortoluzzi EA, Chen JH, Pashley DH, Tay FR. Quality of obturation achieved by a non-gutta-percha-based root filling system in single-rooted canals. *J Endod.* 2014 Dec;40(12):2003-8.
19. Bergmans L, Moisiadis P, Van Meerbeek B, Quirynen M, Lambrechts P. Microscopic observation of bacteria: review highlighting the use of environmental SEM. *Int Endod J.* 2005 Nov;38(11):775-88.
20. Reciproc Blue brochure. Available at: http://www.vdw-dental.com/fileadmin/redaktion/downloads/produkte/en/reciprocblue_brochure_EN_rev0.pdf
21. WaveOne Gold brochure. Available at: https://www.dentsply.com/content/dam/dentsply/pim/manufacture/Endodontics/Obturation/Gutta_Percha_Points/WaveOne_Gold_Gutta_Percha_Points/W1G_Brochure_EN.pdf.

22. FKG XP Endo Shaper. Available at: http://www.fkg.ch/sites/default/files/2016-07/fkg_xps_brochure_en_web.pdf.
23. Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. resolución 8430/1993, (4-10-1993)
24. Romania C, Beltes P, Boutsoukis C, Dandakis C. Ex-vivo area-metric analysis of root canal obturation using gutta-percha cones of different taper. *Int Endod J*. 2009 Jun;42(6):491-8.
25. Keçeci AD, Unal GC, Sen BH. Comparison of cold lateral compaction and continuous wave of obturation techniques following manual or rotary instrumentation. *Int Endod J*. 2005 Jun;38(6):381-8.
26. VanGheluwe J, Wilcox LR. Lateral condensation of small, curved root canals: comparison of two types of accessory cones. *J Endod*. 1996 Oct;22(10):540-2.
27. Martos J, Lubian C, Silveira LF, Suita LA, Ferrer CM. Morphologic analysis of the root apex in human teeth. *Journal of endodontics*. 2010; 36(4): 664-67
28. hitten RB, Levitan ME. The effect of canal preparation on fill length in straight root canals obturated with GuttaCore. *J Endod*. 2015 Feb;41(2):155-8.
29. Wu MK, Wesselink PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *Int Endod J*. 2001 Mar;34(2):137-41.
30. Robberecht L, Colard T, Claisse-Crinquette A. Qualitative evaluation of two obturation techniques: tapered single-cone method versus warm vertical condensation and injection systems: an in vitro study. *J Oral Sci* 2012;54:99–104.
31. Rhodes JS, Ford TR, Lynch JA, et al. Micro-computed tomography: a new tool for experimental endodontology. *Int Endod J* 1999;32:165–70.
32. Keleş A, Alcin H, Kamalak A, Versiani MA. Micro-CT evaluation of root filling quality in oval-shaped canals. *Int Endod J*. 2014 Dec;47(12):1177-84.
33. Caviedes-Bucheli J, Moreno JO, Carreño CP, Delgado R, Garcia DJ, Solano J, Diaz E, Munoz HR. The effect of single-file reciprocating systems on Substance P and Calcitonin gene-

- related peptide expression in human periodontal ligament. *Int Endod J*. 2013 May;46(5):419-26.
34. Lacerda MFLS, Marceliano-Alves MF, Pérez AR, Provenzano JC, Neves MAS, Pires FR, Gonçalves LS, Rôças IN, Siqueira JF Jr. Cleaning and Shaping Oval Canals with 3 Instrumentation Systems: A Correlative Micro-computed Tomographic and Histologic Study. *J Endod*. 2017 Nov;43(11):1878-1884.
35. Silva EJNL, Vieira VTL, Belladonna FG, Zuolo AS, Antunes HDS, Cavalcante DM, Elias CN, De-Deus G. Cyclic and Torsional Fatigue Resistance of XP-endo Shaper and TRUShape Instruments. *J Endod*. 2017 Oct 24.

Tabla 1: porcentaje de adaptación del CONO

CONO DEL SISTEMA	N	Promedio	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
GRUPO CONTROL	10	64.855502	11.5197965	44.5568	84.8135
RECIPROC BLUE	10	72.920881	8.6723658	51.4181	86.5800
WAVEONE GOLD	10	74.543805	9.9457884	48.3935	88.0000
XP	10	75.966946	7.8508624	56.0000	90.9482
Total	40	72.071783	10.4410593	44.5568	90.9482

*Anova p=0.001

Grafica 1: comparación del porcentaje del área del conducto ocupado por el cono para cada uno de los grupos en general.

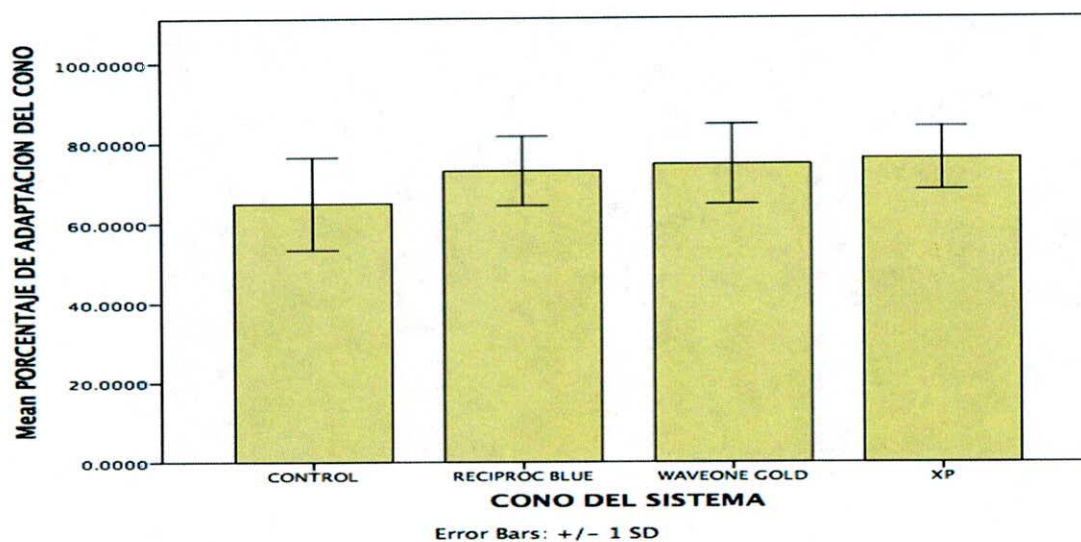


Tabla 2: Comparaciones post-hoc: Porcentaje de adaptación del cono

(I) CONO DEL SISTEMA	(J) CONO DEL SISTEMA	Sig.
CONTROL	RECIPROC BLUE	.001
	WAVEONE GOLD	.000
	XP	.000
RECIPROC BLUE	CONTROL	.001
	WAVEONE GOLD	.874
	XP	.489
WAVEONE GOLD	CONTROL	.000
	RECIPROC BLUE	.874
	XP	.911
XP	CONTROL	.000
	RECIPROC BLUE	.489
	WAVEONE GOLD	.911

Tukey HSD

Tabla 3: Porcentaje de adaptación del cono al conducto

Sistema Utilizado	1 mm	3 mm*	5 mm**	7 mm***
Control	79.87 ± 4.64	66.88 ± 6.84	60.42 ± 4.08	52.26 ± 6.05
Reciproc Blue	81.73 ± 3,79	77.43 ± 5.03	69.15 ± 4.47	63.38 ± 6.36
WaveOne Gold	82.45 ± 4.50	78.77 ± 6.41	72.05 ± 9.02	64.90 ± 9.29
XP EndoShaper	77.04 ± 5.48	78.86 ± 6.45	76.81 ± 8.79	71.16 ± 9.01

Anova p=0.01

DIAMETROS DE SISTEMAS DE LIMAS UNICAS

Fig: 1 Diametros de lima Reciproc Blue

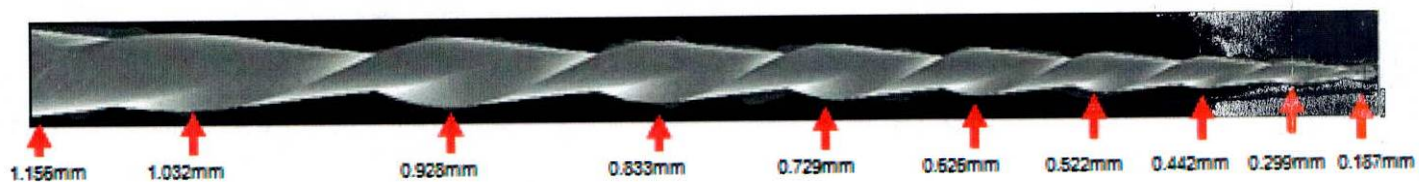


Fig: 2 Diametros de lima Waveone Gold

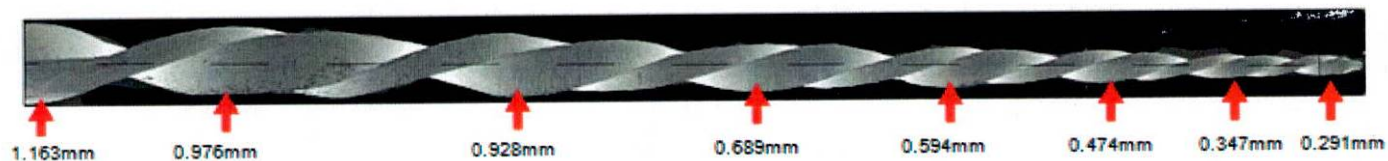
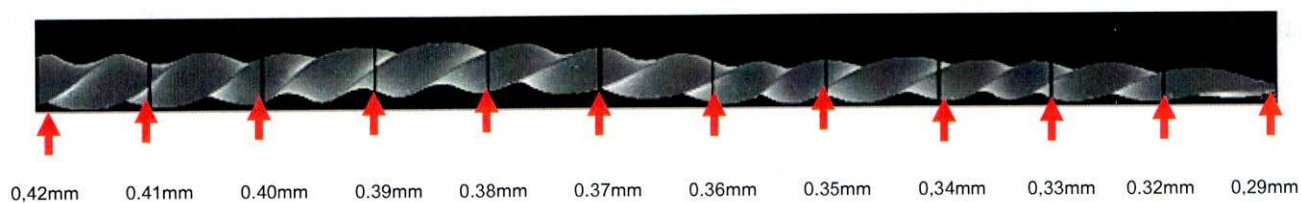


Fig: 3 Diametros de lima Xp Endoshaper



DIAMETROS CONO TAPERIZADO

Fig: 4 Diametros de Cono Reciproc Blue R25

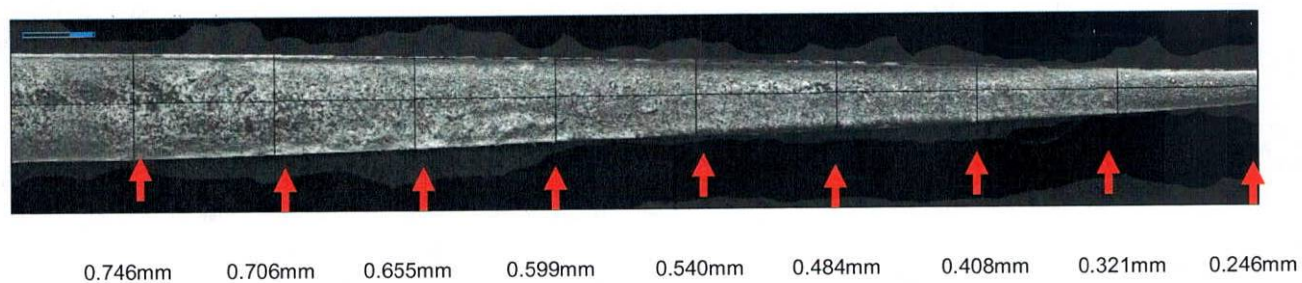


Fig: 5 Diametros de Cono Waveone Gold PRI

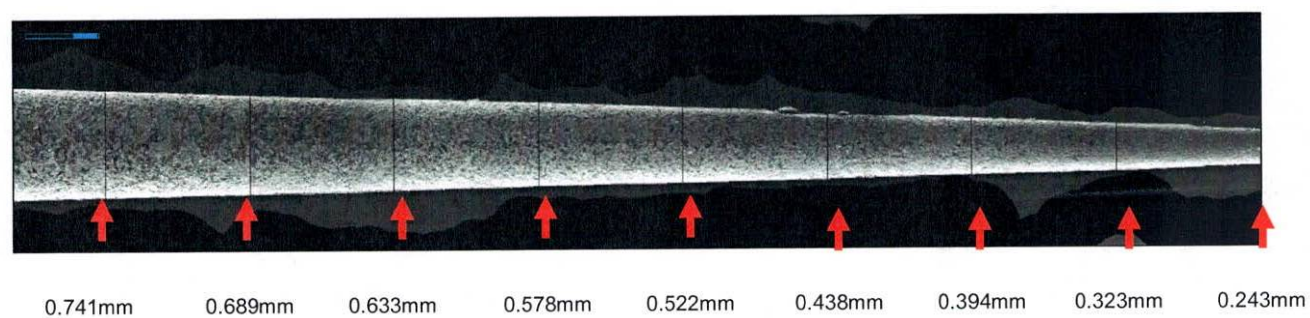
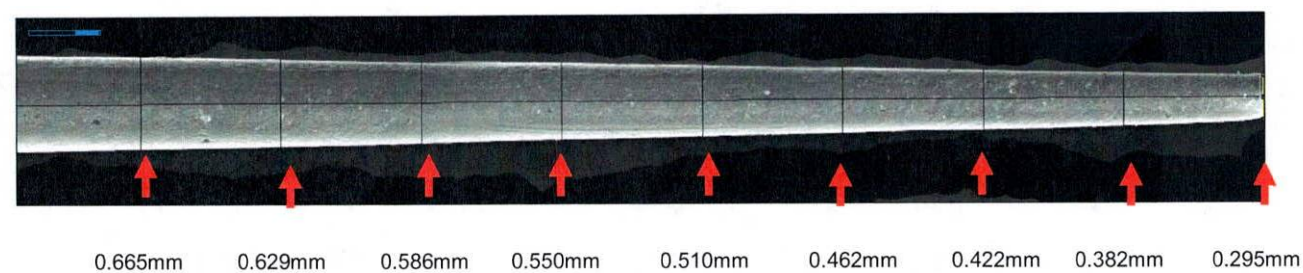


Fig: 6 Diametros de Cono XP 30-04



MICROFOTOGRAFIA

Figura 7: Imágenes representativas de conductos con los conos individuales en el nivel de 1mm. A: Grupo Control, B: Grupo Reciproc Blue, C: Grupo Waveone Gold, D: Grupo Xp Endoshaper.

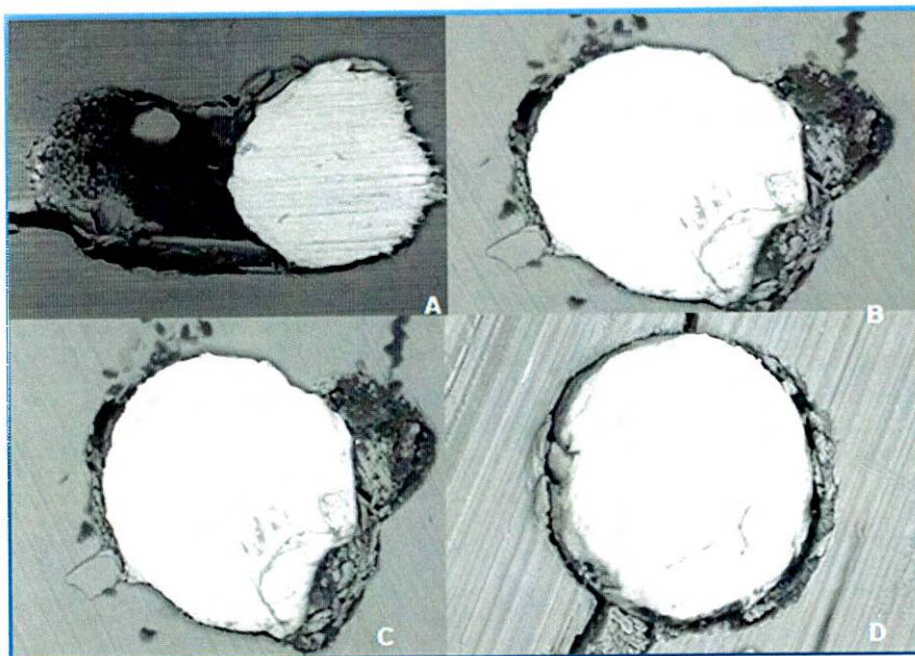


Figura 8: Imágenes representativas de conductos con los conos individuales en el nivel de 3mm A: Grupo Control, B: Grupo Reciproc Blue, C: Grupo Waveone Gold, D: Grupo Xp Endoshaper

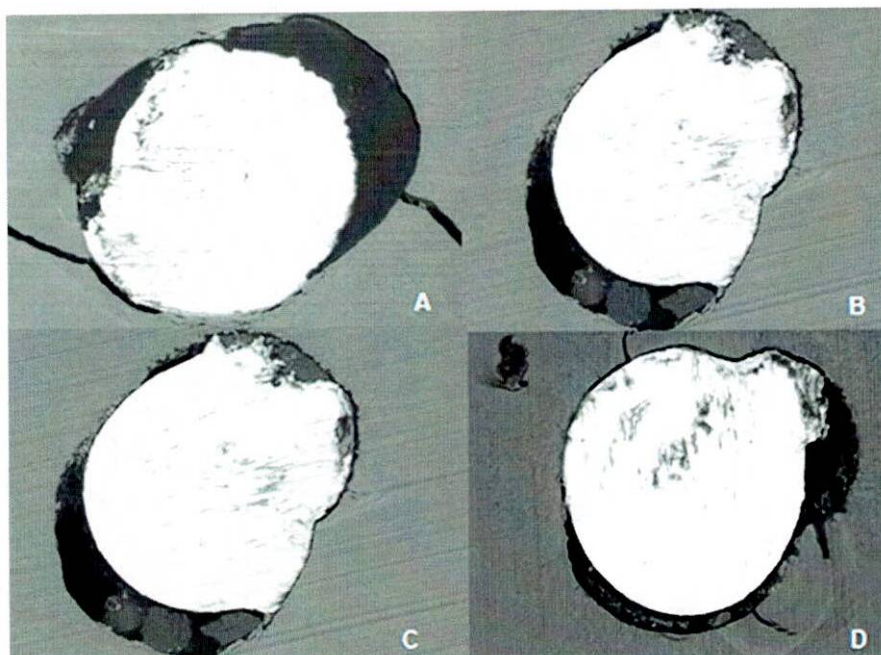


Figura 9: Imágenes representativas de conductos con los conos individuales en el nivel de 5mm. A: Grupo Control, B: Grupo Reciproc Blue, C: Grupo Waveone Gold, D: Grupo Xp Endoshaper.

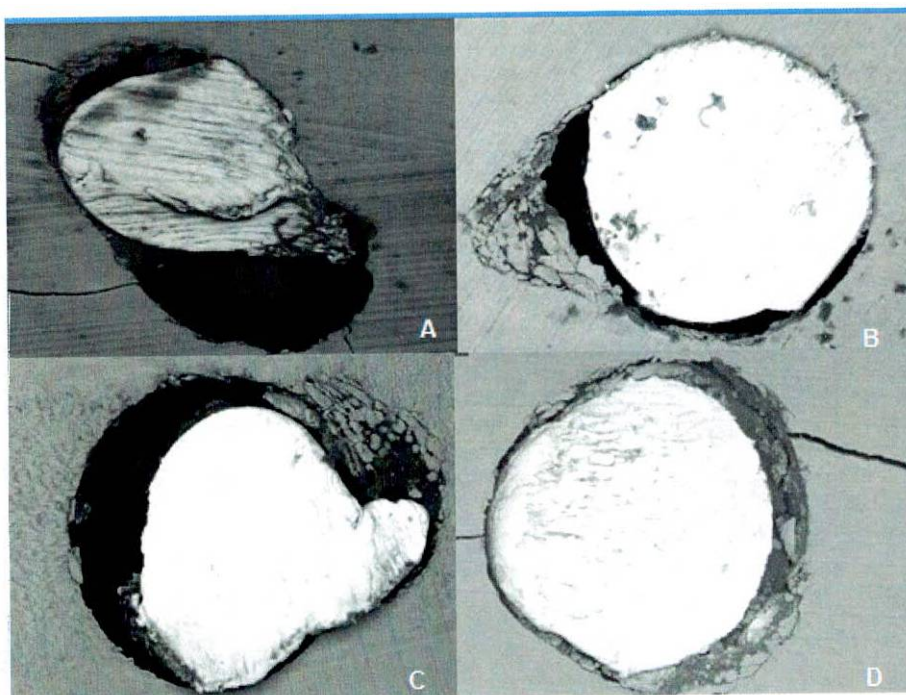


Figura10: Imágenes representativas de conductos con los conos individuales en el nivel de 7mm. A: Grupo Control, B: Grupo Reciproc Blue, C: Grupo Waveone Gold, D: Grupo Xp Endoshaper.

