



Facultad de Ciencias de la Salud

Posgrado de Endodoncia

Tema:

Comparación de la eficacia de tres sistemas mecanizados para la desobturación de conductos de premolares uniradiculares, estudio invitro.

Tesis para la obtención del Título de Especialista en Endodoncia

Presentada por:

Gregory Israel Tasiguano Tasintuña

Tutor:

Dra. María José Burbano Balseca

Quito, enero de 2025

Resumen

El retratamiento endodóntico no quirúrgico, tiene como intención lograr la remoción completa de los materiales de obturación, se plantea el objetivo; comparar la eficacia de tres sistemas mecanizados para la desobturación de los conductos radiculares. Métodos: se utilizaron 30 premolares, fueron endodónticamente preparados y obturados con una técnica de condensación lateral, luego incubadas con una temperatura de 37° y 100% de humedad, durante 7 días. Posteriormente, los premolares fueron divididos aleatoriamente en tres grupos: Grupo A; sistema D-race (FKG), Grupo B; sistema Reciproc Blue (VDW) y Grupo C; AF Retreatment (FANTA), se realizó la primera tomografía computarizada (CBCT), con el tomógrafo (Mayray Hyperion x9). Después las muestras fueron sometidas al retratamiento. Se registró el tiempo total de retratamiento (en segundos) con un cronómetro. Finalmente, se realizó una segunda tomografía computarizada (CBCT), mediante el programa iRYS Viewer versión 11,5, se ayudó de un corte coronal para calcular el área (mm²) residual del material de obturación. Resultados: el análisis comparativo muestra que no existe una diferencia significativa en la desobturación del conducto radicular entre los tres sistemas, pero en el tiempo empleado en la desobturación total de los conductos, muestra diferencias significativas entre el sistema Reciproc blue y los sistemas D-Race y Af Retreatment. Conclusiones: ningún sistema mecanizado logró remover toda la gutapercha del conducto radicular. Reciproc Blue, con un porcentaje residual del 10,70%, mostró una eficacia menor en la limpieza del conducto, en contraste con D-Race y AF Retreatment con porcentajes del 7,96% y 8,29% respectivamente. Reciproc Blue con un tiempo promedio de 6.02 minutos, mientras que los sistemas AF Retreatment y D-Race requieren menos de 3 minutos en promedio.

Palabras clave: Retratamiento, Endodoncia, Tomografía, D-Race, Reciproc blue, Af retreatment.

Declaración de Aceptación de Norma Ética y Derechos

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plante.



Gregory Israel Tasiguano Tasintuña

C.I. 1722378203

Índice

| | |
|---|----|
| Resumen..... | 2 |
| Índice..... | 4 |
| Índice de Tablas | 5 |
| Índice de Figuras..... | 6 |
| Resumen..... | 7 |
| Abstract..... | 8 |
| Introducción | 9 |
| Metodología | 11 |
| Selección y estandarización de la muestra..... | 11 |
| Preparación biomecánica de los conductos radiculares..... | 11 |
| Obturación de conductos radiculares..... | 12 |
| Almacenamiento de la muestra..... | 12 |
| Desobturación de los conductos radiculares..... | 12 |
| Análisis de la muestra..... | 13 |
| Resultados..... | 14 |
| Discusión..... | 20 |
| Conclusiones..... | 24 |
| Referencias..... | 26 |

Índice de Tablas

| | | |
|-----------------|--|----|
| Tabla 1. | Áreas de obturación total de cada sistema mecanizado..... | 15 |
| Tabla 2. | Áreas y porcentajes de material residual de obturación para cada sistema mecanizado. | 15 |
| Tabla 3. | Tiempo de desobturación de cada sistema..... | 16 |
| Tabla 4. | Prueba de anova para comparar la cantidad de áreas residuales totales del conducto radicular entre los grupos de sistemas mecanizados. | 17 |
| Tabla 5. | Prueba de anova para comparar el tiempo de desobturación entre los grupos de sistemas mecanizados. | 17 |

Índice de Figuras

- Figura 1.** Fotografías de cortes coronales de tomografía computarizada; sistema d-race (a) área de obturación total del conducto, (b) área residual de material de obturación..... 19
- figura 2.** Fotografías de cortes coronales de tomografía computarizada; sistema reciproc blue (a) área de obturación total del conducto, (b) área residual de material de obturación. 19
- figura 3.** Fotografías de cortes coronales de tomografía computarizada; sistema af retreatment (a) área de obturación total del conducto, (b) área residual de material de obturación. 20

Comparación de la eficacia de tres sistemas mecanizados para la desobturación de conductos de premolares uniradiculares, estudio invitro.

Gregory Israel Tasiguano Tasintuña

Correo electrónico: israeltasiguano_mr93@hotmail.com

Resumen

El retratamiento endodóntico no quirúrgico, tiene como intención lograr la remoción completa de los materiales de obturación, se plantea el siguiente objetivo; comparar la eficacia de tres sistemas mecanizados para la desobturación de los conductos radiculares. Métodos: se utilizaron 30 premolares, fueron endodónticamente preparados y obturados con una técnica de condensación lateral, luego incubadas con una temperatura de 37° y 100% de humedad, durante 7 días. Posteriormente, los premolares fueron divididos aleatoriamente en tres grupos: Grupo A; sistema D-race (FKG), Grupo B; sistema Reciproc Blue (VDW) y Grupo C; AF Retreatment (FANTA), se realizó la primera tomografía computarizada (CBCT), con el tomógrafo (Mayray Hyperion x9). Después las muestras fueron sometidas al retratamiento. Se registró el tiempo total de retratamiento (en segundos) con un cronómetro. Finalmente, se realizó una segunda tomografía computarizada (CBCT), mediante el programa iRYS Viewer versión 11,5, se ayudó de un corte coronal para calcular el área (mm²) residual del material de obturación. Resultados: el análisis comparativo muestra que no existe una diferencia significativa en la desobturación del conducto radicular entre los tres sistemas, pero en el tiempo empleado en la desobturación total de los conductos, muestra diferencias significativas entre el sistema Reciproc blue y los sistemas D-Race y Af Retreatment. Conclusiones: ningún sistema mecanizado logró remover toda la gutapercha del conducto radicular. Reciproc Blue, con un porcentaje residual del 10,70%, mostró una eficacia menor en la limpieza del conducto, en contraste con D-Race y AF Retreatment con

porcentajes del 7,96% y 8,29% respectivamente. Reciproc Blue con un tiempo promedio de 6.02 minutos, mientras que los sistemas AF Retreatment y D-Race requieren menos de 3 minutos en promedio.

Palabras clave: Retratamiento, Endodoncia, Tomografía, D-Race, Reciproc blue, Af retreatment.

Abstract

Non-surgical endodontic retreatment aims to achieve the complete removal of the filling materials. The following objective is proposed: compare the effectiveness of three mechanized systems for the removal of gutta-percha from root canals. Methods: 30 premolars were used, they were endodontically prepared and filled with a lateral condensation technique, then incubated with a temperature of 37° and 100% humidity, for 7 days. Subsequently, the premolars were randomly divided into three groups: Group A; D-race system (FKG), Group B; Reciproc Blue (VDW) and Group C system; AF Retreatment (FANTA), the first computed tomography (CBCT) was performed, with the tomograph (Mayray Hyperion x9). Afterwards, the samples were subjected to retreatment. The total retreatment time (in seconds) was recorded with a stopwatch. Finally, a second computed tomography (CBCT) was performed using the iRYS Viewer version 11.5 program, coronal section was used to calculate the residual area (mm²) of the material obturation. Results: the comparative analysis shows that there is no significant difference in the unclogging of the root canal between the three systems, but in the time spent in the total unclogging of the canals, it shows significant differences between the Reciproc blue system and the D-Race systems. and Af Retreatment. Conclusions: no mechanized system managed to remove all the gutta-percha from the root canal, Reciproc Blue, with a residual percentage of 10.70%, showed lower efficacy in cleaning the canal, in contrast to D-Race and

AF Retreatment with percentages of 7.96% and 8.29% respectively. Reciproc Blue with an average time of 6.02 minutes, while the AF Retreatment and D-Race systems require less than 3 minutes on average.

Keywords: Retreatment, Endodontics, Tomography, D-Race, Reciproc blue, Af retreatment.

Introducción

El retratamiento endodóntico se ha convertido en una parte importante de la práctica clínica odontológica, específicamente en el campo de la endodoncia. La Asociación Dental Americana reconoció la endodoncia como una especialidad en 1963. Se centra en el estudio, diagnóstico y tratamiento de enfermedades que afectan la pulpa dental y los tejidos circundantes de los dientes (Vertucci y Williams, 1974).

A pesar de los avances significativos en las técnicas de preparación y obturación de conductos radiculares, un porcentaje significativo de tratamientos iniciales puede fracasar, lo que obliga a realizar tratamientos adicionales para corregir errores previos o eliminar infecciones residuales (Vertucci & Williams, 1974).

La necesidad de realizar retratamientos endodónticos se debe principalmente a la persistencia de bacterias en el conducto radicular, que puede ser el resultado de una limpieza incompleta o un sellado inadecuado en la fase inicial del tratamiento. (Prada, 2019)

En los casos en que la endodoncia primaria no funciona, el retratamiento no quirúrgico generalmente es la opción preferida porque puede abordar las causas de la infección sin tener que recurrir a la extracción del diente o a procedimientos quirúrgicos invasivos. Sin embargo, el éxito

de estos procedimientos depende de que el material de obturación previamente colocado se elimine correctamente (Schneider, 1971).

Los materiales de obturación que quedan en el conducto radicular deben eliminarse por completo para lograr una limpieza tridimensional exitosa y preparar el conducto para una nueva obturación (Lozano, 2018). La introducción de sistemas mecanizados, que permiten una remoción más rápida y eficiente del material, ha beneficiado este proceso, aunque complejo. No obstante, todavía existe una discusión sobre la eficacia de los diversos sistemas mecanizados disponibles en el mercado, lo que requiere la realización de investigaciones comparativas para evaluar su desempeño (Martínez & Goldberg, 2015).

La presencia de restos de gutapercha y otros materiales en el conducto puede comprometer el éxito del retratamiento endodóntico porque estos materiales pueden contener bacterias y otros patógenos que promueven la reinfección del conducto. Según varios estudios, incluso con sistemas mecanizados sofisticados, es difícil eliminar completamente el material de obturación, lo que aumenta la probabilidad de que el retratamiento no funcione.

A nivel global, se comercializan una variedad de sistemas de limas rotatorias y reciprocantes que prometen aumentar la eficiencia en la desobturación. Estos sistemas, contruidos con aleaciones de níquel-titanio (NiTi) y destinados a mejorar la flexibilidad y la resistencia a la fractura, se distinguen notablemente en cuanto a su cinemática y capacidad de corte. Sin embargo, la investigación científica no ha establecido cuál de estos sistemas es el más efectivo para eliminar completamente el material de obturación en los diferentes tercios del conducto radicular, especialmente en dientes con variaciones anatómicas complejas como los premolares uniradiculares.

Ante esta problemática se plantea el siguiente objetivo, comparar la eficacia de los sistemas mecanizados evaluados (D-race, Reciproc Blue y AF Retreatment), para la desobturación de conductos de premolares uniradiculares, considerando el tiempo de desobturación y la cantidad de material residual en el conducto radicular.

Metodología

Selección y estandarización de la muestra.

Este estudio examinó 30 premolares uniradiculares extraídos por razones ortodónticas. Para la selección de la muestra se incluyeron premolares que no tuvieran un tratamiento de endodoncia previo, restauraciones previas, fracturas a nivel corneal o radicular. Premolares con ápices inmaduros, resorción radicular, o conductos calcificados se excluyeron. Adicional se tomaron radiografías periapicales iniciales de cada premolar (Equipo de radiografía portátil, CarryX), para asegurar que cumpla con los criterios mencionados.

Se estandarizó los premolares a una longitud de 14 mm, por lo cual se eliminaron las coronas anatómicas, con una pieza de mano de baja velocidad recta 500 Midwest (Kavo, Alemania) y un disco de diamante.

Preparación biomecánica de los conductos radiculares.

Una vez que se realizó el acceso hacia el conducto radicular, se precedió a permeabilizar el conducto con una lima K #10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), se determinó una longitud de trabajo a 14mm. Luego se instrumentó de forma manual hasta una lima K # 20 y posteriormente con el sistema recíprocante Reciproc blue R25 (25/06), (VDW GmbH, Munich, Alemania) hasta la lima R40 (40/06). El conducto fue irrigado constantemente con hipoclorito de

sodio al 5,25% (Dentaflux, Madrid, España), durante la instrumentación. Para la irrigación final el hipoclorito de sodio al 5,25%, fue activado con ultrasonido U600 (Woodpecker, Guilin, China), y con la ayuda de la punta E1-Irrisonic TM (Helse, ultrasonic), adicional se utilizó (EDTA) ácido etilendiaminotetraacético, al 17% (Fórmula & Ação, São Paulo, Brasil) con un período de 3 minutos. Finalmente, los conductos radiculares fueron secados con ayuda de conos de papel (VDW GmbH, Munich, Alemania), para continuar con la obturación.

Obturación de conductos radiculares.

La obturación se completó utilizando una técnica de condensación lateral junto con un cemento resinoso AH plus Jet (Dentsply-Maillefer, Switzerland), para garantizar un sellado efectivo en los conductos radiculares, los conos de gutapercha fueron cortados con el sistema Fi-P (Woodpecker, China), a la entrada del canal radicular, luego fueron selladas las cavidades de acceso con ionómero de restauración (VOCO, Cuxhaven, Alemania).

Almacenamiento de la muestra.

Las muestras fueron incubadas durante 7 días en condiciones controladas a 37 grados Celsius y con una humedad del 100 %, lo que permitió el fraguado completo del cemento resinoso.

Desobturación de los conductos radiculares.

Las muestras fueron divididas aleatoriamente en tres grupos; cada grupo estaba formado por 10 muestras: el Grupo A; sistema D-race (FKG), el Grupo B; sistema Reciproc Blue (VDW) y el Grupo C; AF Retreatment (FANTA), los dientes fueron colocados en troqueles de acrílico, para continuar con la primera tomografía computarizada Cone Beam(CBCT) con el tomógrafo

(Mayray Hyperion x9), para obtener una evaluación previa del conducto radicular, y obtener el área de obturación total de cada diente. Después del primer análisis tomográfico las muestras fueron sometidas al retratamiento con los diferentes sistemas.

Grupo A: fueron desobturados con el sistema D-race (FKG), para lo cual se utilizó la lima DR1 (tamaño de punta 30, conicidad del 10 %) con una velocidad de 800 rpm y torque de 1,5 Ncm para el tercio cervical y el comienzo del tercio medio. Luego, se insertó la lima DR2 (tamaño de punta 25, conicidad del 4 %) con una velocidad de 600 rpm y torque de 1,5 N cm, hasta la longitud de trabajo completa (14 mm).

Grupo B: fueron desobturados con el sistema Reciproc Blue (VDW), se utilizó la lima R25 (tamaño 25, conicidad del 6%), y la lima R40 (tamaño 40, y conicidad 6%), con un movimiento recíprocante (150° horario y 30° antihorario), hasta la longitud de trabajo (14mm).

Grupo C: fueron desobturados con el sistema AF Retreatment Rotatory File (FANTA), con movimiento de rotación continua se utilizó las tres limas que contiene el sistema: 30/09 (tamaño 30, y conicidad 9%), 25/08 (tamaño 25, y conicidad 8%), y finalmente con la lima 20/07 (tamaño 20, y conicidad 7%), hasta la longitud de trabajo (14mm).

Análisis de la muestra.

El tiempo total de desobturación (en minutos) se registró con un cronómetro, no incluyó el tiempo empleado en la irrigación, en la limpieza de la lima y los cambios de lima. Se considero completa la desobturación cuando no se observaron restos de gutapercha en las estrías de las limas e igual cuando no se logró observar gutapercha en el conducto con ayuda de unas lupas a una magnificación de 2.5x (Surgical Loupes Oral Medical, China).

Finalmente, se realizó la segunda tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) con el tomógrafo (Mayray Hyperion x9), con los parámetros utilizados en el escáner preliminar, en la misma posición inicial según los troqueles de acrílico donde están inmersos los premolares uniradiculares, para la recolección de datos, las imágenes conseguidas se reconstruyeron en el programa iRYS Viewer versión 11,5, se manejó una imagen de referencia, en este caso de un corte coronal para determinar el área (mm^2) residual de material de obturación, en cada imagen se tomó en cuenta las zonas hipodensas de la tomografía que representan el material de obturación en el conducto.

Para comparar la eficacia de cada sistema, se utilizaron el área (mm^2) residual de material y el tiempo de desobturación para analizar estadísticamente, toda esta información primero se recolectó, usando el software Microsoft Excel, para continuar con el análisis estadístico mediante el programa SPSS; para las estadísticas descriptivas como la media y la desviación estándar. Y con el programa ANOVA se realizó las comparaciones entre los grupos.

Resultados

El análisis comparativo de los sistemas mecanizados D-Race, Reciproc Blue, y AF Retreatment en cuanto a sus capacidades para la desobturación de conductos radiculares muestra diferencias claves en las variables; áreas residuales, porcentaje residual y tiempo de desobturación.

Tabla 1.

Tabla de áreas de obturación total de cada sistema mecanizado.

| Sistema mecanizado | D-race | | Reciproc Blue | | Af-retreatment | |
|-------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| | Media | Desviación estándar | Media | Desviación estándar | Media | Desviación estándar |
| Área (mm ²) | 21,041 | ±2,187 | 21,001 | ±1,929 | 20,871 | ±2,006 |

Los valores de área de obturación de los tres sistemas mecanizados donde se muestran rangos similares, lo cual garantiza la comparación de los resultados en las variables de áreas residuales, puesto que el área de obturación inicial no presenta grandes variaciones entre los sistemas.

Tabla 2.

Tabla de áreas y porcentajes de material residual de obturación para cada sistema mecanizado.

| | D-race | | Reciproc Blue | | Af-retreatment | |
|-------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| | Media | Desviación estándar | Media | Desviación estándar | Media | Desviación estándar |
| Área (mm ²) | 1,692 | ±0,524 | 2,262 | ±0,685 | 1,753 | ±0,772 |
| Porcentaje (%) | 7,965 | ±2,059 | 10,712 | ±2,909 | 8,297 | ±3,319 |

La tabla nos indica los promedios y desviaciones estándar, del material residual (en mm²) y el porcentaje (%) para cada sistema mecanizado. Estos valores destacan que, el sistema D-Race, muestra el valor más bajo entre los tres sistemas, con una media de áreas residuales de 1,692 mm². Al comparar el porcentaje residual, se observan tendencias similares a las descritas para las áreas residuales, D-Race es el sistema con el porcentaje residual más bajo de 7,965%, seguido del sistema AF Retreatment que presenta un porcentaje residual promedio de 8,297%, y por último el sistema Reciproc Blue tiene el porcentaje residual más alto, con una media de 10,712%.

Tabla 3.

Tabla de tiempo de desobturación de cada sistema

| | D-race | | Reciproc Blue | | Af-retreatment | |
|---|---------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| | Media | Desviación estándar | Media | Desviación estándar | Media | Desviación estándar |
| Tiempo total de desobturacion (minutos) | 2,244 | ±0,440 | 6,022 | ±0,649 | 2,855 | ±0,489 |

La tabla indica los valores en minutos del tiempo de desobturación de los sistemas mecanizados, en donde nos indica que los resultados muestran una diferencia marcada entre los

sistemas. Reciproc Blue presenta un tiempo promedio de 6,022 minutos. Este tiempo es significativamente superior al tiempo promedio observado en los sistemas AF Retreatment, presenta un tiempo promedio de desobturación de 2,855 minutos, y D-Race que muestra el menor tiempo, con una media de 2,244 minutos, siendo estos sistemas considerablemente más rápidos en comparación con el sistema Reciproc blue.

Tabla 4.

Tabla de prueba ANOVA para comparar la cantidad de áreas residuales totales del conducto radicular entre los grupos de sistemas mecanizados.

| | | Total de áreas residuales | | |
|------------------------|--|-----------------------------------|--------------------|-------------|
| (I) Sistema | (J) Sistema | Diferencia de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. |
| Reciproc blue (vdw) | Af retreatment (fanta) | ,50900 | ,29911 | ,223 |
| | D-race (fkg) | ,57000 | ,29911 | ,156 |
| Af retreatment (fanta) | Reciproc blue (vdw) sistema reciprocante | -,50900 | ,29911 | ,223 |
| | D-race (fkg) | ,06100 | ,29911 | ,977 |
| D-race (fkg) | Reciproc blue (vdw) | -,57000 | ,29911 | ,156 |
| | Af retreatment (fanta) | -,06100 | ,29911 | ,977 |

Los valores de significancia fueron todos superiores de 0.05. Esto sugiere que las variaciones observadas no son estadísticamente significativas.

Tabla 5.

Tabla de prueba ANOVA para comparar el tiempo de desobturación entre los grupos de sistemas mecanizados.

| | | Tiempo de Desobturacion | | |
|--------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------|
| (I) Sistema | (J) Sistema | Diferencia de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. |

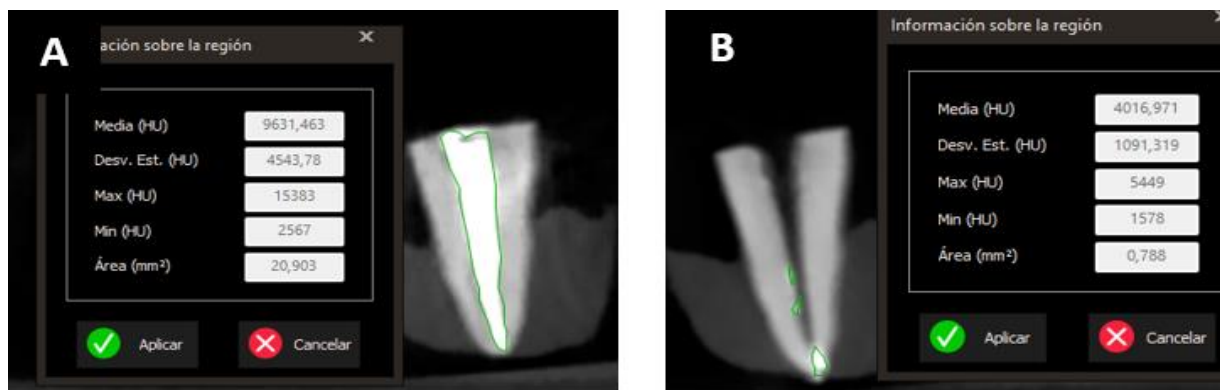
| | | | | | |
|---------------------------|------|------------------------|-----------|--------|------|
| Reciproc (Vdw) | Blue | Af Retreatment (Fanta) | 3,16700* | ,23879 | ,000 |
| | | D-Race (Fkg) | 3,77800* | ,23879 | ,000 |
| Af Retreatment (Fanta) | | Reciproc Blue (Vdw) | -3,16700* | ,23879 | ,000 |
| | | D-Race (Fkg) | ,61100* | ,23879 | ,052 |
| D-Race (Fkg) | | Reciproc Blue (Vdw) | -3,77800* | ,23879 | ,000 |
| | | Af Retreatment (Fanta) | -,61100* | ,23879 | ,052 |

Los valores de significancia en las comparaciones múltiples de ANOVA indican que los sistemas presentan diferencias relevantes en cuanto al tiempo promedio de desobturación, con valores inferiores al nivel de significancia de 0.05 aceptado.

En detalle, la comparación entre el sistema Reciproc Blue y el sistema AF Retreatment muestra una diferencia media de 3.167 minutos, con un valor de significancia de 0.000, lo que confirma una diferencia estadísticamente significativa entre ambos en términos de tiempo de desobturación. De igual forma, la comparación entre Reciproc Blue y D-Race arroja una diferencia media aún mayor, de 3.778 minutos, también con un valor de significancia de 0.000, indicando que el sistema Reciproc Blue requiere un tiempo considerablemente más largo que D-Race. Pero en la comparación entre los dos sistemas, AF Retreatment y D-Race, muestra una diferencia de medias de 0.611 minutos, con un valor de significancia de 0.052, pero esta diferencia no es estadísticamente significativa.

Figura 1.

Fotografías de cortes coronales de tomografía computarizada; Sistema D-Race, (a) área de obturación total del conducto, (b) área residual de material de obturación

**Figura 2.**

Fotografías de cortes coronales de tomografía computarizada; Sistema Reciproc blue, (a) área de obturación total del conducto, (b) área residual de material de obturación

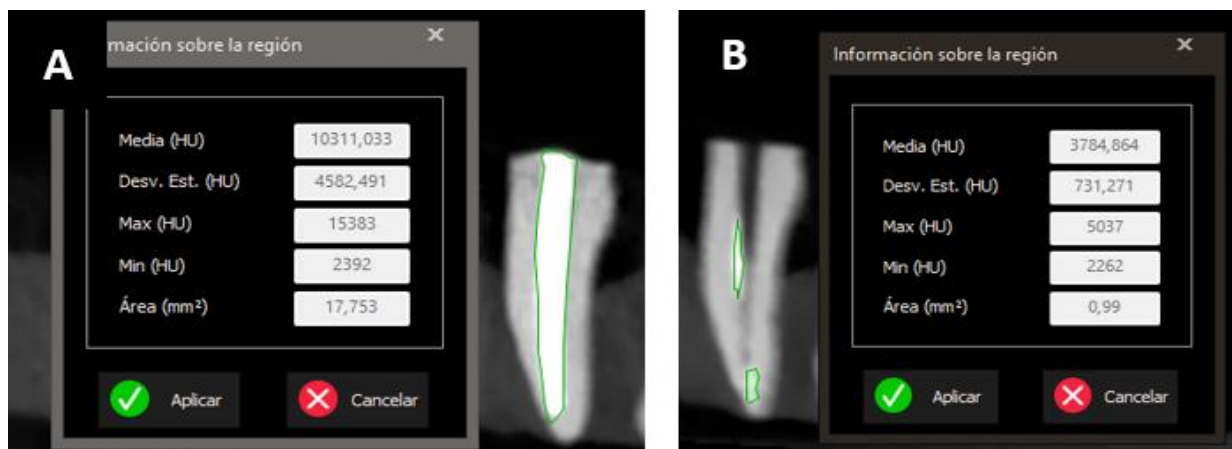
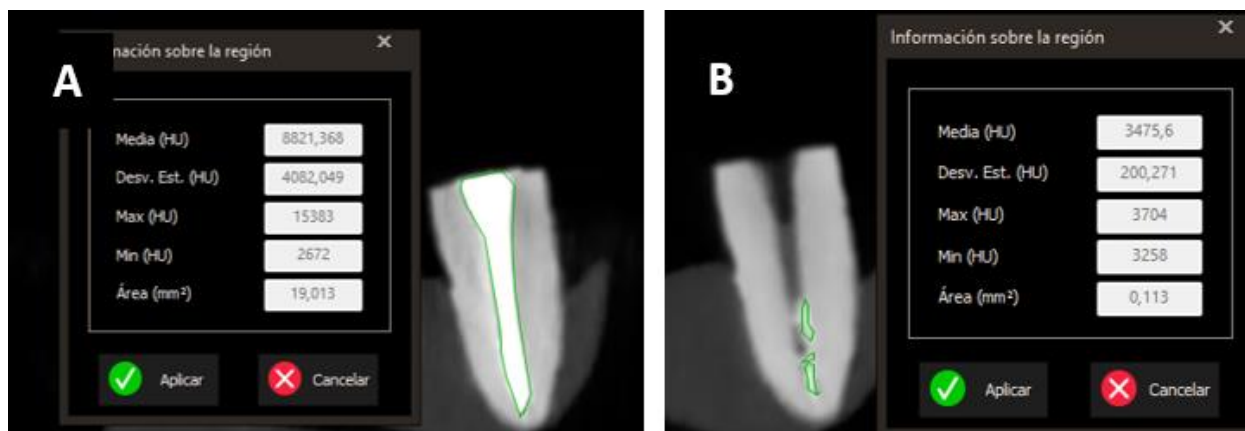


Figura 3.

Fotografías de cortes coronales de tomografía computarizada; Sistema Af retreatment, (a) área de obturación total del conducto, (b) área residual de material de obturación



Discusión

En este estudio se muestra diferencias notables, en términos de remoción de material y limpieza del conducto radicular. Esta diferencia se evidencia en los valores promedio de áreas residuales, donde Reciproc Blue supera los 2 mm², en tanto que los sistemas rotatorios, AF Retreatment y D-Race, presentan menores áreas residuales. Este hallazgo es relevante, ya que estudios previos han señalado que la presencia de restos de material en el conducto radicular puede comprometer el éxito del tratamiento endodóntico al favorecer la persistencia de bacterias y otros patógenos (Khedmat et al., 2016).

Existen sistemas mecanizados creados específicamente para el retratamiento de conductos, en este caso nuestro estudio utilizó los sistemas Af retreatment y D-race, pero existen sistemas mecanizados que, a pesar de no ser su función inicial, también se han usado para este

fin, y han demostrado ser eficientes para el tratamiento, como Reciproc blue (Romeiro et al., 2020). Dentro de las características de los instrumentos diseñados para el retratamiento, están ser más cortos en longitud, poseer punta activa y márgenes cortantes (Ozyurek y Demiryurek , 2017).

En cuanto al diseño de movimiento, el sistema Reciproc Blue se basa en un movimiento recíprocante, alternando 150° en sentido horario y 30° en sentido antihorario. Este tipo de movimiento, aunque útil para ciertas condiciones anatómicas del conducto, podría no ser suficiente para lograr un contacto continuo y uniforme con todas las paredes del conducto radicular, lo que dificulta la remoción total del material de obturación en todas las áreas del conducto. En cambio, los sistemas rotatorios, como AF Retreatment y D-Race, operan con una rotación continua de 360°, facilitando un contacto constante con las paredes del conducto, lo cual parece mejorar significativamente la capacidad de limpieza y remoción de materiales. Esta diferencia en el diseño y tipo de movimiento entre los sistemas refleja las conclusiones de otros estudios, que destacan que la cinemática del sistema impacta directamente la eficacia en la limpieza (Sameh y Omaia, 2022).

En cuanto al tiempo de desobturación, se confirma una diferencia significativa entre los sistemas rotatorios (D-race, Af- retreatment) y el sistema recíprocante (Reciproc blue) indicando que el sistema Reciproc Blue requiere un tiempo considerablemente más largo para el retratamiento, este hallazgo es respaldado por un estudios recientes donde afirman que los sistemas recíprocantes fueron eficientes para la remoción de materiales de obturación, pero necesitaron de mayor tiempo para el retratamiento (Madarati et al., 2023), (Ciftcioglu et al., 2023).

El sistema mecanizado D-RaCe fue el más rápido de todos los sistemas probados y el que menor porcentaje de material residual presento en este estudio. Esto coincide con un estudio reciente donde el sistema D-RaCe requirió menos tiempo para alcanzar la longitud de trabajo, y remover la gutapercha de los conductos radiculares (Garg, et al., 2015). Este hallazgo puede atribuirse a; su movimiento rotatorio continuo, su punta activa, a sus bordes de corte alternados que eliminan el efecto de atornillado no deseado y la superficie lisa del instrumento creada por un tratamiento electroquímico especial (Garg, et al., 2015).

Según los resultados obtenidos, el sistema Reciproc presenta un porcentaje residual promedio superior al 10%, mientras que los sistemas rotatorios logran porcentajes más bajos, situándose en torno al 8% para AF Retreatment y cerca del 7% para D-Race. Estos valores sugieren que los sistemas rotatorios, debido a su movimiento continuo, ofrecen un mayor control y eficacia en la eliminación del material residual del conducto radicular (Rios et al., 2014).

Desde una perspectiva clínica, un porcentaje residual menor implica una reducción del riesgo de infección y una mayor posibilidad de éxito a largo plazo del tratamiento endodóntico. La presencia de material residual en el conducto radicular puede ser un factor determinante en la reinfección del mismo, ya que los residuos de gutapercha y otros materiales pueden actuar como reservorios de bacterias, afectando la eficacia del retratamiento endodóntico. En este sentido, los sistemas mecanizados rotatorios D-Race y AF Retreatment, muestran una ventaja clara al proporcionar un entorno más limpio, lo cual minimiza la probabilidad de que se desarrollen infecciones posteriores y favorece una cicatrización adecuada de los tejidos circundantes (Simões et al., 2022).

Desde una perspectiva clínica, el tiempo de desobturación tiene un impacto directo en la experiencia del paciente, dado que procedimientos prolongados pueden generar mayor incomodidad y ansiedad en pacientes que requieren retratamientos endodónticos. Un menor tiempo de desobturación, como el ofrecido por los sistemas rotatorios, es especialmente beneficioso en pacientes que experimentan ansiedad o temor ante los tratamientos dentales, al reducir el tiempo que deben permanecer en la consulta. Estudios sugieren que la duración de los tratamientos endodónticos es un factor en la percepción de calidad del tratamiento, ya que los pacientes tienden a preferir procedimientos más rápidos y menos invasivos (Simões et al., 2022).

Es decir que la información obtenida en este estudio muestra que los sistemas rotatorios, como D-Race y Af Retreatment, son superiores al sistema recíprocante Reciproc Blue en términos de tiempo de desobturación y eficacia de limpieza. La menor cantidad de material residual y el tiempo reducido que logran los sistemas rotatorios contribuyen a reducir el riesgo de infecciones recurrentes y de retratamientos. Estos hallazgos, respaldados por estudios previos, refuerzan la recomendación de los sistemas rotatorios en la práctica endodóntica, para el éxito del tratamiento (Kamil y Al-Sabawi, 2023).

Para la evaluación del material de relleno residual de desobturación, se han descrito varios métodos: seccionamiento longitudinal de las raíces, análisis radiográfico. Sin embargo, la (CBCT) tomografía computarizada Cone Beam, se considera un procedimiento más fiable, ya que proporciona un análisis 3D, además los programas o software de las tomografías poseen herramientas que permiten medir volúmenes (mm^3) y áreas (mm^2), lo que proporciona una medición más precisa a comparación de obtenida con los otros métodos (Abdelnaby P, 2023).

En términos generales, a pesar de los avances en la eficiencia de los sistemas mecanizados, la eliminación total del material de obturación continúa siendo inaccesible. La acumulación de residuos en los conductos radiculares tras el retratamiento puede poner en tela de juicio la eficacia del procedimiento y elevar la probabilidad de reinfección. (Roshdy y Abdelwahed, 2021) subrayan que, a pesar de los progresos en las metodologías de irrigación pasiva ultrasónica y la utilización de solventes, ninguno de los protocolos de retratamiento evaluados logró erradicar completamente el material de obturación. Esta evidencia enfatiza la relevancia de integrar diversas técnicas y enfoques con el objetivo de optimizar los resultados clínicos en intervenciones endodónticas. Con la evolución continua de la tecnología de los sistemas mecanizados, se anticipa que los progresos en los diseños de las limas y las técnicas de irrigación favorecerán la optimización de la eliminación del material de obturación. (Zhekov y Stefanova, 2024) han propuesto que las tecnologías emergentes, tales como la implementación de sistemas de ultrasonido y la incorporación de aleaciones innovadoras en los instrumentos, podrían desempeñar un papel crucial en la consecución de una eliminación más eficaz y la disminución de los porcentajes de residuos.

Conclusiones

Ningún sistema mecanizado logró remover en su totalidad la gutapercha del interior del canal radicular. En relación al análisis comparativo del porcentaje de material residual entre los sistemas mecanizados; Reciproc Blue, al presentar un porcentaje residual promedio de más del 10%, mostró una eficacia menor en la limpieza del conducto, en contraste con D-Race y AF Retreatment, cuyos porcentajes residuales fueron considerablemente más bajos.

La comparación del tiempo de desobturación, evidenció que el tiempo promedio de desobturación con Reciproc Blue supera los 6 minutos, mientras que los sistemas AF Retreatment y D-Race requieren menos de 3 minutos en promedio, reduciendo el tiempo total del procedimiento casi a la mitad. Esto evidencia que los sistemas rotatorios ofrecen ventajas en términos de reducción de áreas residuales y porcentaje residual, así como en el tiempo de desobturación. La capacidad de los sistemas rotatorios para operar con un movimiento continuo de 360° parece contribuir a una limpieza más efectiva y rápida de los conductos radiculares, lo que representa una ventaja tanto para los odontólogos como para los pacientes, al reducir el tiempo de intervención y el riesgo de infecciones recurrentes.

Referencias

- Abdelnaby P, I. M. (2023). In vitro evaluation of filling material removal and apical debris extrusion after retreatment using Reciproc blue, Hyflex EDM and ProTaper retreatment files. *BMC Oral Health*, 21;23. <https://doi.org/10.1186/s12903-0>
- Agrawal, S., Mali, S., Jain, A., Rao, R., Patil, A., y Agrawal, N. (2022). Evaluación comparativa de la eliminación de gutapercha y selladores biocerámicos de conductos radiculares ovalados con sistemas de limas de retratamiento rotatorias y reciprocantes. . *Revista internacional de ciencias de la salud*. <https://doi.org/https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns4.10623>
- Alakabani, T., Faus-Llácer, V., Faus-Matoses, I., Ruiz-Sánchez, C., Zubizarreta-Macho, Á., Sauro, S., y Faus-Matoses, V. (2020). La eficacia de las técnicas de retratamiento endodóntico no quirúrgico rotatorio, reciprocante y combinado en la eliminación de un material de relleno de conducto radicular basado en portador de sistemas de conducto radicular recto: un análisis de microto. *Journal of Clinical Medicine* , 9. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jcm9061989>
- Al-Obaidi, A., y Motea, Y. (2016). Una comparación de la eficacia del sistema reciprocante con sistemas rotatorios continuos en el retratamiento endodóntico no quirúrgico: un estudio in vitro. . *Journal of baghdad college of Dentistry* , 28, 57-62. <https://doi.org/https://doi.org/10.12816/0024710>
- Baig, M., Kalgeri, S., Kansar, N., Patel, P., Nair, A., y Elnawawy, M. (2023). Eficacia de diferentes sistemas de limas rotatorias en la eliminación de gutapercha durante el retratamiento endodóntico con o sin disolventes: un estudio comparativo. . *The journal of contemporary dental practice* , 24 9, 688-691 . <https://doi.org/https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3523>
- Bertrand, M., Pellegrino, J., Rocca, J., Klinghofer, A., y Bolla, M. (1997). Removal of Thermafil root canal filling materia. *Journal of Endodontics*, 23(3), 54-57.

<https://suffolkrootcanal.co.uk/wp-content/uploads/2015/04/Removal-of-thermafil-root-canal-filling-material-Bertrand-1997.pdf>

- Ciftcioglu, E., Guzel, R., Dincer, G., y Karakaya, G. (2023). Efficiency of ProTaper Universal Retreatment, Reciproc Blue and XP-endo Shaper in the removal of a bioceramic-based root canal filling. *Eur Oral Res*, 159-164. <https://doi.org/10.26650/eor.20231081837>
- Das, S., Ida, A., Das, S., Nair, V., Saha, N., y Chattopadhyay, S. (2017). Evaluación comparativa de tres sistemas de instrumentación rotatoria diferentes para la eliminación de gutapercha del conducto radicular durante el retratamiento endodóntico: un estudio in vitro. *Journal of Conservative Dentistry: JCD*, 20, 311-316. https://doi.org/https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_132_17
- Dhaimy, S., Kim, H., Bedida, L., y Benkiran, I. (2021). Eficacia de los sistemas de limas de níquel-titanio de retratamiento rotatorio y recíprocante para eliminar materiales de relleno con un método de limpieza complementario en conductos ovalados. *Odontología restauradora y endodoncia*, 46. <https://doi.org/https://doi.org/10.5395/rde.2021.46.e13>
- Faus-Matoses, V., Pasarín-Linares, C., Faus-Matoses, I., Foschi, F., Sauro, S., y Faus-Llácer, V. (2020). Comparación de la eficiencia de remoción de obturaciones en conductos radiculares rectos con ProTaper Gold o Reciproc Blue: un estudio de microtomografía computarizada. *Journal of Clinical Medicine*, 9. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jcm9041164>
- Gaffoor, F., Chintu, S., Thota, L., Kumar, A., Thota, G., Dwivedi, V., y Badiyani, B. (2022). Un estudio in vitro de la extracción de gutapercha a partir del conducto radicular sometido a retratamiento endodóntico utilizando diferentes sistemas de instrumentación rotatoria. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 14, S522 - S525. https://doi.org/https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_83_22
- Joshi, C., Hajoori, M., Patel, A., Somani, M., Thumar, S., Khunt, A., . . . Desai, N. (2023). Evaluación comparativa de diferentes limas de retratamiento para la eliminación de gutapercha de conductos radiculares curvos a los que se accedió con una nueva apertura ultraconservadora: un estudio in vitro. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICA*. <https://doi.org/https://doi.org/10.7860/jcdr/2023/59885.17622>

- Ju, Y. (2009). Eficiencia del retratamiento con tres instrumentos en conductos radiculares de forma ovalada. *Revista de investigación en ciencias orales*.
- Kamil, S., y Al-Sabawi, N. (2023). Evaluación comparativa de tres sistemas de retratamiento rotatorio para la extrusión apical de conductos radiculares obturados con diferentes técnicas. *Revista Tikrit de Ciencias Dentales*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.25130/tjds.8.2.1>
- Khedmat, S., Azari, A., Shamshiri, A., Fadae, M., y Fakhar, H. (2016). Eficacia de las limas de retratamiento ProTaper y Mtwo en la eliminación de gutapercha y GuttaFlow de los conductos radiculares. *Revista endodóntica iraní*, 11, 184-187.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7508/iej.2016.03.007>
- Kumar, S., Vashisth, P., Sharma, S., y Singh, S. (2023). Evaluación comparativa del movimiento manual, rotatorio y recíprocante sobre el espesor de la dentina y el tiempo de instrumentación en dientes anteriores primarios utilizando CBCT: un estudio observacional. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4317/jced.60347>
- Lozano, A. (2018). ¿Retratamiento ortógrado o retrógrado? A propósito de un caso. *Endodoncia (Madr.)*, 24-35. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en;/ibc-175978>
- Luccas, M., Silva, I., y Castro, F. (2022). Hallazgos clínicos principales del retratamiento endodóntico: una revisión sistemática concisa. *Revista MedNEXT de Ciencias Médicas y de la Salud*. <https://doi.org/https://doi.org/10.54448/mdnt22s308>
- Madarati, A., Sammani, A., y Alnazzawi, A. (2023). Efficiency of the new reciprocating and rotary systems with or without ultrasonics in removing root-canals filling with calcium silicate-based sealer (MTA). *BMC Oral Health*, 3;23(1):5. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02684-3>
- Martínez, R., y Goldberg, F. (2015). El retratamiento ortógrado y quirúrgico: dos alternativas endodónticas para evitar la extracción dental: serie de casos. *Rev. Asoc. Odontol. Argent*, 29-34. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-758495>
- Martinho, F., Freitas, L., Nascimento, G., Fernandes, A., Leite, F., Gomes, A., y Camões, I. (2014). Retratamiento endodóntico: comparación clínica de sistemas alternativos versus sistemas

- rotativos en la desinfección de conductos radiculares. . *Investigaciones Orales Clínicas* , 19, 1411 - 1417. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00784-014-1360-9>
- More, A., Sumanthini, M., y Shenoy, V. (2022). Eficacia de las técnicas de retratamiento rotatorio asistidas con activación ultrasónica pasiva del solvente de resina en la eliminación de gutapercha con resina epoxi y selladores de conductos radiculares a base de MTA: un estudio in vitro. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICA* . <https://doi.org/https://doi.org/10.7860/jcdr/2022/55339.16956>
- Muraleedhar, A., Satish, S., Patil, A., Kovvuru, S., y Patil, S. (2021). Evaluación comparativa de la eficacia de tres sistemas diferentes de retratamiento rotatorio con instrumentación manual para eliminar la gutapercha de los conductos radiculares: un estudio in vitro. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences* , 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.14260/JEMDS/2021/219>
- Prada, I. M. (2019). Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, e364 - e372. <https://doi.org/10.4317/medoral.22907>.
- Rios, M., Villela, A., Cunha, R., Velasco, R., Martin, A., Kato, A., y Bueno, C. (2014). Eficacia de 2 sistemas reciprocantes comparados con un sistema de retratamiento rotatorio para la remoción de gutapercha. . *Journal of endodontics* , 40 4, 543-6. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.11.013>
- Romeiro, K., Almeida , A., Casimiro, M., y Gominho, L. (2020). Reciproc and Reciproc Blue in the removal of bioceramic and resin-based sealers in retreatment procedures. *Clin Oral Investig*, 405-416. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02956-3>
- Roshdy, N., y Abdelwahed, A. (2021). Effectiveness of Guttapercha/Bioceramic sealer removal during retreatment using different irrigation protocols. *Egyptian dental journal*, 67, 893-903. <https://doi.org/https://doi.org/10.21608/EDJ.2020.50914.1359>.
- Ozyurek, T., y Demiryurek , E. (2017). Efficacy of protaper next and protaper universal retreatment systems in removing gutta-percha in curved root canals during root canal retreatment. *J Istanb Univ Fac Dent*, 7-13. <https://doi.org/10.17096/jiufd.97431>
- Sameh, R., y Omaia, M. (2022). La eficacia de dos nuevos sistemas de retratamiento en la eliminación de materiales de obturación del conducto radicular (un estudio in vitro).

Revista macedonia de ciencias médicas de acceso abierto .
<https://doi.org/https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8112>

- Schneider, S. (1971). A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral surgery, Oral medicine, Oral pathology*, 32(2), 271-275. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(71\)90230-1](https://doi.org/10.1016/0030-4220(71)90230-1)
- Shojaee, N., Vakilinezhad, E., y Shokouhi, M. (2019). Comparación in vitro de la eficacia de los sistemas rotatorios de retratamiento universal Neolix y ProTaper en la eliminación de gutapercha combinada con dos selladores diferentes. *Journal of Dentistry* , 20, 285-291. <https://doi.org/https://doi.org/10.30476/DENTJODS.2019.77825>.
- Simões, L., Reis-Prado, A., Bueno, C., Viana, A., Duarte, M., Cintra, L., . . . Benetti, F. (2022). Eficacia y seguridad de la cinemática rotatoria y reciprocante para el retratamiento de conductos radiculares curvos: una revisión sistemática de estudios in vitro. . *Odontología restauradora y endodoncia* , 47. <https://doi.org/https://doi.org/10.5395/rde.2022.47.e22>
- Vertucci, F., y Williams, R. (1974). Root canal anatomy of the mandibular first molar. *Journal of the New Jersey Dental Association*, 45(3), 27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4523925/>
- Zhekov, K., y Stefanova, V. (2024). Optimizing Non-surgical Endodontic Retreatment: A 3D CBCT Quantification of Root Canal Bioceramic Filling Material Removal. *The Open Dentistry Journal* .
<https://doi.org/https://doi.org/10.2174/0118742106300149240319040811>