

Comparación Del desgaste dentinal simulado generado por dos sistemas rotatorios de preparación intrarradicular

July Paulina Aguirre, Yenni Arias Fandiño, Katty Edith Quintero

Trabajo de grado para optar el título de especialista en endodoncia

Directores

Patricia Becerra Buitrago
Esp. Endodoncia y Traumatología Dentoalveolar
Esp. Ortopedia Maxilar

Edgar Rene Rojas Benavides
Esp. Prostodoncia y Rehabilitación oral

Asesores

Oscar Mauricio Jiménez Peña
PhD. Salud Pública, Mg. Epidemiología Clínica

Diana Parra
PhD. Salud Pública, Mg. Epidemiología Clínica

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
Facultad de Odontología Posgrado de Endodoncia
Extensión Bogotá
2022

Contenido

Introducción	7
1. Planteamiento del Problema	7
1.1 Pregunta de Investigación.....	8
2. Justificación	9
3. Marco Teórico	9
3.1 Marco Referencial	9
3.2 Marco Conceptual.....	10
3.2.1 Preparación para retenedores intraradiculares.....	10
3.2.2 Técnicas de Preparación para retenedores intraradiculares.....	11
3.2.3 Tomografía Computarizada de Rayo de Cono	12
3.2.4 Características Principales de la Dentina. Resistencia.	13
3.2.5 Técnica para la Preparación Endodóntica	15
4. Objetivo	18
4.1 Objetivo General.....	18
4.2 Objetivos Específicos	19
5. Aspectos Metodológicos.....	19
5.1 Tipo De Estudio.....	19
Experimental, in vitro.	19
5.2 Población.	19
5.3 Muestra y Tipo de Muestreo	19
5.4 Criterios de Selección.....	19
5.4.1 Inclusión.....	20
5.4.2 Exclusión.....	20
5.5 Operacionalización de las Variables.....	20
5.6 Instrumento	21
5.7 Procedimientos	21
5.8 Análisis de datos	26
5.9 Aspectos éticos	26
6. Resultados.....	27
7. Discusión	36
8. Conclusiones.....	37
Bibliografía	3
Apéndices	
Apéndice A. Artículo	

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Estrategia PICO</i>	8
Tabla 2. <i>Características de los modelos de resina</i>	14
Tabla 3. <i>Variables del estudio</i>	20
Tabla 4. <i>Instrumento de muestras obtenidas</i>	21
Tabla 5. <i>Mediciones axiales a 12mm, 15mm y 18mm</i>	14
Tabla 6. <i>Comparación momentos evaluación medida axial 12 mm</i>	14
Tabla 7. <i>Comparación momentos evaluación medida axial 15 mm</i>	27
Tabla 8. <i>Cada uno de los momentos de evaluación (18 mm)</i>	28
Tabla 9. <i>Comparación en medida axial 12 mm</i>	29
Tabla 10. <i>Comparación de desgaste del grosor de dentina (15mm)</i>	29
Tabla 11. <i>Comparación medida axial 18 mm</i>	30

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Representación diagramática de técnicas de instrumentación, remoción de gutapercha</i>	40
Figura 2. <i>Esquema que muestra los diferentes tamaños de FOV</i>	12
Figura 3. <i>Imagen de artículo científico, TruNatomy</i>	14
Figura 4. <i>TruNatomy: instrumento de vanguardia para una endodoncia mínimamente invasiva</i>	15
Figura 5. <i>Imagen de artículo científico, TruNatomy</i>	15
Figura 6. <i>Representación diagramática de técnicas de desobturación EXACTO</i>	16
Figura 7. <i>EASY POST</i>	17
Figura 8. <i>Representación diagramática de técnicas de desobturación</i>	18
Figura 9. <i>Dientes en resina híbrida</i>	21
Figura 10. <i>Modelo PKT desdentado en vacío. Acetato previamente con la simulación del alveolo</i>	24
Figura 81. <i>Dientes posicionados en el acetato</i>	22
Figura 12. <i>Tomógrafo J-Morita</i>	22
Figura 13. <i>División de los grupos de dientes</i>	23
Figura 9. <i>Preparación de los dientes con las limas</i>	24
Figura 10. <i>Corte del cono en la unión amelo-cementaria</i>	24
Figura 11. <i>Tomografía para medir el desgaste</i>	25
Figura 17. <i>Desobturación de cada uno de los dientes</i>	25

Resumen

El espesor de dentina radicular en dientes tratados endodónticamente es un factor importante en el pronóstico del diente rehabilitado. Objetivo: Evaluar dos sistemas para la preparación de retenedores intrarradiculares relacionándolo al desgaste del espesor de la dentina con CBCT. Método: Estudio experimental in vitro realizado en 32 incisivos centrales superiores simulados en resina híbrida con idéntica anatomía, se distribuyeron en 2 grupos de dientes (n= 16), y se asignaron a cada uno los sistemas de estudio EASY-POST® y PEESO®, el desgaste fue medido a los 12mm, 15mm y 18mm desde el borde incisal. Se utilizó la prueba 't', y ANOVA de medidas repetidas con post Hoc de Bonferroni, nivel de confianza del 95%. Resultados: Los grupos fueron comparables en etapa inicial, de preparación biomecánica y de preparación para retenedor intrarradicular ($p > 0.05$). La cantidad de desgaste del espesor de dentina remanente en la medida axial de 12 mm en palatino fue mayor con el sistema Easy-Post® ($2,39 \pm 0,55$) en comparación a PEESO® ($2,23 \pm 0,35$); en la medida axial de 15 mm se observa que en la zona vestibular el sistema PEESO® presentó mayor desgaste ($1,98 \text{ mm} \pm 0,48 \text{ mm}$) con respecto a EASY-POST® ($1,64 \text{ mm} \pm 0,66 \text{ mm}$) y en 18mm no se observa diferencia significativa. El desgaste del espesor de dentina con los dos sistemas utilizados fue mayor en la etapa de preparación intrarradicular comparado con las medidas iniciales y de preparación biomecánica. Conclusiones: Presentó mayor desgaste la fresa PEESO®, aunque la diferencia con EASY-POST® no fue significativa.

Palabras claves: Tomografía computarizada de haz cónico, espesor de dentina, desgaste de dentina, conducto radicular, retratamiento, desobturación, endodoncia.

Abstract

The thickness of root dentin in endodontically treated teeth is an important factor in the restored tooth prognosis. Objective: To evaluate two systems for preparing intra-radicular posts linking it to dentin thickness attrition with CBCT. Method: In vitro experimental study was carried out on 32 simulated upper central incisors in hybrid resin with identical anatomy, they were distributed in 2 groups of teeth (n= 16), and the EASY-POST® and PEESO® study systems were assigned to each one, the wear was measured at 12mm, 15mm and 18mm from the incisal edge. The 't' test and repeated measures ANOVA with Bonferroni post Hoc, 95% confidence level, were used. Results: Groups were comparable in the basal stage, in the filling phase, biomechanical preparation and intra-radicular retainer preparation ($p>0.05$). The amount of wear of remaining dentin thickness was presented in the axial measurement of 12 mm in the palatal with the EASY POST® system (2.39 ± 0.55); in the 15 mm axial measurement, it was observed that in the vestibular area the PEESO® system presented greater wear ($1.98 \text{ mm} \pm 0.48 \text{ mm}$) regarding EASY POST® ($1.64 \text{ mm} \pm 0.66 \text{ mm}$) and at 18mm no significant difference is observed. The dentin thickness wear with both systems used was greater in the intraradicular preparation stage compared to the initial and biomechanical preparation measurements.

Keywords: Cone beam computed tomography, dentin thickness, wear dentin, root canal, retreatment, unfilling. Endodontics.

Introducción

El éxito de la terapia endodóntica es atribuible no sólo al tratamiento de conductos, sino también a la calidad y estabilidad de la restauración post endodóntica. Luego de realizado el tratamiento de conductos, se debe restablecer el diente como un órgano permanente, funcional y estético del sistema masticatorio. Si la restauración es inapropiada, se puede predisponer al fracaso no sólo del tratamiento de conductos, sino del diente en sí. Es necesario dar respuesta a los interrogantes que a menudo se plantean cuando el tratamiento restaurador se lleva a cabo en dientes tratados endodónticamente y para ello debemos analizar los diversos aspectos involucrados. El equipo interviniente del procedimiento que incluye rehabilitador oral y endodoncista determinará qué tipo de tratamiento restaurador está indicado (1).

Una revisión de artículos científicos centrados en técnicas y sistemas de preparación rotatorias para retenedores intrarradiculares se ha producido desde hace ya algunos años; en este sentido, comparar un sistema tradicional con uno moderno de preparación rotatorias para retenedores intrarradiculares como son el sistema para postes Easy Post® (Dentsply) y fresas Peeso® #2 (Dentsply), que permite establecer una oportunidad para aportar información en las preparaciones intrarradiculares en los dientes que requieren rehabilitación definitiva con el menor espesor de dentina remanente en la preparación (1). Conviene recordar que la restauración de los dientes se refiere a la conservación de la estructura dental, en la cual es imprescindible proteger el tejido remanente de la porción coronaria y radicular evitando tensiones y posibles fracturas posteriores (1).

La preparación para el retenedor intrarradicular debería causar una mínima alteración de la anatomía interna del conducto radicular, tal y como lo afirman Goreig y Mueninghoff. Por lo que la estructura dental coronal y radicular debe conservarse siempre que sea posible. La preparación del espacio para el poste debe requerir la eliminación mínima de dentina radicular adicional más allá de los requisitos para la terapia de endodoncia (2). Es esencial dejar un espesor de dentina adecuado para la distribución y el soporte de las cargas aplicadas. Además, una excesiva preparación del conducto puede causar perforaciones a nivel de las depresiones proximales de la superficie de la raíz. Es por esto que, si el conducto ya ha sido ensanchado satisfactoriamente para recibir el material de obturación, lo que se requiere es una mínima alteración (2). Guttman y Paul, aseguran que el cambio de la arquitectura de la estructura dentaria va a afectar el comportamiento biomecánico del diente y la reducción de tejidos que conforman los planos inclinados internos (3).

1. Planteamiento del Problema

A pesar de los avances en las técnicas y el instrumental empleado, muchas veces, las preparaciones para retenedores intrarradiculares pueden conducir al fracaso. La remoción de la gutapercha se puede realizar con instrumentos manuales, rotatorios y disolventes, manteniendo la integridad de las paredes de dentina del conducto radicular, esta última situación mejora los resultados y es clave para garantizar el éxito del tratamiento y pronóstico del diente (4).

Algunos ensayos previos han estudiado modelos sobre dientes naturales tratados en condiciones experimentales con una visión determinada tanto por los resultados sobre los tejidos del diente, como sobre la cantidad de material remanente o los daños y las dificultades presentes al utilizar diversas técnicas y materiales de desobturación (4, 5, 6). A pesar de que los estudios son escasos, se revisa desde las condiciones constantes de la estructura del conducto radicular, el espesor de dentina remanente y el daño sobre las estructuras internas del conducto radicular. Uno de los retos para la preparación de retenedores intraradiculares es lograr la eliminación de la totalidad del material remanente o al menos de la mayor proporción posible, sin embargo, autores como Pawar señalan que los instrumentos para la preparación de retenedores rotatorios pueden dejar remanentes que fluctúan entre el 10% y el 35% de material de obturación en los conductos radiculares (7).

En consecuencia, con todo lo anterior, el presente estudio pretende comparar la relación entre dos sistemas modernos para la preparación de retenedores intraradiculares para conductos vista desde un modelo controlado in vitro (Tabla 1).

Tabla 1. *Estrategia PICO*

PICO	Componente
P	Centrales superiores simulados en resina híbrida.
I	Sistemas de desobturación para la elaboración de retenedores intrarradiculares con fresas tipo EASY POST® de la Dentsply
C	Fresas PEESO® de la Dentsply
O	Menor desgaste en el espesor de la dentina en la desobturación entre los sistemas para la elaboración de los retenedores intrarradiculares analizados bajo tomografía computarizada de haz cónico antes de la preparación para endodoncia, después de la preparación endodóntica y posterior a la desobturación con los sistemas a estudiar.

1. 1 Pregunta de Investigación

¿Cuál sistema para la preparación de retenedores intraradiculares produce menor desgaste en el espesor de dentina remanente durante la elaboración de retenedores intrarradiculares, entre los sistemas tipo EASY POST® de la Dentsply y fresas PEESO® de la Dentsply en centrales superiores simulados en resina híbrida, observados mediante tomografía computarizada de haz cónico?

2. Justificación

La presente investigación pretende obtener datos de dos sistemas de desobturación en condiciones controladas para comprobar hipótesis acerca de su seguridad con instrumentos óptimos en la desobturación de conductos, cuando se compara el sistema EASY POST® (Dentsply) y fresas PEESO® de Dentsply. Es de un endodoncista, conocer con evidencia suficiente los sistemas que se ofrecen actualmente para tomar las mejores decisiones que le den garantía de éxito en los tratamientos post endodónticos. Es posible que si se utiliza correctamente el sistema de desobturación se genere un menor desgaste dentario y se logre una desobturación limpia con el desalojo del material obturante y del cemento. Se espera siempre que permanezca una cantidad remanente después de la desobturación la cual ha sido reportada entre el 10% y el 35% (7).

Los resultados de este análisis comparativo le proveerán al profesional de la endodoncia y de rehabilitación oral información confiable y pertinente sobre el uso de instrumentos rotativos actuales para la toma de decisiones que favorezcan a los pacientes que necesiten de un retenedor intrarradicular con dientes tratados endodónticamente, pues cuanto más conocimiento tenga el endodoncista sobre esta área, es menor el riesgo de fracaso por fracturas o estallidos radiculares y, por lo tanto, mejor resultado de tratamiento. Adicionalmente, el modelo que se pretende en esta investigación abrirá nuevos conocimientos para el uso de instrumentos de desobturación en diversas condiciones, que le permite al odontólogo general y/o especialista crecer en su formación profesional basado en la evidencia científica.

3. Marco Teórico

3.1 Marco Referencial

En la actualidad la desobturación manual o rotatoria se ha convertido en un procedimiento habitual para la solución de conductos radiculares que requieren nuevos tratamientos ya sea para fines de rehabilitación o clínicos. En este sentido se han desarrollado estudios que evalúan sistemas de desobturación en varios escenarios tanto clínicos como in vitro controlados. En el año 2006, de Carvalho y Zaccaro realizaron una comparación de dos técnicas para desobturación en retratamiento endodóntico: uno manual y otro rotatorio. Para esto los investigadores utilizaron n=100 dientes unirradiculares a los que se dividió en dos grupos con escenarios diferentes de obturación de los conductos. Las técnicas se trabajaron sobre dos grupos: el primero se trató con gutapercha y cemento sellador Endofill, el segundo se trató con gutapercha y cemento sellador AH26. El instrumental utilizado para desobturar fue fresas Gates-Glidden y tipo K; ProFile; ProTaper; K3; Micro Mega Hero 642. Para valorar los resultados se utilizaron radiografías que fueron digitalizadas y analizadas mediante el software Image ProPlus. Adicionalmente una valoración visual fue realizada mediante microscopía por luminiscencia y microfotografías (8).

Los resultados estadísticos demostraron diferencias entre los métodos de medición, pero no entre los materiales de obturación, adicionalmente, se demostró en este estudio y para estas condiciones, que la instrumentación manual dejó más restos de obturación que la

rotatoria (8). Recientemente, los estudios mejoraron las técnicas de valoración de los datos mediante la aplicación de análisis desde metodologías de tomografías micro computarizadas (micro-CT). En este campo de investigación, estudios como los de Roggendorf y colaboradores, valoraron la eficacia en la desobturación de instrumentos de NiTi para conductos radiculares en 55 premolares extraídos con tamaños y conicidad similares. Se midió en esta ocasión la cantidad de material remanente para los tercios coronal, medio y apical, y el tiempo de retratamiento. Los resultados demostraron que los residuos de cemento sellador fueron sistemáticamente más altos en el tercio apical y no fue dependiente de los tipos de obturación. Otro resultado señaló que no se presentaron diferencias significativas mediante prueba de ANOVA de una vía en el tiempo de retratamiento (9).

En 2018 Hans y colaboradores estudiaron la eficacia de varios sistemas de limas rotativas para eliminar la gutapercha durante el retratamiento utilizando el estereomicroscopio en una valoración *in vitro*. Para esto obturaron 100 premolares mandibulares humanos con conducto recto recién extraídos. Los dientes obturados fueron divididos luego de una semana en 5 grupos de retratamiento. Los instrumentos para retirar fueron ProTaper Universal Retreatment (PTUR), R-Endo Retreatment, M-Two Retreatment, Gutta Percha (GPR) y NeoNiTi Rotatory File. Las variables de respuesta fueron la cantidad de remanente por tercio del diente y el tiempo de retratamiento. Los resultados no mostraron eficacia en ninguna de las técnicas empleadas para retirar el material de obturación de los conductos radiculares (10).

Comparado por cantidad en los tercios valorados se obtuvo que el tercio apical fue el que presentó la menor cantidad de material de obturación remanente, seguido por los tercios medio y coronal. R- Endo mostró el menor tiempo de eliminación del material de obturación, seguido por M-Two, PTUR, NeoNITI y GPR, este último con el tiempo más extenso. Se han establecido resultados similares con otros métodos rotatorios en los que se reporta que los sistemas NiTi ProTaper y Mtwo, por ejemplo, son ineficaces en la eliminación del material de obturación del conducto radicular bajo condiciones experimentales controladas (10)

3.2 Marco Conceptual

3.2.1 Preparación para retenedores intraradiculares

Luego de realizado el tratamiento de conductos, se debe restablecer el diente como un órgano permanente, funcional y estético del sistema masticatorio. Recientemente, Wagnild y Mueller resumen los efectos de la endodoncia sobre los dientes en tres grandes aspectos: la pérdida de la estructura dental, la alteración de las características físicas y la alteración de las características estéticas. La rehabilitación del diente tratado endodónticamente requiere generalmente de la preparación para el retenedor intraradicular el cual debería causar una mínima alteración de la anatomía interna del conducto radicular. Es esencial dejar una cantidad de dentina adecuada para la distribución y el soporte de las cargas aplicadas.

Una excesiva preparación del conducto puede causar perforaciones a nivel de las depresiones proximales de la superficie de la raíz. Es por eso que, si el conducto ya ha sido ensanchado satisfactoriamente para recibir el material de obturación endodóntico, lo que requiere es una mínima preparación para recibir el retenedor (11). La selección del retenedor intraradicular

debe hacerse en función de aquel que necesite un mínimo ensanchamiento del conducto y que adapte íntimamente a las paredes del mismo (12).

Cada procedimiento que se hace dentro del conducto como instrumentación manual, preparación inicial con instrumental rotatorio y preparaciones finales con fresas específicas para el retenedor intrarradicular, tienen el potencial de reducir el espesor de dentina residual del conducto. La eliminación de cualquier material de intercambio entre el espacio del conducto radicular y el área perirradicular es el aspecto más importante del éxito clínico (13). Se han mencionado tres fuentes de microfiliación asociadas a fracasos endodónticos que son la radicular (primaria), la coronaria (secundaria) y la cervical (terciaria). La filtración que ocurre por vía de una fractura coronaria incompleta también se considera como filtración coronaria (13, 14).

En el procedimiento de preparación de espacios para retenedores intraradiculares, hay factores a tomar en cuenta para mantener la integridad del sellado apical, tales como, las características de fraguado del cemento sellador, el comportamiento de la gutapercha, el conocimiento del operador de la anatomía radicular, y su habilidad para obtener un espacio para perno sin perforar la raíz (Figura 1). Zmener (15) investigó la cantidad de material que se debería remover de la obturación sin afectar la integridad del sellado apical, la mejor técnica de obturación para una subsiguiente restauración con un retenedor intrarradicular y el efecto sobre el sellado apical de la remoción inmediata o 48 horas después de la obturación, llegó a concluir que se debe desobturar 48 horas después de la obturación, conservando la integridad apical. Por otra parte, Stockton, y otros concluyeron la importancia de dejar un mínimo de 4 a 5 mm de gutapercha que debe quedar para preservar el sellado apical porque allí se encuentran conductos accesorios y deltas apicales (16, 17, 18).

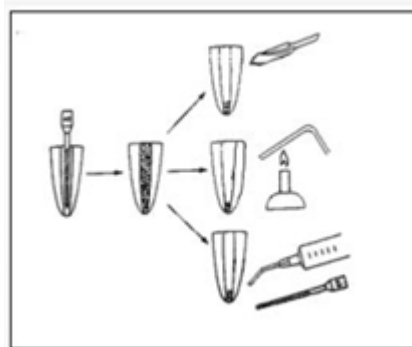


Figura 12. Representación diagramática de técnicas de instrumentación, obturación y remoción de gutapercha. Tomado de Madison y Zakariasen, 1984.

3.2.2 Técnicas de Preparación para retenedores intraradiculares.

Consiste en el retiro parcial o total del material obturador en el interior de un conducto radicular, el cual por diversas razones no está cumpliendo con las funciones que se han establecido para la permanencia de la pieza dentaria en la boca (19).

Preparación para retenedores intrarradicular parcial del conducto radicular. Consiste en la eliminación parcial del material de relleno del conducto radicular con el objeto de preparar un espacio para alojar un retenedor intrarradicular. La cantidad ideal de relleno endodóntico apical que debe quedar en el interior del conducto es de 5mm, se aceptan hasta 3,5 mm (19).

3.2.2.1 Preparación intrarradicular total del conducto radicular. Consiste en la eliminación total del material de relleno del conducto con el objeto de repetir un tratamiento de endodoncia como en los casos de dientes que vayan a incluirse en un tratamiento protético y tengan una obturación radicular deficiente, dientes recién obturados con defectos en longitud y/o amplitud a la RX, En dientes con persistencia de sintomatología posterior a la endodoncia (19).

3.2.2.2 Existen tres métodos de Preparación para retenedores intraradiculares:
Mecánicos: Los elementos usados para la eliminación de material son: Instrumentos Manuales Lima H o Hedstrom Escariadores o limas K. Instrumentos Rotatorios, Fresas Glidden, Fresas Peeso® (19).

Químicos: Actúan por Ablandamiento, se usan en desobturación parcial y son poco agresivos. Se puede ocupar en desobturación total pero solo actúa en el tercio cervical del conducto. Eucalipto: Actúan por Disolución, se usa en des-obturaciones totales y son más agresivos, actuando solo en el tercio medio y cervical del conducto. Xilitol, Cloroformo (19).

Térmicos: Ensanchadores (Pluggers), Touch'n Heat, Schilder "0" o "00" 2118 (19).

3.2.3 Tomografía Computarizada de Rayo de Cono

La tomografía computarizada de rayo de cono CBCT como ayuda diagnóstica. La imagenología CBCT es específica útil de tecnología importante en la evaluación endodóntica integral. Con características anatómicas visibles en 3-D de la imagen intraoral, en algunos casos la panorámica y cefalometría no pueden dar imágenes exactas de lo que se quiere observar.

Las unidades CBCT reconstruyen los datos de proyección para proporcionar imágenes en tres planos ortogonales (axial, sagital y coronal). Por su naturaleza isotrópica de los elementos de volumen construidos ("vóxeles") que constituyen el conjunto de datos volumétricos, los datos de imagen pueden seleccionarse de forma no ortogonal. El software proporciona varias imágenes 2D no axiales en la reformación multiplanar (MPR). De tal manera la MPR incluyen una reforma planar oblicua y curva (que proporciona imágenes panorámicas sin distorsión "simulada") y una reforma trasplantar en serie (que proporciona secciones transversales) y pueden usarse para resaltar regiones anatómicas específicas para diversas tareas diagnósticas (20).



Figura 13. Esquema que muestra los diferentes tamaños de FOV.

3.2.4 Características Principales de la Dentina. Resistencia

Generalizaron la resistencia de la dentina en la tensión que se encuentra en el entorno Bowen y Rodríguez (1962).

Módulo de Elasticidad. El módulo de elasticidad o de Young se define como el cociente entre la tensión aplicada a un material y la deformación elástica, que pueda recuperarse tras el cese de la carga. En 1995 San y col, establecieron la dentina mineralizada con dentina relativamente rígida de 1020 GPa. La elasticidad propia de la dentina permite compensar la rigidez del esmalte, amortiguando los impactos masticatorios. La elasticidad dentinaria varía de acuerdo con el porcentaje de sustancia orgánica y al agua que contiene. La microscopía de fuerzas atómicas ha demostrado que la dentina peritubular es mucho más rígida que la dentina intertubular y su módulo es más uniforme, mientras que el módulo de la dentina intertubular varía en función de la distribución de la apatita en la matriz de colágeno (21).

Dureza. Van Meerbeek y col, en 1993, definen la dureza como la resistencia de un material a la deformación permanente y se relaciona con diferentes propiedades como la generación de estrés y el módulo de Young. Perinka Sano y Hosoda en 1992, establecen que existe una relación lineal entre la resistencia, módulo de elasticidad y la dureza (21). Pashley y col, en 1995 establecen los valores publicados de microdureza de la dentina que oscilan entre los 250 y 800 MPa dependiendo de la localización de la medida con respecto al esmalte y a la pulpa (21).

Dientes Artificiales: En la década de los 50, se presentó un gran avance en la producción de los dientes artificiales en pro al desarrollo de los agentes entrecruzantes (se empleaban moléculas de dimetacrilato de etilenoglicol). Gracias a este agente, la estructura de la resina se transformó de lineal a ramificada y como resultado, los dientes presentaban mayor resistencia al desgaste. Actualmente, sigue empleándose este tipo de resina acrílica y recibe el nombre de convencional (21).

Más tarde, comenzaron a generarse por parte de las empresas fabricantes diferentes tipos de dientes artificiales, variando la cantidad de agente entrecruzantes y la combinación de diferentes tipos de polímeros. Dentro de los cambios de mayor impacto, se debe mencionar el surgimiento de resinas acrílicas con cadenas poliméricas interpenetradas (IPN). Una de las industrias pioneras en el manejo de este concepto es Dentsply Internacional Inc. que a finales de los 80 sacó al mercado el diente Trubyte Bioform IPN. Las resinas IPN son estructuras

que se forman cuando un polímero es entrecruzado en el interior de una red tridimensional ocupada por un segundo polímero entrecruzado. Así, ambos coexisten en un mismo volumen, atrapado físicamente uno dentro del otro y no pueden ser disociados sin que ocurra una ruptura de los enlaces químicos. En la misma época, surgió un nuevo material para la fabricación de dientes artificiales: la resina compuesta con rellenos inorgánicos. Tales materiales pueden clasificarse, según el tamaño de las partículas empleadas como reforzantes, en composites macrorrelleno, macrorrelleno o híbridos. En los macrorrelleno, se emplean partículas de cuarzo con tamaño de grano de hasta 100 μm . Las resinas macrorrelleno presentan la desventaja de ser muy difíciles de pulir y como consecuencia, su superficie facilita la formación de placa (22).

Los composites macrorrelleno poseen partículas con tamaño de grano menor que 1 μm ; generalmente emplean sílice como material de refuerzo. Aunque son más fáciles de pulir y poseen mejor resistencia al desgaste, tienen la desventaja de tener una alta contracción durante la polimerización. Por último, las resinas híbridas poseen una combinación de partículas de diferentes tamaños. Como matriz en las resinas compuestas se emplean derivados del metacrilato, como el PMMA, el Bis-GMA (dimetacrilato de bisfenol A diglicidil) o dimetacrilatos de uretano (UDMA) (21, 22). Los modelos de bloques de resina transparentes que incorporan conductos radiculares simulados se han usado durante muchos años en la enseñanza e investigación odontológica. El modelo permite visualizar un conducto en tres dimensiones, facilitando la evaluación de la preparación, la irrigación y la obturación. Por otro lado, el bloque de resina es más suave y más comprensible que la dentina (23).

Los modelos simulados en resina híbrida para la realización del estudio tienen las siguientes características (Tabla 2).

Tabla 2. *Características de los modelos de resina*

Resistencia a la tracción (MPa)	55-65
Alargamiento a la ruptura	15-25
Módulo de elasticidad	2300-3300
Fuerza flexible (MPa)	80-100
Módulo de flexión (MPa)	2300-3200
HDT 0.45 MPa	45-50
HDT 1.82 MPa	45-50
Absorción de agua	1.2-1.5
Tg	52-54

Dureza 1	83-86
Dureza 2	73-76
Densidad polimérica	1.17-1.18

3.2.5 Técnica para la Preparación Endodóntica

3.2.5.1 Limas rotatorias TruNatomy. En la cavidad de acceso endodóntico, se han desarrollado de la microscopía clínica, la radiología con tomografía computada de haz cónico (TCHC), fresas especialmente diseñadas con pequeñas zonas activas y las puntas endodónticas de ultrasonido, hoy en día es posible preparar cavidades de acceso de dimensiones muy inferiores a las tradicionales, la localización de los conductos, sin eliminar la dentina pericervical, sin comprometer el pronóstico del tratamiento contribuyendo a mejorar la resistencia a la fractura de los dientes con cavidades endodónticas conservadoras en comparación con las cavidades tradicionales. Tienen un diseño de vanguardia, donde predomina la preservación de la anatomía y dentina coronaria y radicular, es un sistema de limas fabricadas con un alambre NiTi madre de tan solo 0.8 mm de diámetro, más delgadas que el alambre convencional de 1.1 mm. Ha recibido un tratamiento térmico que mejora su flexibilidad y resistencia a riesgo de fractura, resistencia a la fatiga cíclica (24).

Ventajas

- Respeta la morfología del conducto radicular
- Preserva la resistencia estructural
- Sistema Continuo Rotatorio de las limas

Desventaja

- Uso único



Figura 14. Imagen de artículo científico, TruNatomy®: instrumento de vanguardia para una endodoncia mínimamente invasiva.

Conformado por 5 limas: Una lima de inicio que modifica ligeramente el diámetro del conducto, sin desplazar la posición original de su entrada, TruNatomy® Orifice Modifier (Punta 20.08).

1. Una lima de glide path, TruNatomy Glider (punta 17.02).
2. Tres limas de conformación, TruNatomy® Shaping (lima Small 20.04, lima Prime 26.04 y lima Medium 36.03) para conformar conductos estrechos y medianos, con poca conicidad. Las limas de conformación tienen una sección transversal con forma de paralelogramo excéntrico.

Estas limas permiten la conformación del conducto con desgaste mínimo de 0.8mm de diámetro en la entrada, con movimientos largos y suaves de entrada y salida, sin cepillar contra las paredes, a una velocidad de 500 rpm y un torque de 1.5N (24).

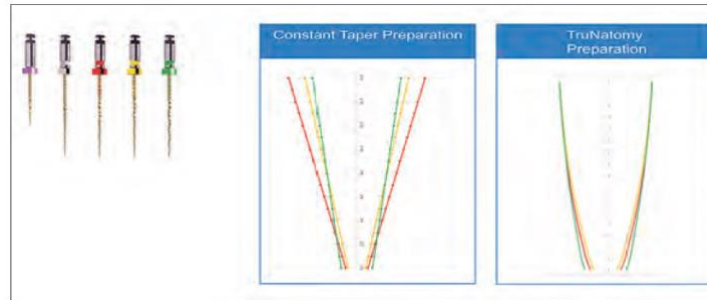


Figura 15. TruNatomy: instrumento de vanguardia para una endodoncia mínimamente invasiva.

<https://www.canalabierto.cl/storage/articles/April2020/clQNB3naZUm29YT6qwuU.pdf>

La obturación tridimensional del conducto se promueve el uso de técnica de cono único, con los conos de gutapercha TruNatomy® Conform Fit GP que tienen un diseño adaptado a cada lima con conicidad sólo en los 16mm apicales, es también posible realizar técnicas de obturación con gutapercha caliente, tanto de carrier cómo downpack y backfill, al contar con las puntas de calibre adecuado (conicidad .04) (24).



Figura 16. TruNatomy®: instrumento de vanguardia para una endodoncia mínimamente invasiva.

<https://www.canalabierto.cl/storage/articles/April2020/clQNB3naZUm29YT6qwuU.pdf>

3.2.5.2 Sistema Easy Post® (Dentsply)

Descripción: Poste radicular fabricado con material de fibra de vidrio blanco, proporciona las propiedades mecánicas ideales para una reconstrucción homogénea que minimiza los riesgos de fractura radicular. Forma cilíndrica cónica, se adapta a la anatomía del conducto

radicular, aun en casos de conductos muy pequeños. La parte cilíndrica, es fácil de ajustar en altura y usando un disco de diamante.

Características: Fresa de precisión, disponible en #1, 2 y 3, además es altamente estética, radiopaca. Esterilizable, con código de colores en la cabeza del poste, y permite una fácil cementación.

Beneficios: La fibra de vidrio proporciona dureza y translucidez para el paso de la luz de polimerización.

- La resina epóxica absorbe las cargas axiales y transversales de la masticación.
- El zirconio da excelente resistencia.
- Limita la remoción de dentina, incrementa la resistencia y la calidad clínica de la dentina.
- Restauración homogénea que reduce el riesgo de la fractura radicular.
- Para restauraciones donde la estética es fundamental.
- Control radiográfico.
- Control de infecciones.
- Fácil identificación del poste a seleccionar.
- Puede fijarse con compomeros o con cementos duales, posterior al procedimiento de adhesión sin necesidad de silanizar el poste (24) (Figura 7).



Figura 7. EASY POST® (Dentsply Sirona)

3.2.5.3 Fresa ensanchadora Peeso®. Es de suma importancia la utilización de la fresa PEESO® en nuestro estudio ya que es un instrumento indispensable que nos ayudará a comparar con otros tipos de fresa la cantidad de tejido remanente dentario presente después de la desobturación. Esta fresa Peeso de Maillefer fabricada en acero inoxidable, está indicada en la preparación intrarradicular y preparación biomecánica de los conductos para la colocación de retenedores intrarradicales (Figura 8) (26).

Su parte activa es más larga y puede alcanzar 19mm en conductos rectos. Estas fresas se pueden utilizar en cualquier contra-ángulo giratorio a una velocidad recomendada entre 800 - 1200 rpm. De una longitud total 32 mm, posee una punta inactiva Batt (26).

Las fresas Peeso de Maillefer están disponible en los números y diámetros siguientes:

- N° 1 - Ø 0,70
- N° 2 - Ø 0,90
- N° 3 - Ø 1.10

- N° 4 - Ø 1,30
- N° 5 - Ø 1,50
- N° 6 - Ø 1,70

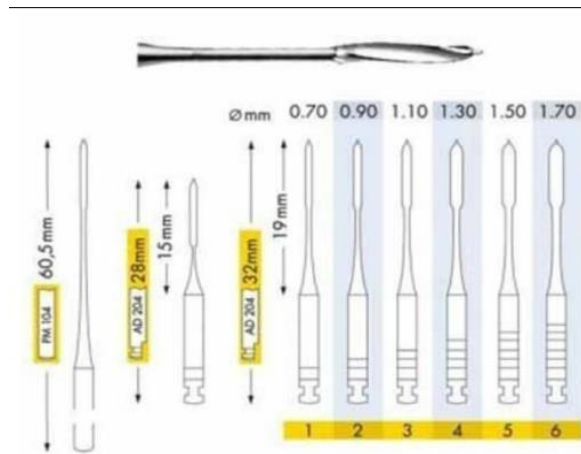


Figura 8. Representación diagramática de técnicas de Preparación intrarradicular

Características

- Fresa ensanchadora.
- Preparación intrarradicular y Preparación biomecánica.
- Parte activa más larga.
- A utilizar en cualquier contra-ángulo giratorio.
- 800 1200rpm recomendado.
- Longitud de trabajo: 19mm
- Longitud total: 32 mm.
- Punta inactiva Batt.
- Acero inoxidable.
- Disponible en 6 diámetros.

Hipótesis alternativa H1: Existen diferencias en el desgaste de la estructura dental durante el procedimiento de Preparación intrarradicular entre los sistemas.

Hipótesis nula H0: No existen diferencias entre los sistemas en el desgaste de la estructura dental durante la Preparación intrarradicular.

4. Objetivo

4.1 Objetivo General

Evaluar dos sistemas rotatorios de preparación para retenedores intraradiculares tipo EASY POST® (Dentsply) y fresas PEESO® de Dentsply con relación al desgaste del espesor

de la dentina remanente antes de la preparación, en la preparación biomecánica, y después de la Preparación intrarradicular, mediante los datos obtenidos desde la tomografía computarizada de haz cónico en un modelo de dientes centrales superiores simulados en resina híbrida.

4.2 Objetivos Específicos

- Determinar el espesor de dentina remanente dentario antes y después de la preparación Biomecánica de los modelos de dientes centrales superiores simulados en resina híbrida, evidenciados por tomografía computarizada de haz cónico.
- Determinar el espesor de la dentina remanente del material de obturación presente después del procedimiento de preparación intrarradicular de los conductos radiculares evidenciada por tomografía computarizada de haz cónico.
- Comparar el desgaste del espesor de la dentina remanente producido durante el procedimiento de preparación intrarradicular de los conductos radiculares para la elaboración de retenedores intrarradicales, entre el sistema de preparación intrarradicular EASY POST® de Dentsply y fresas PEESO® de Dentsply; evidenciado por tomografía computarizada de haz cónico.

5. Aspectos Metodológicos

5.1 Tipo De Estudio

Experimental, in vitro.

5.2 Población.

Dientes centrales superiores simulados en resina híbrida con la misma anatomía radicular, adquiridos desde la casa Odontología Didáctica.

5.3 Muestra y Tipo de Muestreo

Se tomará una muestra intencional de 32 dientes simulados en resina híbrida, de la casa Odontología Didáctica de Bogotá, Colombia. Dientes centrales superiores con idénticas características morfológicas y cavidades de acceso previamente realizadas para estandarizar la muestra, estos serán distribuidos de manera aleatoria en 2 grupos de n= 16 dientes. A cada grupo se le asignará uno de los sistemas rotatorios a estudiar.

5.4 Criterios de Selección

5. 4. 1 Inclusión

5. 4. 2 Dientes simulados en resina híbrida con la misma anatomía radicular sin daños visibles en su estructura.

- Dientes centrales superiores.
- Cavidades de acceso previamente realizadas por la casa de fabricación.

5. 4. 3 Exclusión. Dientes que en su preparación biomecánica para obturación presentan alteraciones visibles en las que se sospecha relación con posibles sesgos.

5. 5 Operacionalización de las Variables

Para determinar la seguridad de los tres sistemas de desobturación, se tienen en cuenta las variables mostradas en la Tabla 3.

Tabla 3. *Variables del estudio*

Variable	Naturaleza	Nivel de medición	Tipo	Unidad de medida	Categorías o valores
Sistema de preparación intrarradicular	Cualitativa politómica	Nominal	Dependiente	N/A	Sistema EASY POST® y fresas PEESO®
Momento operatorio	Cualitativa politómica	Nominal	Independiente	N/A	1. Antes de la preparación biomecánica. 2. Durante la preparación. 3. Después de la preparación biomecánica.
Cantidad de desgaste del espesor de la dentina remanente	Cuantitativa, continua		Razón	Volumen	Cantidad de volumen perdido

5.6 Instrumento

Todos los resultados obtenidos se registraron en una base de datos en Excel 2016 para cada uno de los dientes (n =32 casos) en las filas, y en las columnas, las variables con sus respectivas características y los sistemas utilizados para comparación.

Tabla 4. *Instrumento de muestras obtenidas*

MUESTRA	Muestra inicial	Muestra obturada	<u>EASYPOST® PEESO®</u>
			Muestra / preparación intrarradicular
1			
2			
3			

5.7 Procedimientos

Montaje de modelos

Se tomó una muestra de 40 dientes simulados en resina híbrida con previa apertura cameral y acceso al sistema de conductos radicular fabricados por la casa comercial los cuales se ubicaron en modelos de polidimetilsiloxano transparente (silicona por condensación) (Figura 9).



Figura 9. *Dientes en resina híbrida.*

Posteriormente se utilizaron 5 modelos PKT desdentados de la arcada superior (Figura 10), fundidos en 5 placas de acetato montados al vacío, se recortaron, pulieron y se les realizó sus respectivos orificios simulando el alveolo donde van los dientes en la resina híbrida.

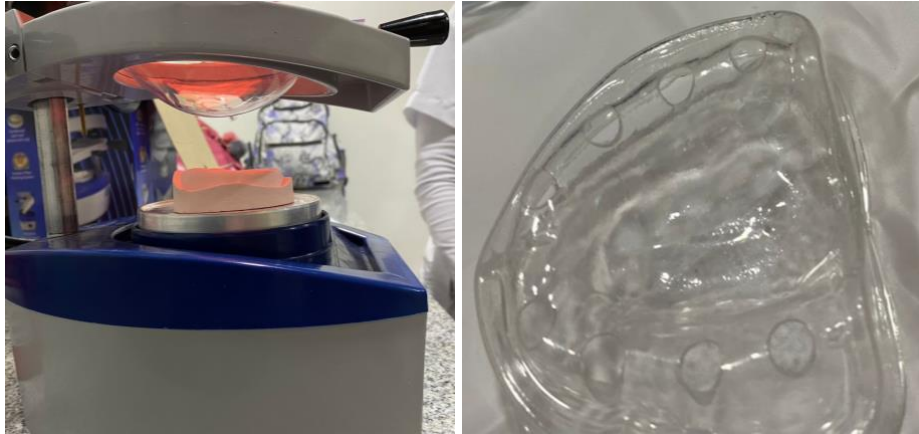


Figura 10. *A. Modelo PKT desdentado en vacío B. Acetato previamente con la simulación del alveolo.*

Se ubicaron 8 dientes en cada placa de acetato, y posterior a esto se adicionó silicona de condensación de bajo peso molecular, compuesto elástico y multicomponente que se endurece a temperatura ambiente para la fijación de los dientes, con un espacio adecuado que permitió la toma de las medidas (Figura 11), se realizó de esta forma para la fácil manipulación y la obtención de las imágenes de CBCT exactas.



Figura 17. *A Dientes posicionados en el acetato. B. Aplicación de silicona para la fijación de los dientes.*

Se llevó un modelo de muestra para tomar la tomografía inicial de los dientes intactos antes de la preparación. El tomógrafo utilizado para el estudio fue el *J Morita*, (Figura 12) con un kV de 62.0, mA de 1.0, volumen de datos esférico - FOV (Field Of View) 80 x 80, mGy de 0.79 por 9.4 seg, ángulo de corte 0.



Figura 18. Tomógrafo J-Morita

Especificaciones del CBCT

Nombre: Veraviewepocs 3D Pan, modelo X550/Veraviewepocs 3D Pan /ceph, modelo X550

Tipo: Veraviewepocs 3D R 100 Pan; Veraviewepocs 3D R100 Pan/Ceph; 3D F40 Pan; EX-1, EX-2 (disponibles en todas las configuraciones)

Voltaje de entrada: EX-1: AC 120V/ 60 Hz ; EX-2 Pan: AC 220 / 230 / 240 V 50 / 60 Hz EX-2 Pan/ceph: AC 220 / 230 / 240 V 50 / 60 Hz (Consumo de energía 2,3 kVA, respectivamente).

Para el generador de rayos X, el voltaje del tubo es 60 - 80 KV en función del modo de captación; la corriente del tubo es 1 - 10 mA en función del modo de captación y con un punto focal efectivo de 0,5 mm.

Las dimensiones de la unidad para Panorama y Panorama/cafalostato son 1020 x 1300 x 2355 mm y 2000 x 1300 x 2355 mm, respectivamente; con un peso aproximado de 190 kg y 260 kg, respectivamente.

Para la imagen 3D, el tiempo de exposición es aproximadamente de 9.4 segundos, usando un voltaje y corriente del tubo en Modo normal [1 - 10mA (1mA step) @ 75 - 80 kV (5kV step) 1 - 8mA (1mA step) @ 85 - 90 kV (5kV step)]. El modo de reducción de dosis: 3 - 10mA (1mA step) @ 75 - 80 kV (5kV step); 3 - 8mA (1mA step) @ 85 - 90 kV (5kV step). En la imagen panorámica, el tiempo de exposición de alta velocidad: aprox. 7.4 segundos (Estándar) y el modo de alta definición es aprox. 15 segundos (El modo de alta definición está disponible solo para R100).

Prueba piloto

Se dividieron en dos grupos: Grupo A con n=4 dientes para el sistema EASY POST® y B con n=4 dientes en el sistema de PEESO® (Figura 13).



Figura 19. *División de los grupos de dientes.*

El operador experto realizó la preparación de los dientes con las limas TruNatomy® Small y Prime a longitud total de 22 mm corono-apical. Según el fabricante, las limas son de uso único, (simulando que la preparación fue en un molar de 4 conductos y se utilizó cada lima en 4 dientes) para un total de 10 limas Small y 10 limas Prime (Figura 14).



Figura 20. *Preparación biomecánica de los dientes con las limas.*

Se procedió a obturar con cono único correspondiente a la lima principal del sistema rotatorio con cemento AH Plus, se retiraron los excesos y se cortaron los conos en la unión amelo cementaria (Figura 15) para realizar la segunda tomografía.



Figura 21. Corte del cono en el tercio cervical.

Primera fase

Los n=32 dientes se dividieron en grupos de 4 dientes que se montaron en una formaleta acrílica (8 formaletas cada una de 4 dientes, para un total de 2 grupos de 16 dientes), se tomó una tomografía computarizada de haz cónico inicial por cada formaleta, sin haber sido tratados previamente con el fin de obtener datos precisos para la comparación, así como las medidas adicionales que se requieran para comparar antes de la preparación biomecánica. Se realizó la preparación biomecánica por técnica rotatoria, para los 32 dientes con la misma longitud y conicidad. Para la obturación se utilizó el cemento AH-PLUS por medio de la técnica de cono único con la misma conicidad de la lima principal Prime, se procedió a tomar la segunda tomografía para medir el desgaste ocasionado por la preparación biomecánica (Figura. 16).

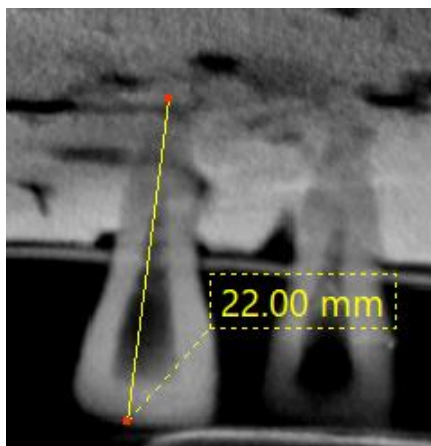


Figura 22. Tomografía para medir el desgaste

Posteriormente, se esperó según lo indica la literatura un tiempo de una semana para proceder a la preparación intrarradicular de cada uno de los dientes (Figura 17).

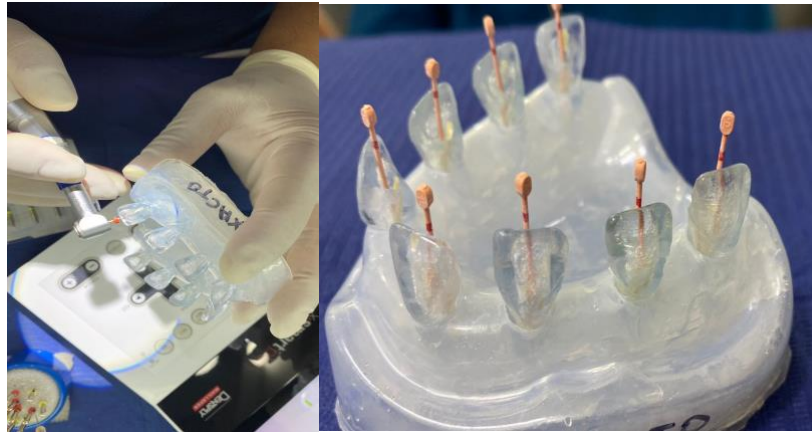


Figura 23. Preparación Intrarradicular de cada uno de los dientes.

Segunda fase

Se dividieron las muestras en 2 grupos de $n=16$, el operador seleccionado procedió a realizar las desobturaciones con cada uno de los sistemas para el estudio, grupo 1: Fresas EASYPOST® (Dentsply) y grupo 2: Fresas PEESO® (Dentsply) En todas las situaciones se utilizaron fresas nuevas de único uso. Una vez todos los dientes estuvieron preparados intrarradicularmente se procedió a tomar la tomografía para cada caso en la misma posición.

Tercera fase

Una vez registradas las lecturas de los casos se procedió a consignar los datos en la hoja de Excel 2016 de Microsoft, y posteriormente se realizaron los análisis estadísticos que correspondan mediante el software SPSS 25.

5.8 Análisis de datos

Para medir el remanente de material de obturación se realizó la estimación a través de los resultados de las imágenes en la tomografía computarizada de haz cónico de alta resolución que permitió estimar el coeficiente a partir de 75 micras de alta resolución para cuantificar el desgaste volumétrico por resolución espacial.

Todos los datos que proceden de la tomografía computarizada de haz cónico y los adicionales de las variables analizadas se registraron en una base de datos en Excel 2016 y se analizaron por medio del programa estadístico SPSS versión 22. El análisis de las variables cuantitativas se realizó por promedios y desviaciones estándar.

5.9 Aspectos éticos

Según la resolución 8430 de 1993 en su artículo 11 expresa que esta investigación se clasifica como una investigación sin riesgo dado que no utiliza para la obtención de sus resultados ningún tipo de intervención o modificación sobre variables biológicas, psicológicas o sociales.

6. Resultados

Se contó con una muestra de 32 dientes simulados en resina híbrida con previa apertura cameral y acceso al sistema de conductos radicular (4 modelos, 16 para fresas EASY POST® y 16 de fresas PEESO®). Para la variable del momento operatorio, se determinó el espesor de la dentina de los conductos radiculares utilizando el sistema EASY POST® y PEESO® en la medida axial de 12 mm, 15 mm y 18 mm (Vestibular, mesial, distal y palatino).

En la Tabla 5 se muestra que, en las tres medidas axiales, los grupos fueron comparables en la etapa inicial y en la fase de preparación biomecánica ($p > 0.05$), se aplicó la prueba t, sin relevancia estadística. Los valores medios reflejan una similitud en las medidas antes y después de la preparación biomecánica en la tomografía al comparar los dos grupos.

Tabla 5. Mediciones axiales a 12mm, 15mm y 18mm con los dos sistemas de estudio.

12 mm	Grupo				Valor p
	Easy post®		Peeso®		
	Media	Ds	Media	Ds	
Tomografía inicial					
<i>Vestibular</i>	2,68	0,00	2,68	0,00	1,000
<i>Mesial</i>	2,28	0,00	2,28	0,00	1,000
<i>Distal</i>	2,11	0,00	2,11	0,00	1,000
<i>Palatino</i>	3,00	0,00	3,00	0,00	1,000

15 mm	Grupo				Valor p
	Easy post®		Peeso®		
	Media	Ds	Media	Ds	
Tomografía inicial					
<i>Vestibular</i>	2,62	0,00	2,62	0,00	1,000
<i>Mesial</i>	2,28	0,00	2,28	0,00	1,000
<i>Distal</i>	2,40	0,00	2,40	0,00	1,000
<i>Palatino</i>	2,48	0,00	2,48	0,00	1,000

18 mm	Grupo				Valor p
	Easy post®		Peeso®		
	Media	Ds	Media	Ds	
Tomografía inicial					
<i>Vestibular</i>	1,79	0,00	1,79	0,00	1,000
<i>Mesial</i>	1,55	0,00	1,55	0,00	1,000
<i>Distal</i>	1,96	0,00	1,96	0,00	1,000
<i>Palatino</i>	1,96	0,00	1,96	0,00	1,000

12 mm	Grupo		Valor p
	Easy post®	Peeso®	

	Media	Ds	Media	Ds	
Tomografía preparación biomecánica					
<i>Vestibular</i>	2,07	0,00	2,07	0,00	1,000
<i>Mesial</i>	1,07	0,00	1,07	0,00	1,000
<i>Distal</i>	1,40	0,00	1,40	0,00	1,000
<i>Palatino</i>	1,38	0,00	1,38	0,00	1,000
15 mm	Grupo				Valor p
	Easy post®		Peeso®		
	Media	Ds	Media	Ds	
Tomografía preparación biomecánica					
<i>Vestibular</i>		2,97	0,00	2,97	0,00 1,000
<i>Mesial</i>		1,65	0,45	1,65	0,45 1,000
<i>Distal</i>		2,12	0,00	2,12	0,00 1,000
<i>Palatino</i>		1,94	0,00	1,94	0,00 1,000
18 mm	Grupo				Valor p
	Easy post®		Peeso®		
	Media	Ds	Media	Ds	
Tomografía preparación biomecánica					
<i>Vestibular</i>		2,28	0,00	2,28	0,00 1,000
<i>Mesial</i>		1,74	0,00	1,74	0,00 1,000
<i>Distal</i>		2,58	0,00	2,58	0,00 1,000
<i>Palatino</i>		2,04	0,00	2,04	0,00 1,000

Al realizar la comparación del desgaste de espesor de la dentina entre los sistemas EASY POST® y PEESO® en la medida axial de 12 mm en los diferentes escenarios previstos y al aplicar la prueba t no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios de las tomografías de preparación intrarradicular en las zonas evaluadas (vestibular, mesial, distal, palatino) ($p > 0.05$) (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación de desgaste del espesor de dentina remanente entre los dos sistemas rotatorios de preparación intrarradicular (EASY POST® y fresas PEESO®) en cada uno de los momentos de evaluación (medida axial 12 mm).

12 mm	Grupo				Valor p
	EASY POST®		PEESO®		
	Media	DS	Media	DS	
TOMOGRAFÍA PREPARACIÓN INTRARRADICULAR					
Vestibular	2,32	0,49	2,39	0,42	0,634
Mesial	2,00	0,47	1,96	0,40	0,770
Distal	2,12	0,29	2,10	0,34	0,840
Palatino	2,39	0,55	2,23	0,35	0,276

Por otro lado, un comportamiento similar fue hallado en la medida axial de 15 mm, es decir, aunque los grupos fueron comparables en las etapas iniciales ($p > 0.05$), al realizar la comparación del desgaste de espesor de dentina entre los sistemas EASY POST® y PEESO® no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las zonas evaluadas (vestibular, mesial, distal, palatino) ($p > 0.05$) en el momento de la preparación intrarradicular.

Sin embargo, al aplicar la prueba t, se observa que hay una tendencia en la zona vestibular con el sistema PEESO® que presentó un mayor desgaste de dentina $1,98 \text{ mm} \pm 0,48 \text{ mm}$ en comparación a EASY POST® $1,64 \text{ mm} \pm 0,66 \text{ mm}$ ($p = 0,068$) (Tabla 7).

Tabla 7. Comparación de desgaste del espesor de dentina remanente entre los dos sistemas rotatorios de preparación intrarradicular (EASY POST® y fresas PEESO®) en cada uno de los momentos de evaluación (medida axial 15 mm).

15 mm	Grupo				Valor p
	EASY POST®		PEESO®		
	Medi a	DS	Medi a	DS	
TOMOGRAFÍA DE PREPARACIÓN INTRARRADICULAR					
Vestibular	1,64	0,66	1,98	0,48	0,068
Mesial	1,71	0,31	1,66	0,38	0,699
Distal	1,82	0,31	1,67	0,29	0,121
Palatino	2,01	0,47	2,20	0,44	0,194

La evaluación en la medida axial a 18 mm correspondió con los hallazgos a 12 y 15 mm, al aplicar la prueba -t, se encontró que el desgaste de espesor de dentina entre los sistemas EASY POST® y PEESO® no fue estadísticamente diferente en el momento de la preparación intrarradicular en las zonas evaluadas (vestibular, mesial, distal, palatino) ($p > 0.05$) (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación de desgaste del espesor de dentina remanente entre los dos sistemas rotatorios de preparación intrarradicular (EASY POST® y fresas PEESO®) en cada uno de los momentos de evaluación (medida axial 18 mm).

18 mm	Grupo				Valor p
	EASY POST®		PEESO®		
	Media	DS	Media	DS	
TOMOGRAFÍA PREPARACIÓN INTRARRADICULAR					
Vestibular	1,38	0,52	1,26	0,41	0,397
Mesial	1,31	0,31	1,28	0,44	0,791
Distal	1,39	0,35	1,30	0,32	0,415
Palatino	1,68	0,36	1,62	0,63	0,703

En la comparación entre etapas del procedimiento de preparación intrarradicular para cada sistema rotatorio, los patrones de la comparación en las diferentes etapas de la preparación intrarradicular en la medida axial 12 mm tuvo un comportamiento igual en el grupo EASY POST® con respecto a PEESO®; sin embargo, fue posible observar que los resultados entre los tiempos en cada una de las zonas evaluadas fueron diferentes.

En vestibular fue estadísticamente menor el desgaste de espesor de dentina en la tomografía de preparación intrarradicular en comparación a la tomografía inicial y la de preparación biomecánica; este resultado fue igual en los dos sistemas (EASY POST®: $p=0.012$ y $p=0.000$, y PEESO®: $p=0.018$ y $p=0.000$).

Por otro lado, en la zona mesial, el desgaste de espesor de dentina en la tomografía inicial fue estadísticamente mayor con respecto a los resultados de preparación biomecánica y preparación intrarradicular (EASY POST®: $p=0.000$ y $p=0.049$, PEESO®: $p=0.000$ y $p=0.006$), lo que indicaría que el cambio en el grosor de dentina en esta zona se pudo generar en la fase de obturación (Tabla 9).

Para la zona distal, no se presentaron cambios durante el procedimiento ($p>0.05$) en todos los escenarios evaluados; mientras que en la zona palatina los cambios fueron diferentes en todas las etapas ($p<0.05$) (Tabla 9).

Los patrones de la comparación entre las etapas del procedimiento de preparación intrarradicular del desgaste del espesor de dentina en la medida axial 15 mm se encuentra que:

En vestibular fue estadísticamente menor el desgaste de espesor de dentina en la tomografía preparación intrarradicular con respecto a lo encontrado en la tomografía inicial y la tomografía de preparación biomecánica; este resultado presenta diferencias significativas en los que el sistema EASY POST® y fresas PEESO® (1,64, 1,98 respectivamente).

En mesial igualmente se presenta menor desgaste de espesor de la dentina comparado a lo encontrado en la tomografía inicial y de preparación biomecánica tanto para el sistema EASY POST® como para las fresas PEESO® (0,71 y 0,66 respectivamente).

Lo mismo es observado para distal y palatino, donde el desgaste de dentina en la tomografía de desobturación fue menor para el sistema EASY POST® y las fresas Peeso en comparación a la tomografía inicial y de preparación biomecánica ($p < 0.05$).

Al comparar la tomografía de la preparación intrarradicular (vestibular) del sistema Easy Post con las Peeso, se observa que el primer sistema (EASY POST® 1,64 ±0,66) presenta menor desgaste de espesor de dentina que PEESO® (1,98 ± 0,48).

Diferente en mesial donde EASY POST® presenta mayor desgaste de espesor de dentina (1,71±0,31) en comparación a Peeso (1,66±0,38).

En palatino PEESO® presenta mayor desgaste de dentina (2,20±0,44) que con el sistema EASY POST® (2,01±0,47) (Tabla 10).

Tabla 9. Comparación de desgaste del espesor de dentina remanente entre tomografía inicial, de preparación biomecánica y de la preparación intrarradicular en cada uno de los dos sistemas rotatorios de preparación intrarradicular (EASY POST® y fresas PEESO®) (medida axial 12 mm).

12 mm	Grupo			
	EASY POST®		PEESO®	
	Media	DS	Media	DS
VESTIBULAR				
Tomografía Inicial	2,68	0,00	2,68	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	2,97	0,00	2,97	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	2,32	0,49	2,39	0,42
Valor p	0.000		0.000	
MESIAL				
Tomografía Inicial	2,28	0,00	2,28	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	1,65	0,45	1,65	0,45
Tomografía Preparación Intrarradicular	2,00	0,47	1,96	0,40
Valor p	0.000		0.000	
DISTAL				
Tomografía Inicial	2,11	0,00	2,11	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	2,12	0,00	2,12	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	2,12	0,29	2,10	0,34
Valor p	1.000		1.000	
PALATINO				

Tomografía Inicial	3,00	0,00	3,00	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	1,94	0,00	1,94	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	2,39	0,55	2,23	0,35
Valor p	0.000		0.000	

Realizado mediante prueba ANOVA de medidas repetidas con post Hoc de Bonferroni

Tabla 10. Comparación de desgaste del grosor de dentina remanente (inicial, Prepacion biomecánica, Preparación Intrarradicular (EASY POST® y PEESO®) (medida axial 15 mm).

15 mm	Grupo			
	EASY POST®		PEESO®	
	Media	DS	Media	DS
VESTIBULAR				
Tomografía Inicial	2,62	0,00	2,62	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	2,28	0,00	2,28	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	1,64	0,66	1,98	0,48
Valor p	0.000		0.000	
MESIAL				
Tomografía Inicial	2,28	0,00	2,28	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	1,74	0,00	1,74	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	1,71	0,31	1,66	0,38
Valor p	0.000		0.000	
DISTAL				
Tomografía Inicial	2,40	0,00	2,40	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	2,58	0,00	2,58	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	1,82	0,31	1,67	0,29
Valor p	0.000		0.000	

PALATINO

Tomografía Inicial	2,48	0,00	2,48	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	2,04	0,00	2,04	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	2,01	0,47	2,20	0,44
Valor p	0.000		0.000	

Realizado mediante prueba ANOVA de medidas repetidas con post Hoc de Bonferroni al comparar el desgaste del espesor de dentina remanente entre tomografía inicial, de Prepacion biomecánica y de Preparación Intrarradicular de los dos sistemas EASY POST® y fresas Peeso a 18 mm se encontró que en vestibular y mesial tanto el sistema EASY POST® como el sistema PEESO® presentan diferencias estadísticamente significativas con la tomografía inicial y la tomografía de prepacion biomecánica. En distal solo hay diferencias *estadísticamente significativas con la tomografía inicial*; en palatino, EASY POST® en la Preparación Intrarradicular tiene diferencias estadísticamente significativas comparadas a la tomografía inicial y la tomografía de prepacion biomecánica; con el sistema PEESO® hay diferencias estadísticamente significativas respecto a la tomografía de prepacion biomecánica ($p < 0.05$) (Tabla 11).

Tabla 11. Comparación de desgaste del espesor de dentina remanente entre tomografía inicial, de prepacion biomecánica y de Preparación Intrarradicular en cada uno de los dos sistemas rotatorios de Preparación Intrarradicular (EASY POST® y fresas PEESO®) (medida axial 18 mm).

18 mm	Grupo			
	EASY POST®		PEESO®	
	Media	DS	Media	DS
VESTIBULAR				
Tomografía Inicial	1,79	0,00	1,79	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	2,07	0,00	2,07	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	1,38	0,52	1,26	0,41
Valor p	0.000		0.000	
MESIAL				
Tomografía Inicial	1,55	0,00	1,55	0,00
Tomografía Prepacion biomecánica	1,07	0,00	1,07	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	1,31	0,31	1,28	0,44
Valor p	0.000		0.000	

DISTAL

Tomografía Inicial	1,96	0,00	1,96	0,00
Tomografía Preparacion biomecánica	1,40	0,00	1,40	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	1,39	0,35	1,30	0,32
Valor p		0.000		0.000

PALATINO

Tomografía Inicial	1,96	0,00	1,96	0,00
Tomografía Preparacion biomecánica	1,38	0,00	1,38	0,00
Tomografía Preparación Intrarradicular	1,68	0,36	1,70	0,52
Valor p		0.000		0.000

Prueba ANOVA de medidas repetidas con post Hoc de Bonferroni Graficas Estadísticas de Resultados

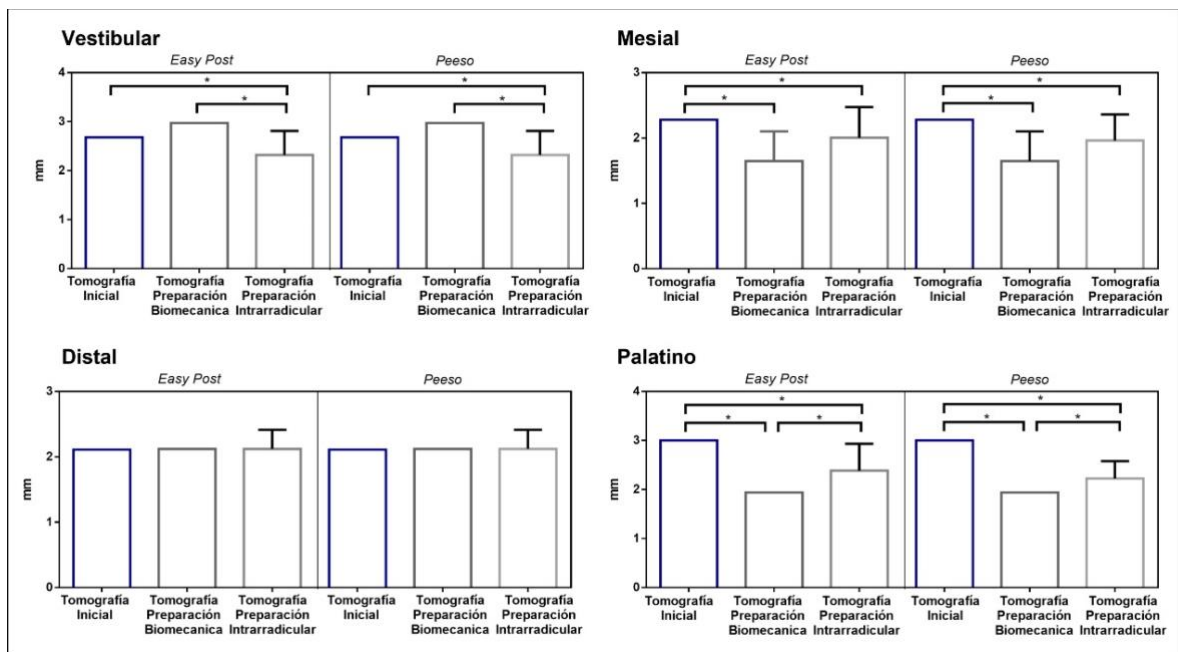


Figura 1. Comparación de desgaste del espesor de dentina remanente entre tomografía inicial, de Preparacion biomecánica y de Preparación Intrarradicular en cada uno de los dos sistemas rotatorios de desobturación (EASY POST® y fresas PEESO®) (medida axial 12 mm).

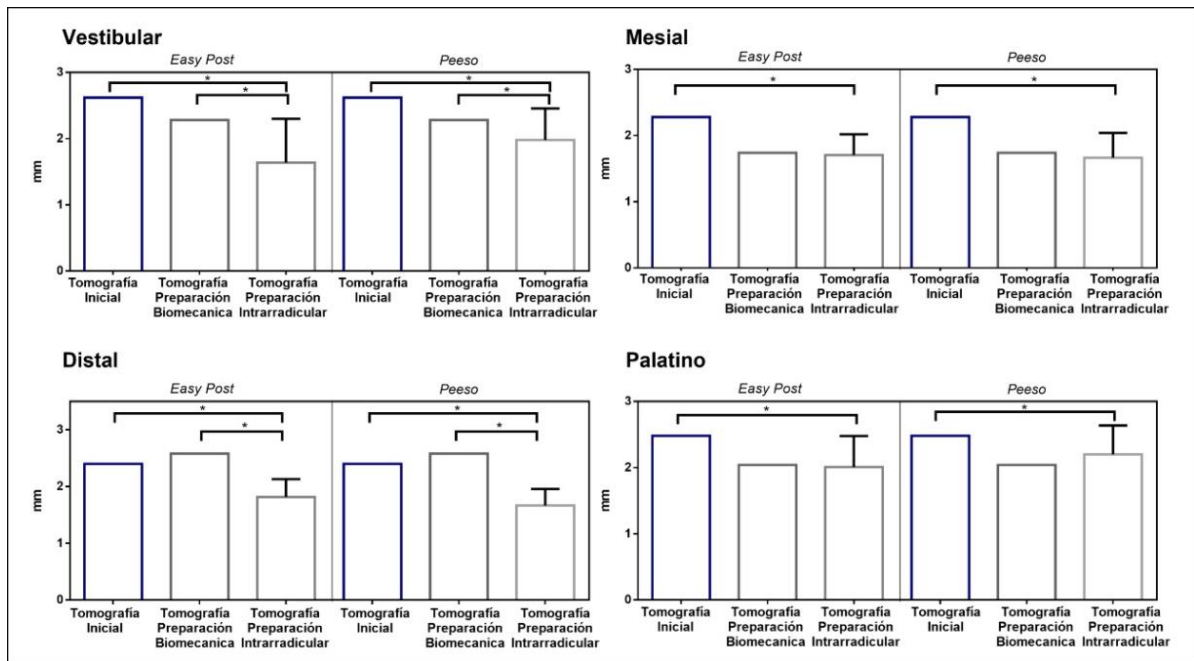


Figura 2. Comparación de desgaste del espesor de dentina remanente entre tomografía inicial, de Preparación biomecánica y de Preparación Intrarradicular en cada uno de los dos sistemas rotatorios de Preparación Intrarradicular (EASY POST® y fresas PEESO®) (medida axial 15 mm).

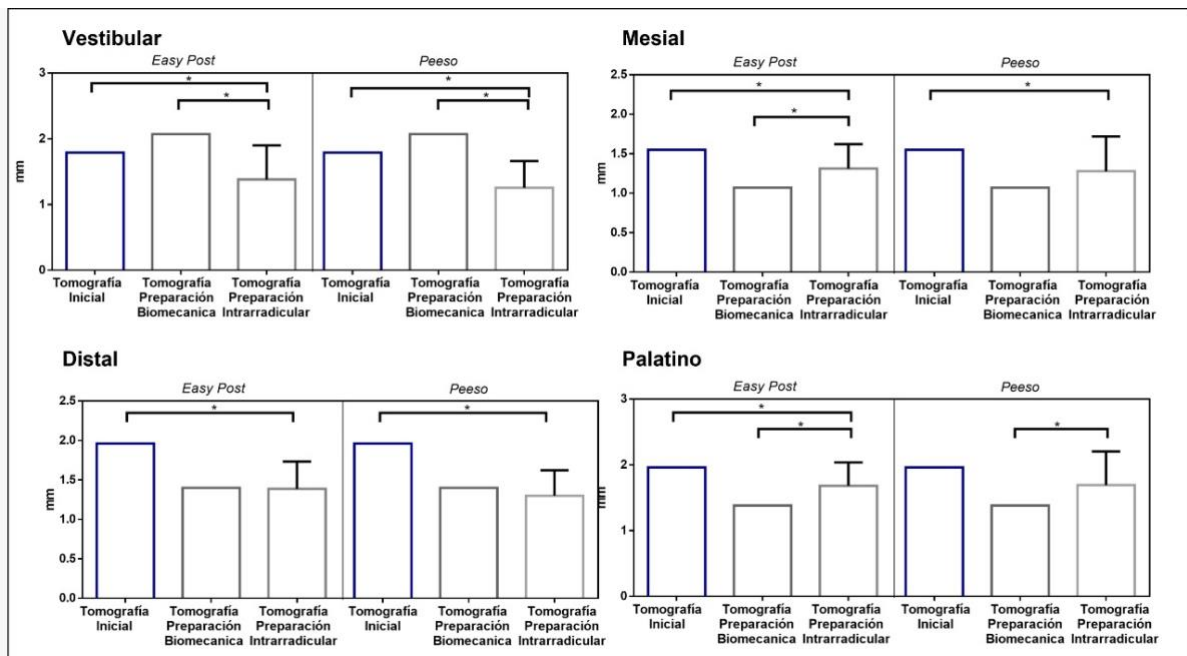


Figura 3. Comparación de desgaste del espesor de dentina remanente entre tomografía inicial, de Preparación biomecánica y de Preparación Intrarradicular en cada uno de los dos sistemas rotatorios de desobturación (EASY POST® y fresas PEESO®) (medida axial 18 mm).

7. Discusión

El objetivo de este estudio fue evaluar el desgaste de dentina generado por dos sistemas rotatorios de preparación intraradicular para la elaboración de retenedores intrarradiculares.

Rubino y col (9) describen que, con el advenimiento de las nuevas tecnologías, el uso de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es una técnica no invasiva que proporciona imágenes tridimensionales totalmente cuantificables, de alta resolución y

de alta precisión; preferida para evaluar el volumen de dentina eliminada durante la preparación y la dentina eliminada en etapa de preparación intraradicular para retenedores (9) lo cual esta corroborado en el presente estudio donde se puede observar la precisión al momento de la lectura del desgaste de dentina. Igualmente, concuerdan estos hallazgos con los de Xu y col (5) quienes evaluaron la precisión de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para medir el grosor de la dentina y su potencial en predecir el grosor de la dentina restante, El uso de CBCT es cada vez más popular debido a su mayor rendimiento diagnóstico, especialmente en el campo de la endodoncia (5).

En este estudio se utilizaron dientes simulados en resina híbrida para medir el desgaste de dentina. Según Medina (6) el uso de dientes simulados de estas mismas características es útil, pero no asemejan en un 100% a los dientes naturales, se encontró que estos prototipos de diente presentaron menos desgaste en comparación con dientes naturales (6). Medina (6) considera que en la actualidad el uso de este modelo de dientes simulados de resina híbrida representa el diseño de estudio estándar en odontología. (6)

En todas las variables, tanto en el momento operatorio para antes de la preparación (etapa inicial), durante la preparación biomecánica y preparación intraradicular los grupos fueron comparables ($p > 0.05$). Ambos sistemas fueron iguales respecto a la reducción del grosor de dentina. Lo que no coincide con el estudio de Chaudhary (7) quien compara Protaper manual, con sistemas rotatorios Mtwo y WaveOne utilizando la tomografía computarizada de haz cónico en dientes anteriores permanentes naturales extraídos donde el sistema Protaper manual presentó la menor reducción del grosor de la dentina, sin embargo, los tres sistemas fueron diferentes de acuerdo a la conservación del remanente de la dentina (7) la no coincidencia puede ser asumida al taper de los sistemas EASY- POST® y PEESO® (7).

En los dos sistemas del presente estudio, el desgaste del espesor de dentina en la medida axial de 12 mm tuvo un comportamiento similar, sin embargo, en vestibular el desgaste de dentina fue menor con el sistema EASY POST®, este resultado está de acuerdo con el estudio realizado por Shaikh (8) que utilizó una muestra de diez incisivos centrales maxilares escaneados, antes y después del tratamiento de conductos, donde se observó que después de la instrumentación con una fresa para preparación de retenedores intraradiculares Tenax® de 1,5 mm (0,060") de la casa comercial Coltene/Whaledent AG, Suiza, presentó menor reducción en la pared vestibular (8). Lo anterior fue asumido al diseño de la cavidad de acceso dado a que el vértice de dicha cavidad favorece la inclinación del instrumento a expensas de la pared palatina sin embargo no se encuentran estudios científicos que lo corroboren.

Como limitaciones del presente estudio se puede tener en cuenta que la muestra no fue lo suficientemente representativa para la investigación en este caso, por lo tanto, para un

próximo estudio se debe llevar a cabo un número mayor de población; por otro lado, los dientes utilizados en el presente estudio no se acercan a un 100% por lo tanto los resultados no se pueden extrapolar a un diente natural o a un caso clínico real.

8. Conclusiones

Posterior al análisis estadístico realizado en el estudio se puede concluir que el espesor de dentina remanente antes y después de la preparación biomecánica con limas TruNatomy® no mostro resultados significativos en la investigación.

Al momento de comparar la medida axial de 15 mm, el desgaste de dentina con el sistema PEESO® fue mayor en las caras vestibulares, mientras que en palatino a los 12 mm fue mayor el desgaste con el sistema EASY POST®, sin embargo, estos resultados estadísticamente no fueron significativos.

Se pudo observar que tanto las fresas PEESO® como las EASY POST® tienen un comportamiento similar en el desgaste de la dentina intraradicular.

Con el uso de los dos sistemas de preparación intraradicular EASY POST® y PEESO®, se ha comprobado que el desgaste de espesor de la dentina remanente no fue significativo.

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos se puede tener en cuenta a la hora de elegir una fresa para preparaciones de retenedores intraradicales como la fresa PEESO® e EASY POST® una alta confiabilidad de uso.

Referencias

1. Cedillo J, Cedillo V. Restauración postendodónica, técnica con postes accesorios de

- fibra de vidrio. Rev ADM [Internet]. 2017;74(2):79–89. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-in/new/resumen.cgi?IDARTICULO=71700&id2=>
2. Goerig AC, Mueninghoff LA. Management of the endodontically treated tooth. Part I: concept for restorative designs. J Prosthet Dent [Internet]. 1983; 49(3):340–5. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913\(83\)90274-3](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913(83)90274-3).
 3. Gutmann JL, Lovdahl PE. Problem solving in endodontics - E-book: Prevention, identification and management [Internet]. 5a ed. London, England: Mosby; 2010. Disponible en: <https://books.google.at/books?id=ASYRtsCADQcC>
 4. Galiana MB, Gualdoni GM, Lugo de Langhe C, Montiel NB, Pelaez A. Revisión de desobturación de gutapercha con limas manuales, Xilol y Reciproc. Odontoestomatología [Internet]. 2018;20(32):12–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22592/ode2018n32a3>.
 5. Estrela C, Holland R, Estrela CR de A, Alencar AHG, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Characterization of successful root canal treatment. Braz Dent J [Internet]. 2014;25(1):3–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201302356>
 6. Alves FR, Marceliano-Alves MF, Sousa JC, Silveira SB, Provenzano JC, Siqueira JF Jr. Removal of Root Canal Fillings in Curved Canals Using Either Reciprocating Single- or Rotary Multi-instrument Systems and a Supplementary Step with the XP-Endo Finisher. J Endod. 2016;42(7):1114-1119. doi:10.1016/j.joen.2016.04.007
 7. Manning S. Root canal anatomy of mandibular second molars Part II C-shaped canals. Int Endod J. 1990;23:34–9 Pawar AM, Thakur B, Metzger Z, Kfir A, Pawar M. The efficacy of the Self-Adjusting File versus WaveOne in removal of root filling residue that remains in oval canals after the use of ProTaper retreatment files: A cone-beam computed tomography study. J Conserv Dent [Internet]. 2016 [citado el 2 de agosto de 2022];19(1):72–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4103/0972-0707.173204>.
 8. de Carvalho Maciel AC, Zaccaro Scelza MF. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. Int Endod J [Internet]. 2006;39(10):779–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01148.x>
 9. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1984;58(5):589–99 Roggendorf MJ, Legner M, Ebert J, Fillery E, Frankenberger R, Friedman S. Micro-CT evaluation of residual material in canals filled with Activ GP or GuttaFlow following removal with NiTi instruments. Int Endod J [Internet]. 2010;43(3):200–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2009.01659.x>.
 10. Hans M. Effectiveness of Various Rotary File Systems for Removing Gutta Percha During Retreatment Using Stereomicroscope - an IN VITRO Study. J Dent Scie 2018; 4(2). <https://old.amu.ac.in/pdf/dentjour/EFFECTIVENESS%20OF%20VARIOUS.pdf>
 11. Peters O. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: A review. J Endod [Internet]. 2004;30(8):559–67. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.don.0000129039.59003.9d>
 12. Scarffe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. Use of cone Beam Computed Tomography in endodontics. Int J Dent [Internet]. 2009;2009:1–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2009/634567>
 13. Varela-Patiño P, Ibañez-Párraga A, Rivas-Mundiña B, Cantatore G, Otero XL, Martín-Biedma B. Alternating versus continuous rotation: a comparative study of the effect on

- instrument life. *J Endod.* 2010;36(1):157-159. doi:10.1016/j.joen.2009.09.023.
14. Adorno CG, Yoshioka T, Suda H. The effect of working length and root canal preparation technique on crack development in the apical root canal wall. *Int Endod J* [Internet]. 2010;43(4):321–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2010.01684.x>
 15. Zmener O, Pameijer CH. Clinical and radiographic evaluation of a resin-based root canal sealer. *Am J Dent.* 2004;17(1):19-22. PMID: 15241904
 16. Stockton LW. Factors affecting retention of post systems: a literature review. *J Prosthet Dent.* 1999;81(4):380-385. doi:10.1016/s0022-3913(99)80002-x.
 17. Johnson JK, Schwartz NL, Blackwell RT. Evaluation and restoration of endodontically treated posterior teeth. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1976;93(3):597–605. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1976.0235>
 18. Pilo R, Tamse A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with Gates Glidden and ParaPost drills. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2000;83(6):617–23. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3913\(00\)70059-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3913(00)70059-x)
 19. ChoezCedeño ML. Técnicas utilizadas en la des-obturación de conductos en piezas tratadas endodónticamente. 2014 [citado el 5 de octubre de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6088>
 20. Barragan C, Sarmiento S, Rodriguez D. Conformación de conductos tipo C2 de melton simulados en modelos de resina híbrida con el sistema MTWO® usando tomografía computarizada de rayo de cono [Tesis posgrado]. Bucaramango, Colombia. Universidad Santo Tomas Bucaramanga, Extension Bogota 2018. <http://hdl.handle.net/11634/19979>
 21. Fuentes M. Propiedades mecánicas de la dentina humana. *Avances en odontoestomatología*, 2004; 20 (2): 79- 83. ISSN 0213-1285
 22. Nassri MRG, Carlik J, da Silva CRN, Okagawa RE, Lin S. Critical analysis of artificial teeth for endodontic teaching. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2008 [citado el 5 de octubre de 2022]; 16(1):43–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19089288/>
 23. Kuzer M. Estudio comparativo de dureza en dientes artificiales fabricados con diferentes tipos de resina acrílica. *Revista EIA de Antioquia, Medellín (Colombia)* [Internet]. 2006; 6: 121-128. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n6/n6a11.pdf>
 24. Trunatomy [Internet]. Dentsplysironachile.cl. [citado el 5 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.dentsplysironachile.cl/producto/trunatomy/>
 25. Angelus - Exacto Postes Translucidos Kit [Internet]. *Prodontomed - Almacen dental y equipos odontologicos en todo el Ecuador.* [citado el 5 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://prodontomed.com/shop/general/protetica-dental/postes-general/angelus-exacto>
 26. Fresas Peeso [Internet]. *Dentsply.* [citado el 5 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.dentaltix.com/es/dentsply/fresas-endodoncia-largo-peeso-28mm-6-uds#descripcion>
 27. Alberto Rubino G, de Miranda Candeiro GT, Gonzalez Freire L, et al. Micro-CT Evaluation of Gutta-Percha Removal by Two Retreatment Systems. *Iran Endod J.* 2018;13(2):221-227. doi:10.22037/iej.v13i2.18599
 28. Xu J, He J, Yang Q, et al. Accuracy of Cone-beam Computed Tomography in Measuring Dentin Thickness and Its Potential of Predicting the Remaining Dentin Thickness after Removing Fractured Instruments. *J Endod.* 2017;43(9):1522-1527.

- doi:10.1016/j.joen.2017.03.041
29. Medina Peliázco E. modelos de simulación para practica preclínica en endodoncia – resistencia al desgaste. [Trabajo de grado] Universidad del Bosque: 2018 <https://repositorio.unbosque.edu.co/> En nuestro estudio solo se utilizaron dientes simulados para comparar los dos sistemas de desobturación.
 30. Hülsmann M. A critical appraisal of research methods and experimental models for studies on root canal preparation. *Int Endod J.* 2022;55 Suppl 1:95-118. doi:10.1111/iej.13665.
 31. Carvalho-Sousa, Bruno y Costa-Filho, José Ribamar y Almeida-Gomes, Fábio de y Maníglia-Ferreira, Cláudio y Gurgel-Filho, Eduardo Diogo y Santana de Albuquerque, Diana y (2011), "Evaluation of the dentin remaining after flaring using Gates Glidden drills and Protaper rotary files." *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, Vol. 8, núm.2, pp.194-199. ISSN: 1806-7727. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153018891012>
 32. Chaudhary NR, Singh DJ, Somani R, Jaidka S. Comparative Evaluation of Efficiency of Different File Systems in Terms of Remaining Dentin Thickness Using Cone-Beam Computed Tomography: An In vitro Study. *Contemp Clin Dent.* 2018;9(3):367-371. doi:10.4103/ccd.ccd_72_18
 33. Shaikh SY, Shaikh SS. Direct Linear Measurement of Root Dentin Thickness and Dentin Volume Changes with Post Space Preparation: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Contemp Clin Dent.* 2018;9(1):77-82. doi:10.4103/ccd.ccd_785_17
 34. Alberto Rubino G, de Miranda Candeiro GT, Gonzales Freire L, et al. Micro-CT Evaluation of Gutta-Percha Removal by Two Retreatment Systems. *Iran Endod J.* 2018;13(2):221-227. doi:10.22037/iej.v13i2.18599

Apéndices

Apéndice A. Artículo

COMPARISON OF WEAR GENERATED BY TWO ROTATING DESOBTURATION SYSTEMS

Becerra Buitrago P, Rojas Benavides E*, Aguirre J, Arias Fandiño Y, Quintero K**,
Jiménez Peña O***.

Resumen: El espesor de dentina radicular en dientes tratados endodónticamente es un factor importante en el pronóstico del diente rehabilitado. **Objetivo:** Evaluar dos sistemas para la preparación de retenedores intrarradiculares relacionándolo al desgaste del espesor de la dentina con CBCT. **Método:** Estudio experimental in vitro realizado en 32 incisivos centrales superiores simulados en resina híbrida con idéntica anatomía, se distribuyeron en 2 grupos de dientes (n= 16), y se asignaron a cada uno los sistemas de estudio Easy-Post® y Peeso®, el desgaste fue medido a los 12mm, 15mm y 18mm desde el borde incisal. Se utilizó la prueba 't', y ANOVA de medidas repetidas con post Hoc de Bonferroni, nivel de confianza del 95%. **Resultados:** Los grupos fueron comparables en etapa inicial, de preparación biomecánica y de preparación para retenedor intrarradicular (p>0.05). La cantidad de desgaste del espesor de dentina remanente en la medida axial de 12 mm en palatino fue mayor con el sistema Easy-Post® (2,39 ± 0,55) en comparación a Peeso® (2,23 ± 0,35); en la medida axial de 15 mm se observa que en la zona vestibular el sistema Peeso® presentó mayor desgaste (1,98 mm ± 0,48 mm) con respecto a Easy-Post® (1,64 mm ± 0,66 mm) y en 18mm no se observa diferencia significativa. El desgaste del espesor de dentina con los dos sistemas utilizados fue mayor en la etapa de preparación intrarradicular comparado con las medidas iniciales y de preparación biomecánica. **Conclusiones:** Presentó mayor desgaste la fresa Peeso®, aunque la diferencia con Easy-Post® no fue significativa.

Palabras clave: Tomografía computarizada de haz cónico, espesor de dentina, desgaste de dentina, conducto radicular, retratamiento, desobturacion, endodoncia.

Abstract: The thickness of root dentin in endodontically treated teeth is an important factor in the restored tooth prognosis. **Objective:** To evaluate two systems for preparing intra-radicular posts linking it to dentin thickness attrition with CBCT. **Method:** In vitro experimental study was carried out on 32 simulated upper central incisors in hybrid resin with identical anatomy, they were distributed in 2 groups of teeth (n= 16), and the Easy-Post® and Peeso® study systems were assigned to each one, the wear was measured at 12mm, 15mm and 18mm from the incisal edge. The 't' test and repeated measures ANOVA with Bonferroni post Hoc, 95% confidence level, were used. **Results:** Groups were comparable in the basal stage, in the filling phase, biomechanical preparation and intra-radicular retainer preparation (p>0.05). The amount of wear of remaining dentin thickness was presented in the axial

measurement of 12 mm in the palatal with the Easy Post system (2.39 ± 0.55); in the 15 mm axial measurement, it was observed that in the vestibular area the Peeso® system presented greater wear ($1.98 \text{ mm} \pm 0.48 \text{ mm}$) regarding Easy Post ($1.64 \text{ mm} \pm 0.66 \text{ mm}$) and at 18mm no significant difference is observed. The dentin thickness wear with both systems used was greater in the intraradicular preparation stage compared to the initial and biomechanical preparation measurements.

Key words: Cone beam computed tomography, dentin thickness, wear dentin, root canal, retreatment, unfilling. Endodontics.

*Asesor científico

** Residentes especialización en Endodoncia

*** Asesor metodológico

Introducción

El objetivo principal de la terapia de endodoncia para evitar fracasos en el tratamiento es la limpieza, desinfección, preparación y obturación tridimensional del sistema del conducto radicular ⁽¹⁾.

En la restauración de dientes tratados endodónticamente, se utilizan en la mayoría de los casos los retenedores intrarradiculares colados o prefabricados. El retenedor intrarradicular ideal brinda retención y soporte al diente, y al material reconstructor del muñón, de tal manera que la corona cementada sobre el muñón coronal no se desaloje y pueda distribuir de manera homogénea las cargas funcionales evitando que genere una fractura radicular. Actualmente existen diferentes sistemas de retenedores intrarradiculares como los de metal colado como son los metales nobles o el oro los cuales presentan buena adaptación en medida, tamaño y forma, sin embargo, son los que presentan un alto riesgo de ocasionar fractura radicular. También se encuentran en el mercado disponibles, los postes prefabricados o

estéticos, los cuales están formados por resina recubierta en fibra de vidrio. ⁽²⁾

En la elaboración de los retenedores intrarradiculares es importante tener en cuenta la anatomía radicular, el tipo y estado del material de obturación endodóntico, el método de eliminación del material de obturación Scotti y Ferrari en su libro describen que autores como Shillinburg y Kessler ⁽⁴⁾ fueron quienes propusieron las características ideales de un poste teniendo en cuenta que para la fabricación de un retenedor intrarradicular al momento de realizar la preparación intrarradicular, esta debe alcanzar dos tercios ($2/3$) de la longitud del conducto radicular, manteniendo un sellado apical de 4 a 5 mm. Sin embargo, en raíces cortas o con curvaturas, el retenedor intrarradicular será más corto y, por lo tanto, la retención se verá comprometida llevándolo al posible fracaso en rehabilitación dental.

Según Cedillo Valencia y Cedillo Félix ⁽³⁾ las técnicas con postes de fibra de vidrio reducen el volumen del cemento resinoso, disminuyendo la posible contracción del

cemento, y por lo tanto la formación de burbujas y vacíos en la parte interna del conducto radicular.

Una de las características del endodoncista es el conocimiento suficiente de la parte interna del conducto radicular, por lo tanto, necesita establecer con evidencia suficiente los sistemas que ofrece actualmente en el mercado para tomar las mejores decisiones y garantizar el éxito de los tratamientos post endodónticos. Es posible que si se utiliza correctamente el sistema de preparación para retenedores intraradiculares se genere un menor desgaste dentinario y logre una buena preparación intraradicular, evitando o minimizando el riesgo de fractura dental.

Los modelos simulados en endodoncia son en resina hibrida presentan la misma morfología asemejándose a un 95 % a un diente natural, pero según Medina el uso de dientes simulados de estas mismas características es útil, pero no asemejan en un 100% a los dientes naturales, se encontró que estos tipos de diente presentaron menos desgaste en comparación con dientes naturales ⁽⁶⁾.

Madison reporta que la restauración de dientes tratados endodónticamente requiere generalmente el uso de postes intraradiculares, para evitar fracturas con mínimo desgaste dentinal. En un estudio de Ziegler ⁽¹¹⁾, evaluaron los selles apicales de dientes tratados endodónticamente después de su preparación con ensanchadores Peeso®.

En el mismo estudio Madison ⁽¹¹⁾ reporta que instrumentos para remoción de gutapercha en altas temperaturas, cloroformo y fresas ensanchadoras Peeso®, mostraron medidas lineales y

volumétricas en el tercio apical revelando que no existen diferencias significativas entre las técnicas empleadas para remover gutapercha en los diferentes espacios de tiempo estudiados al momento de realizar las preparaciones para retenedores intraradiculares.

Actualmente existen dos estilos de fresas entre muchas en el mercado como lo son Easy post® y Peeso cuales son utilizadas al momento de la preparación para retenedores intraradiculares. Rama Rao ⁽¹⁰⁾, determina que la mínima reducción de la dentina después de usar sistemas rotatorios es importante porque permite que los dientes tratados endodónticamente sean más resistentes a la fractura en el momento de ser rehabilitados con retenedores intraradiculares.

Las fresas Peeso® son instrumentos para acceder al conducto radicular y ampliar la apertura de la zona coronal y media, como también para la remoción de gutapercha y dejar el conducto preparado para poste intraradicular o núcleo. (Figura 1) Tienen una parte cortante larga con hojas de corte lateral levemente en forma de espiral, con gran angulación con respecto a la vertical. El extremo cortante está unido al vástago por un cuello corto y grueso.



Figura 1. Fresa Ensanchadora Peeso®

Están indicadas para la desobturación intrarradicular y preparación de los conductos. Su parte activa es más larga y puede alcanzar 19mm en conductos rectos. Se pueden utilizar en cualquier contra-ángulo rotatorio a una velocidad recomendada de 800 – 1200 rpm. Son en acero inoxidable, disponibles en n°1 – 0,05, n°2- 0,70, n°3 0,90, n°4 1,10, n°5 1,30, n°6 1,50. su punta es inactiva creando seguridad en el momento de la preparación intraradicular.

En rehabilitación oral el diente tratado endodónticamente frecuentemente presenta una extensa pérdida de tejido dentario. Es así, como la prótesis fija surge como una opción para solucionar este problema, donde la mayoría de las veces existe la necesidad de un anclaje al conducto radicular mediante un sistema perno muñón (SPM), teniendo como función principal dar retención y estabilidad a la restauración final.

Por otra parte, existen otros sistemas en el mercado colombiano, mediante los cuales se pueden realizar las preparaciones intraradiculares para la colocación de postes como lo son los sistemas Easy Post Precisión Drill® (Dentsply, USA), los cuales son instrumentos de precisión indicados para retratamiento endodóntico y en casos especiales, fabricados en Acero inoxidable.



Figura 2. Fresa de Preparación Easy Post®

Disponibles en 4 tamaños codificados por colores. 1- Amarillo, 2- Rojo, 3-Azul y 4- Verde. Con una velocidad recomendada de 1000 – 1200 rpm, presentan un módulo de elasticidad longitudinal y resistencia al desgarrar similar al de la dentina. Sus propiedades mecánicas son ideales para la reconstrucción homogénea con mínimo riesgo de fractura radicular.

El propósito del presente estudio es comparar mediante el uso del CBCT, el desgaste dentinal en incisivos centrales superiores idénticos simulados en resina híbrida con dos sistemas de preparación intraradicular: los sistemas Easy Post® y Peeso® de la casa Dentsply Maillefer®.

Método

El tipo de estudio realizado fue experimental *In vitro*, con una muestra intencional no probabilística por conveniencia de 32 dientes centrales superiores simulados en resina híbrida de 22 mm de longitud de la casa Odontología Didáctica con características morfológicas idénticas y con cavidades de acceso previamente realizadas por la casa fabricante. La muestra fue distribuida en dos grupos (n= 16), en cada grupo se utilizó un sistema de preparación

intraradicular para colocación de retenedores intraradicales: Easy Post® y Peeso® de la casa comercial Dentsply – Maillefer.

Se utilizaron 4 formaletas tomadas de modelos PKT de la arcada superior desdentados con 8 dientes cada formaleta los cuales fueron fundidos en placas de acetato y montados al vacío, se recortaron, pulieron y se les realizaron orificios simulando el alvéolo donde fueron colocados los dientes. Se distribuyeron dos formaletas por cada grupo para un total de 16 dientes por grupo, las formaletas fueron llevadas para realizar la tomografía inicial en el centro radiológico ORALIMAGE 3D, el tomógrafo utilizado fue JMorita® MFG CORP con un kV de 62.0 y mA de 2.0 con cortes de hasta 0.05 mm colocados sobre plataformas idénticas, en la misma posición la guía de línea láser señalando la línea media de cada modelo, unificando de esta manera las imágenes de cada tomografía.

Posteriormente un operador experto calibrado realizó en toda la muestra la preparación biomecánica con limas TruNatomy® hasta la lima Primer a una

longitud de 22 mm, se realizó la segunda tomografía para evaluar el desgaste de la resina durante la preparación biomecánica, todos los dientes fueron obturados con cono único del sistema TruNatomy® y cemento sellador AHplus®, las muestras se dejaron por una semana para la completa cristalización del cemento, posteriormente a cada grupo se les realizó la preparación intradicular con los sistemas sujetos al estudio, grupo uno Fresa Peeso #3 con Taper 1.1 y grupo 2 La fresa Easy Post # 2 - Rojo con Taper 1.1.

Las muestras fueron llevadas a realizar la tercera tomografía. Debido a que los dientes simulados estaban estandarizados a la misma longitud, se determinaron las lecturas desde el borde cervical restando los 9 mm correspondientes al tamaño de la corona. Las lecturas fueron realizadas en corte axial a 12, 15 y 18 mm de longitud y las medidas fueron tomadas en sentido vestibular, palatino, distal y mesial posteriormente, fueron valoradas en mm con el programa ODViewer. Las medidas de desgaste fueron consignadas en las tablas de recolección de datos y analizadas.

Resultados

Para la primera variable, antes del momento operatorio o fase inicial, se determinó el espesor de la dentina de los conductos radiculares en la medida axial de 12 mm, 15 mm y 18 mm (Vestibular, mesial, distal y palatino).

Tabla 1. Descripción de medidas axiales a 12, 15 y 18mm antes de la preparación biomecánica.

12 mm	Grupo				Valor p
	Easy Post®		Peeso®		
	Media	DS	Media	DS	
TOMOGRAFIA INICIAL					
<i>Vestibular</i>	2,68	0,00	2,68	0,00	1,000
<i>Mesial</i>	2,28	0,00	2,28	0,00	1,000

<i>Distal</i>	2,11	0,00	2,11	0,00	1,000
<i>Palatino</i>	3,00	0,00	3,00	0,00	1,000

15 mm	Grupo				Valor p
	Easy Post®		Peeso®		
	Media	DS	Media	DS	
TOMOGRAFIA INICIAL					
<i>Vestibular</i>	2,62	0,00	2,62	0,00	1,000
<i>Mesial</i>	2,28	0,00	2,28	0,00	1,000
<i>Distal</i>	2,40	0,00	2,40	0,00	1,000
<i>Palatino</i>	2,48	0,00	2,48	0,00	1,000

18 mm	Grupo				Valor p
	Easy Post®		Peeso®		
	Media	DS	Media	DS	
TOMOGRAFIA INICIAL					
<i>Vestibular</i>	1,79	0,00	1,79	0,00	1,000
<i>Mesial</i>	1,55	0,00	1,55	0,00	1,000
<i>Distal</i>	1,96	0,00	1,96	0,00	1,000
<i>Palatino</i>	1,96	0,00	1,96	0,00	1,000

Para la segunda variable, la preparación biomecánica, se determinó el espesor remanente de la dentina de los conductos radiculares en la medida axial de 12 mm, 15 mm y 18 mm (Vestibular, mesial, distal y palatino).

Tabla 2. Descripción de medidas axiales 12, 15 y 18mm durante la preparación biomecánica.

12 mm	Grupo				Valor p
	Easy Post®		Peeso®		
	Media	DS	Media	DS	
TOMOGRAFIA PREPARACIÓN BIOMECANICA					
<i>Vestibular</i>	2,07	0,00	2,07	0,00	1,000
<i>Mesial</i>	1,07	0,00	1,07	0,00	1,000
<i>Distal</i>	1,40	0,00	1,40	0,00	1,000
<i>Palatino</i>	1,38	0,00	1,38	0,00	1,000

15 mm	Grupo				Valor p
	Easy Post®		Peeso®		
	Media	DS	Media	DS	
TOMOGRAFIA PREPARACIÓN BIOMECANICA					
<i>Vestibular</i>	2,97	0,00	2,97	0,00	1,000
<i>Mesial</i>	1,65	0,45	1,65	0,45	1,000

<i>Distal</i>	2,	0,	2,	0,	1,
	12	00	12	00	000
<i>Palatino</i>	1,	0,	1,	0,	1,
	94	00	94	00	000

18 mm	Grupo				Valor p
	Easy Post®		Peeso®		
	M	D	M	DS	
	edia	S	edia	DS	

TOMOGRAFIA PREPARACIÓN BIOMECANICA

Para la variable, la	<i>Vestibular</i>	2	0,0	2	0,0	1,	tercera preparación
		,28	0	,28	0	000	
	<i>Mesial</i>	1	0,0	1	0,0	1,	
		,74	0	,74	0	000	
	<i>Distal</i>	2	0,0	2	0,0	1,	
	,58	0	,58	0	000		
	<i>Palatino</i>	2	0,0	2	0,0	1,	
		,04	0	,04	0	000	

intraradicular con los sistemas Easy Post® y Peeso®, se determinó el espesor remanente de la dentina de los conductos radiculares en la medida axial de 12 mm, 15 mm y 18 mm (Vestibular, mesial, distal y palatino).

Tabla 3. Descripción de medidas axiales a 12, 15 y 18 mm durante la preparación intraradicular.

12 mm	Grupo				Valor p
	Easy Post®		Peeso®		
	Media	DS	Media	DS	
TOMOGRAFIA PREPARACIÓN INTRARRADICULAR					
<i>Vestibular</i>	2,32	0,49	2,39	0,42	0,634
<i>Mesial</i>	2,00	0,47	1,96	0,40	0,770
<i>Distal</i>	2,12	0,29	2,10	0,34	0,840
<i>Palatino</i>	2,39	0,55	2,23	0,35	0,276

15 mm	Grupo				Valor p
	Easy Post®		Peeso®		
	Media	DS	Media	DS	
TOMOGRAFIA PREPARACIÓN INTRARRADICULAR					
<i>Vestibular</i>	1,64	0,66	1,98	0,48	0,068
<i>Mesial</i>	1,71	0,31	1,66	0,38	0,699
<i>Distal</i>	1,82	0,31	1,67	0,29	0,121
<i>Palatino</i>	2,01	0,47	2,20	0,44	0,194

18 mm	Grupo				Valor p	
	Easy Post®		Peeso®			
	Media	DS	Media	DS		
TOMOGRFÍA PREPARACIÓN INTRARRADICULAR						
<i>Vestibular</i>		1,38	0,52	1,26	0,41	0,397
<i>Mesial</i>		1,31	0,31	1,28	0,44	0,791
<i>Distal</i>		1,39	0,35	1,30	0,32	0,415
<i>Palatino</i>		1,68	0,36	1,62	0,63	0,703

Con las tres medidas axiales, los grupos fueron comparables en la fase de preparación biomecánica ($p > 0.05$), se aplicó la prueba t. Los valores medidos reflejan una similitud importante en las medidas iniciales y en la tomografía de preparación biomecánica al comparar los dos grupos.

La comparación del desgaste de espesor de dentina entre los sistemas Easy Post® y Peeso® en la medida axial de 12 mm en los diferentes escenarios previstos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de las tomografías de preparación intraradicular en ninguna de las zonas evaluadas (Figura 1)

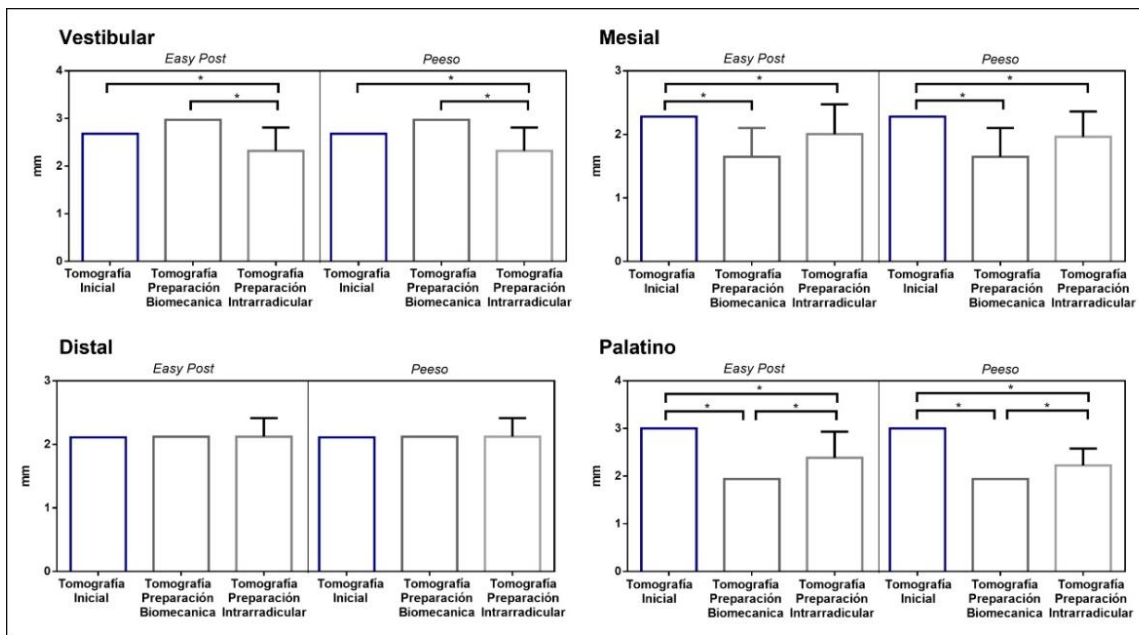


Figura 3. Descripción del comportamiento de medidas axiales en la fase inicial a los 12mm y de preparación a los 15mm.

Por otro lado, un comportamiento similar al observado a los 12 mm fue hallado en la medida axial de 15 mm, es decir, aunque los grupos fueron comparables en las etapas iniciales ($p>0.05$), al realizar la comparación del desgaste de espesor de dentina entre los sistemas Easy Post® y Peeso® no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las zonas evaluadas (vestibular, mesial, distal, palatino) ($p>0.05$) en el momento de la preparación intraradicular. (Figura 2)

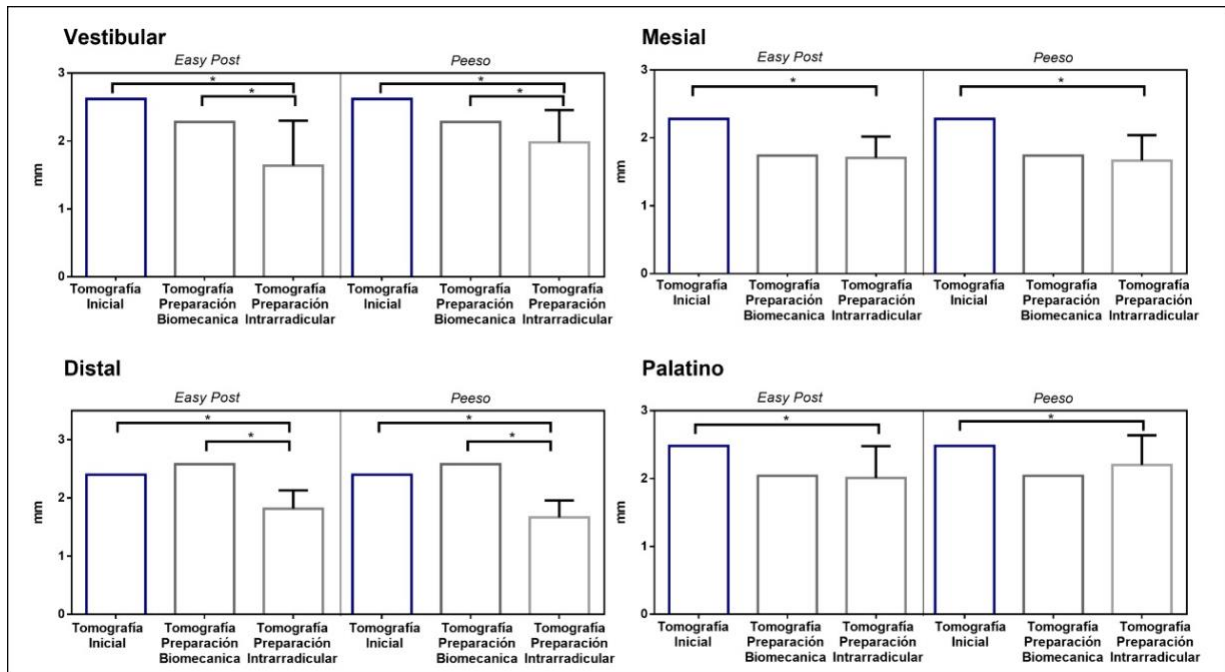
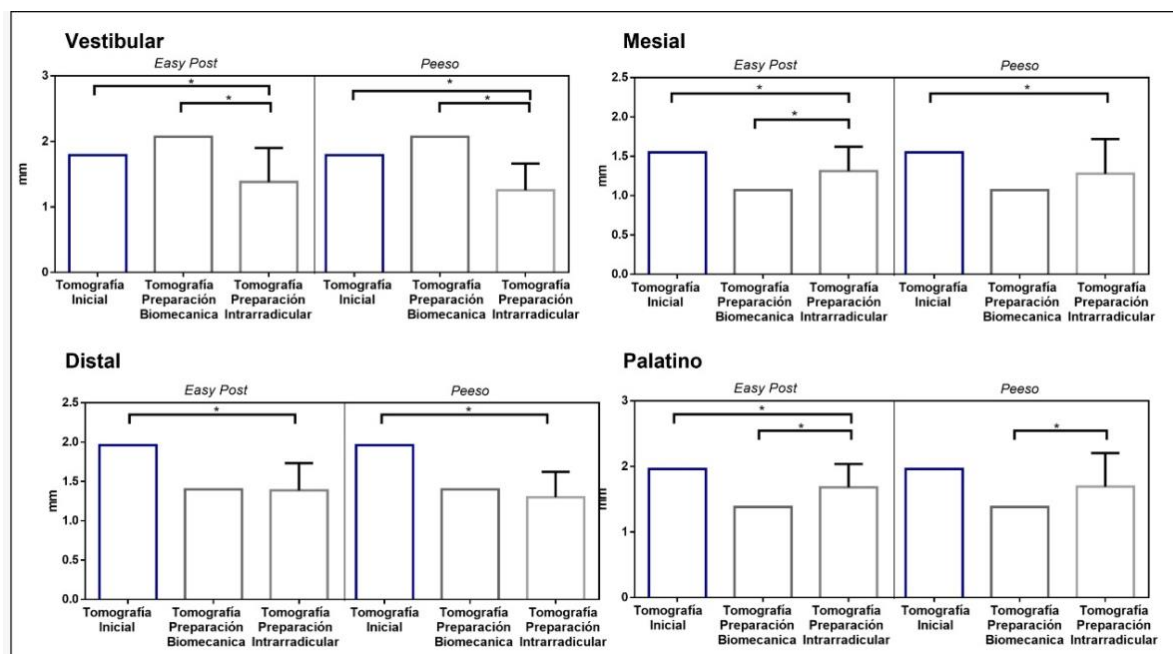


Figura 4. Descripción del comportamiento de medidas axiales en las diferentes fases a los 15mm.

No obstante, se resalta una tendencia en la zona vestibular con el sistema Peeso® que presentó mayor desgaste de espesor de dentina ($1,98 \text{ mm} \pm 0,48 \text{ mm}$) con respecto al sistema Easy Post® ($1,64 \text{ mm} \pm 0,66 \text{ mm}$; $p=0,068$).

El desgaste de espesor de dentina a 18 mm no fue estadísticamente diferente en ningún sistema y en ninguna de las zonas evaluadas, lo cual no correspondió con los hallazgos a 12 mm y 15 mm donde se observó un desgaste ligero. (Figura 3)



Figuro 5. Descripción del comportamiento de medidas axiales en las diferentes fases a los 18mm.

Discusión

El objetivo de este estudio fue evaluar el desgaste de dentina generado por dos sistemas rotatorios de preparación intraradicular para la elaboración de retenedores intrarradiculares.

Rubino y col (9) describen que, con el advenimiento de las nuevas tecnologías, el uso de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es una técnica no invasiva que proporciona imágenes tridimensionales totalmente cuantificables, de alta resolución y

de alta precisión; preferida para evaluar el volumen de dentina eliminada durante la preparación y la dentina eliminada en etapa de preparación intraradicular para retenedores (9) lo cual esta corroborado en el presente estudio donde se puede observar la precisión al momento de la lectura del desgaste de dentina. Igualmente, concuerdan estos hallazgos con los de Xu y

col (5) quienes evaluaron la precisión de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para medir el grosor de la dentina y su potencial en predecir el grosor de la dentina restante, El uso de CBCT es cada vez más popular debido a su mayor rendimiento diagnóstico, especialmente en el campo de la endodoncia (5).

En este estudio se utilizaron dientes simulados en resina híbrida para medir el desgaste de dentina. Según Medina (6) el uso de dientes simulados de estas mismas características es útil, pero no asemejan en un 100% a los dientes naturales, se encontró que estos prototipos de diente presentaron menos desgaste en comparación con dientes naturales (6). Medina (6) considera que en la actualidad el uso de este modelo de dientes simulados de resina híbrida representa el diseño de estudio estándar en odontología. (6)

En todas las variables, tanto en el momento operatorio para antes de la preparación (etapa inicial), durante la

preparación biomecánica y preparación intraradicular los grupos fueron comparables ($p > 0.05$). Ambos sistemas fueron iguales respecto a la reducción del grosor de dentina. Lo que no coincide con el estudio de Chaudhary (7) quien compara Protaper manual, con sistemas rotatorios Mtwo y WaveOne utilizando la tomografía computarizada de haz cónico en dientes anteriores permanentes naturales extraídos donde el sistema Protaper manual presentó la menor reducción del grosor de la dentina, sin embargo, los tres sistemas fueron diferentes de acuerdo a la conservación del remanente de la dentina (7) esto no concuerda con la no coincidencia puede ser asumida al taper de los sistemas Easy-post® y sistema Peeso® (7).

En los dos sistemas del presente estudio, el desgaste del espesor de dentina en la medida axial de 12 mm tuvo un comportamiento similar, sin embargo, en vestibular el desgaste de dentina fue menor con el sistema Easy post®, este resultado está de acuerdo con el estudio realizado por Shaikh (8) que utilizó una muestra de diez incisivos centrales maxilares escaneados, antes y después del tratamiento de conductos, donde se observó que después de la instrumentación con una fresa para preparación de retenedores intraradicales Tenax® de 1,5 mm (0,060") de la casa comercial Coltene/Whaledent AG, Suiza, presentó menor reducción en la pared vestibular (8). Lo anterior fue asumido al diseño de la cavidad de acceso dado a que el vértice de dicha cavidad favorece la inclinación del instrumento a expensas de la pared palatina, sin embargo, no se encuentran estudios científicos que lo corroboren.

Como limitaciones del presente estudio se puede tener en cuenta que la muestra no fue lo suficientemente representativa para

la investigación en este caso, por lo tanto, para un próximo estudio se debe llevar a cabo un número mayor de población; por otro lado, los dientes utilizados en el presente estudio no se acercan a un 100% por lo tanto los resultados no se pueden extrapolar a un diente natural o a un caso clínico real.

Conclusiones

Posterior al análisis estadístico realizado en el estudio se puede concluir que el espesor de dentina remanente antes y después de la preparación biomecánica con limas TruNatomy® no mostro resultados significativos en la investigación.

Al momento de comparar la medida axial de 15 mm, el desgaste de dentina con el sistema Peeso® fue mayor en las caras vestibulares, mientras que en palatino a los 12 mm fue mayor el desgaste con el sistema Easy Post®, sin embargo, estos resultados estadísticamente no fueron significativos.

Se puede observar que tanto las fresas Peeso® como las Easy Post® tienen un comportamiento similar en el desgaste de la dentina intraradicular.

Con el uso de los dos sistemas de preparación intraradicular Easy Post® y Peeso®, se ha comprobado que el desgaste de espesor de la dentina remanente no fue significativo.

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos se puede tener en

cuenta a la hora de elegir una fresa para preparaciones de retenedores intraradiculares como la fresa Pessa® e

Easy post® una alta confiabilidad de uso.

Bibliografía

1. Al-Sabawi NA. Evaluation of Two Rotary Nickel-Titanium Systems for Gutta Percha Removal during Endodontic Retreatment. *Al-Rafidain Dent J.* 2013;13(1): 21-28. doi: 10.33899/rden.2012.84675.
2. Rao MSR, Shameem A, Nair R, Ghanta S, Thankachan RP, Issac JK. Comparación del Espesor de Dentina Remanente en la Raíz Después de Técnicas de Instrumentación Manual y Cuatro Rotatorias: Unain vitroEstudiar. *J Contemp Dent Pract* 2013;14(4):712-717.
3. José de Jesús Cedillo Valencia, * Víctor Manuel Cedillo Félix**Postendodontic restoration, technique with accessory fiber glass posts. *Revista ADM* 2017; 74 (2): 79-89
4. R Scotti, MD, DDS. M Ferrari, MD, MD, MD, DDS, PhD. Pernos de fibra. Bases teóricas y aplicaciones clínicas. Barcelona España. Editorial MASSON (2004); pág. 1-14.
5. Xu J, He J, Yang Q, et al. Accuracy of Cone-beam Computed Tomography in Measuring Dentin Thickness and Its Potential of Predicting the Remaining Dentin Thickness after Removing Fractured Instruments. *J Endod.* 2017;43(9):1522-1527. doi: 10.1016/j.joen.2017.03.041
6. Medina Peliazco E. modelos de simulación para practica preclínica en endodoncia – resistencia al desgaste. [Trabajo de
7. grado] Universidad del Bosque: 2018 <https://repositorio.unbosque.edu.co/>. Hülsmann M. A critical appraisal of research methods and experimental models for studies on root canal preparation. *Int Endod J.* 2022; 55 (1):95118. doi:10.1111/iej.13665.
8. Chaudhary NR, Singh DJ, Somani R, Jaidka S. Comparative Evaluation of Efficiency of Different File Systems in Terms of Remaining Dentin Thickness Using Cone-Beam Computed Tomography: An In vitro Study. *Contemp Clin Dent.* 2018; 9(3):367-371. doi: 10.4103/ccd.ccd_72_18

9. Shaikh SY, Shaikh SS. Direct Linear Measurement of Root Dentin Thickness and Dentin Volume Changes with Post Space Preparation: A Cone Beam Computed Tomography Study. *Contemp Clin Dent*. 2018; 9(1):77-82. doi: 10.4103/ccd.ccd_785_17 etching system. *Revista Dental de Chile* 2014; 105 (2) 16-20
10. Alberto Rubino G, de Miranda Candeiro GT, Gonzales Freire L, et al. Micro-CT Evaluation of Gutta-Percha Removal by Two Retreatment Systems. *Iran Endod J*. 2018; 13(2):221-227. doi:10.22037/iej. v13i2.18599
11. Rao MSR, Shameem A, Nair R, Ghanta S, Thankachan RP, Issac JK. Comparación del Espesor de Dentina Remanente en la Raíz Después de Técnicas de Instrumentación Manual y Cuatro Rotatorias: Unain vitroEstudiar. *J Contemp Dent Pract* 2013;14(4):712-717
12. Sandra Madison, DDS, MS, and Kenneth L. Zakariasen, DDS, MS, PhD. Linear and Volumetric Analysis of Apical Leakage in Teeth Prepared for Posts. *JOURNAL OF ENDODONTIC* VOL. 10, NO. 9, SEPTEMBER 1984
13. Felipe Mariano Castillo. Claudio Astudillo González. Sara Rodríguez Dueri. 3 Patricio Vildósola Grez. Comparison of bond strength push-out in fiber post cemented with three different self-