

Tejido dentinario remanente en la porción cervical de primeros premolares superiores posterior a técnicas de preparación del espacio para postes intrarradiculares.

Remaining dentin tissue in the cervical portion of upper first premolars after space preparation techniques for intra-radicular posts.

Laura Lizeth Rodríguez Herrera.

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, Facultad de Odontología,
Estudiante del Posgrado de Endodoncia

Ruth Anyela Maryeli Chara Moreno

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, Facultad de Odontología,
Estudiante del Posgrado de Endodoncia

Sandra Elizabeth Aguilera Rojas

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC. Facultad de Odontología,
Docente - Centro de Investigaciones del Colegio odontológico: CICO

Sara Beatriz Quijano Guauque

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, Facultad de Odontología,
Docente Posgrado de Endodoncia

sbquijanog@unal.edu.co

Bogotá, Colombia

CORRESPONDING AUTHOR

Sara Quijano-Guauque, MSc DDS: Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, Facultad de Odontología, Posgrado de Endodoncia. orcid.org/0000-0001-8249-6617. sbquijanog@unal.edu.co. Calle80#62-54 Phone: 601-3043891301 Bogotá, Colombia.

Abstract:

Objective: To compare the amount of dental tissue remaining in the upper first premolars at the dental cervical third after the space preparation for posts employing different rotary techniques, evaluated through cone beam tomography.

Methods: An experimental, observational descriptive study was carried out on 40 human upper premolars undergoing minimally invasive biomechanical endodontics preparation and subsequent preparation for an intra-radicular post with pesso II and III, Tenax Fiber Trans #1 burs and ParaPost IV burs. Under cone beam computed tomography observation, the pericervical remanent dentin was measured before and after the space preparation.

Results: The perimeter of dentinal loss of the peri cervical dentin of the upper first premolars subjected to different preparation techniques for creating the post space was evident in all groups. The Pesso III bur presented removes more dentin perimeter than all groups. Changes in the remaining linear dentinal thickness showed that for the peso III bur and the Parapost bur, 29.7% and 29.2% dentinal wear was obtained on the furcation and the distal surface, respectively.

Conclusions: The amount of dental tissue remaining in the upper first premolars evaluated after the preparation of the space for the post allows us to conclude that the bur peso III and ParaPost IV were the most significant removal concerning the observed area and for the dental surface. The different preparation techniques further diminished the remaining distal surface and towards the furcation.

Key Words: Thooth nonvital, dentin, bicuspid, dental post, Cone-Beam Computed Tomography.

Resumen:

Objetivo: Comparar la cantidad de tejido dental remanente en los primeros premolares superiores en el tercio cervical dentario tras la preparación del espacio para los postes empleando diferentes técnicas rotatorias, evaluadas mediante tomografía de haz cónico.

Métodos: Se realizó un estudio experimental, observacional descriptivo en 40 premolares superiores humanos sometidos a una preparación biomecánica endodóntica mínimamente invasiva y posterior preparación para un poste intradicular con fresas pesso II y III, Tenax #1 y ParaPost IV. Bajo observación por tomografía computarizada de haz cónico, se midió la dentina remanente pericervical antes y después de la preparación del espacio.

Resultados: El perímetro de pérdida dentinaria de la dentina pericervical de los primeros premolares superiores sometidos a diferentes técnicas de preparación para crear el espacio post fue evidente en todos los grupos. La fresa Pessso III presentó remociones de más perímetro de dentina que todos los grupos. Los cambios en el grosor dentinario lineal remanente mostraron que para la fresa Pessso III y la fresa Parapost IV obtuvieron un 29,7% y un 29,2% de desgaste dentinario en la furcación y en la superficie distal, respectivamente.

Conclusiones: La cantidad de tejido dental remanente en los primeros premolares superiores evaluada después de la preparación del espacio para el poste permite concluir que la fresa pesso III y ParaPost IV fueron las de mayor remoción en cuanto al perímetro observado y para la superficie dental. Las diferentes técnicas de preparación disminuyeron aún más la superficie distal remanente y hacia la furcación.

Palabras Clave: Diente no Vital, dentina, diente premolar, técnica de Perno muñón, tomografía computarizada de haz cónico.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, las fracturas radiculares verticales (FRV), que reportan prevalencias cercanas al 20% (1,2), representan un reto clínico no solo porque su diagnóstico es difícil bajo las herramientas clínicas o imagenológicas disponibles en endodoncia sino también porque su ocurrencia representa un pronóstico malo para los dientes tratados endodónticamente (DTE), efecto que impacta la supervivencia de los dientes en boca, la oclusión y finalmente la calidad de salud oral de los pacientes. Los primeros premolares superiores son uno de los grupos dentales mayoritariamente afectados por las FRV, al parecer sus características anatómicas como la presencia de concavidades mesiales profundas y raíces con espesor de dentina reducido en sentido vestíbulo-palatino y meso-distal acompañado de una forma ovalada aplanada, son factores predisponentes.

Una de las causas reportadas para la ocurrencia de las FRV es la remoción excesiva de la dentina peri cervical (3), la cual, se define como la porción de tejido dentinal comprendida entre 4 mm por encima y por debajo de la cresta alveolar. Su importancia radica en que esta zona es el punto de concentración de las fuerzas masticatorias, por lo que al disminuirse el remanente dentinal, se disminuye la resistencia mecánica del tejido a dichas cargas (4).

Por lo tanto, la toma de decisiones en la rehabilitación de este tipo de diente es un factor decisivo. Al respecto, uno de los procedimientos mayormente utilizados para la restauración de los DTE estructuralmente disminuidos y que requieren alcanzar una retención adicional, es la cementación de postes interradiculares, para tal fin se requiere de la creación de un espacio para la cementación de este tipo de postes, los cuales requieren modificar el diámetro inicial del conducto radicular afectando por consiguiente el remanente de dentina peri cervical (5).

Actualmente diferentes técnicas de preparación se encuentran disponibles, algunas utilizan instrumental rotatorio tipo fresas pesso (6), y otras la utilización de fresas propias de cada casa comercial. Estas fresas son introducidas, hasta una longitud máxima que garantice el selle apical y sea compatible con la mecánica oclusal (7).

La fresa pesso, tradicionalmente empleada, está diseñada con una punta inactiva y un corte lateral, y se encuentra disponible en diferentes diámetros: N° 1: 0.70 mm, N° 2: 0.90 mm, N° 3: 0.110 mm y N° 4: 0.130 mm (8). Realizan una preparación cónica al conducto radicular permitiendo no solo la eliminación de gutapercha sino también preparación del canal radicular eliminando un poco más de tejido dentinario

proporcional al tamaño empleado, para la cementación de un poste, favoreciendo su adhesión y adaptación (9).

Por su parte las técnicas propias de las casas comerciales de postes intrarradiculares, por lo general ofrecen fresas de lados paralelos, promoviendo una mayor retención para los postes que lo ofrecido por las fresas cónicas, sin embargo, la literatura sugiere que indistintamente de la técnica utilizada, cantidades excesivas de dentina radicular son retiradas debilitando el diente y aumentando el riesgo a fracturas radiculares (10).

Aunque este tipo de procedimientos se realizan rutinariamente en odontología y los reportes indican resultados controversiales, las fracturas radiculares continúan apareciendo y la información sobre los remanentes dentinales pericervicales posterior al uso de las diferentes técnicas de creación de espacio para postes intrarradiculares es escasa.

Es preciso indicar que la observación de imágenes bidimensionales en endodoncia es el método diagnóstico de primera elección en la actualidad; Sin embargo, sus limitaciones en la observación de la compleja anatomía radicular han sido difundidas (11). Con la aparición de la tomografía de haz de cono (CBCT) a finales de los años 90, la observación tridimensional permitió un mejor conocimiento de las condiciones anatómicas o patológicas con alta especificidad y sensibilidad, demostrando una mayor precisión en la obtención precisa de mediciones lineales con respecto a la realidad (12, 13).

Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue comparar la cantidad de tejido dentario remanente en primeros premolares superiores a nivel cervical, posterior a la preparación del espacio para postes mediante diferentes técnicas rotatorias evaluado por medio de tomografías de haz cónico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Un estudio descriptivo observacional fue desarrollado bajo el cumplimiento de los estándares éticos de la investigación, como lo es la declaración de Helsinki y la resolución N° 008430 de 1993 (expedida por el ministerio de salud de Colombia), el nivel de riesgo ético de esta investigación será con riesgo mínimo y finalmente la normatividad ISO11405 que estandariza el manejo de muestras para ensayos de laboratorio.

El tamaño de la muestra se estimó para un modelo factorial de análisis de varianza con un efecto de error η^2 0,27. Con una confianza del 90 % una potencia del 80% para 4 grupos de comparación, el tamaño de la muestra seria 9 dientes por grupo, pero se minimizó el efecto del error tomando 10 dientes.

Criterios de Elegibilidad:

La unidad de observación, fueron premolares superiores humanos, intactos con formación radicular completa, con dos conductos visibles radiográficamente y que requerían extracción por motivos ortodóntico o quirúrgicos, que no presentaran alteraciones anatómicas, algún defecto del desarrollo, curvaturas marcadas, o que presenten algún signo de fractura o crack, tratamiento endodóntico previo, reabsorción o que hayan sido lesionados durante la exodoncia y que fueran

donados al trabajo de investigación por los pacientes de las clínicas odontológicas de UNICOC, posterior a la firma de un consentimiento informado y un folleto explicativo desarrollado para este trabajo. Se realizó un muestreo por conveniencia que aseguró la selección de diferentes anatomías radiculares en la población estudiada.

Almacenamiento:

Posterior a la exodoncia, los premolares superiores fueron limpiados mecánicamente con una toalla de papel y hoja de bisturí # 15 para retirar restos de ligamento periodontal. Posteriormente fueron lavados a chorro de agua y en su totalidad en azida de sodio 0.02% más cloruro de sodio 0.9% y llevados a refrigeración a 4°C (Figura 1A), previa codificación individual, hasta su posterior análisis visual y radiográfico. El tiempo de almacenamiento no fue mayor a tres meses.

Montaje de unidades muestrales

Para realizar los procedimientos, un modelo acrílico fue diseñado con el fin de ubicar los dientes en un arco dentario y permitir así la ubicación adecuada para la preparación biomecánica y la estandarización en la toma de imágenes tomográficas. (Figura 1B) La porción apical de las unidades muestrales fue protegida con cera rosada para evitar modificaciones del tercio apical ocasionadas por efecto de la polimerización del acrílico en la zona.

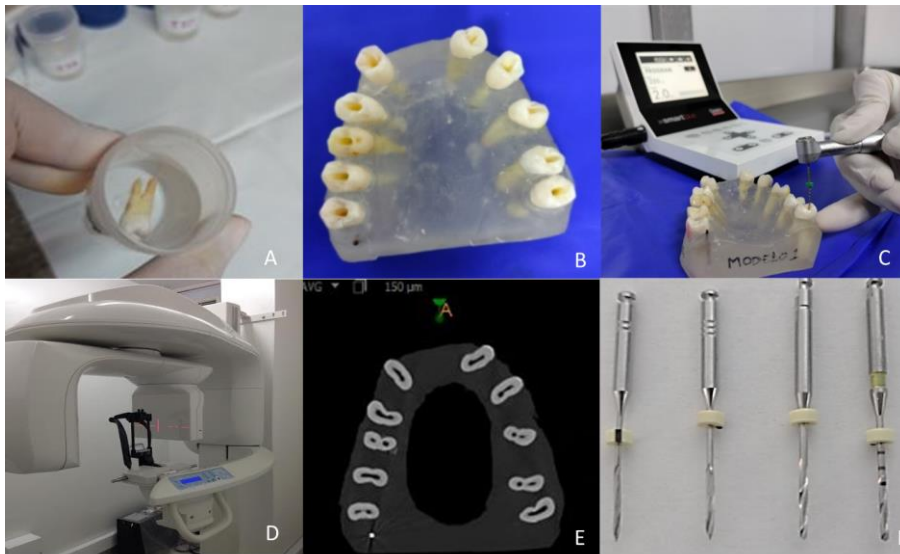


Figura 1. Procedimiento de preparación del espacio para poste intrarradicular.

A. Almacenamiento de la muestra en frascos individuales. B. Modelo acrílico para el montaje de las unidades muestrales C. Preparación biomecánica sistema TruNatomy D. Equipo tomográfico Myray E. Tomografía de modelo acrílico F. Fresas de preparación Pecho 2, Pecho 3, Tenax Fiber Trans #1 y ParaPost IV

Preparación Biomecánica

Para simular la condición clínica posterior a la realización del procedimiento endodóntico, se realizó la preparación del sistema de conductos. Se adquirieron imágenes radiográficas periapicales individuales para confirmar la anatomía esperada y determinar la longitud de trabajo tentativa. Posteriormente la cavidad de acceso fue realizada con el uso de fresas redonda y a continuación una lima ISO 10 K- Flex se introdujo pasivamente en el conducto radicular a la longitud de trabajo tentativa. Dicha longitud, fue corroborada radiográficamente de tal manera que el instrumento se ubicara en aproximadamente 0,5mm del ápice radiográfico. La

preparación biomecánica se realizó mediante la utilización de limas rotatorias del sistema TruNatomy (Dentsply Maillefer®) (Figura 1C), se utilizaron secuencialmente, las limas Glider (17.02) y Conformation Small (20.04), Medium (26.04) y Prime (36.03) a la longitud de trabajo, a una velocidad de 500 revoluciones por minuto (rpm) y torque de 1,5 N/cm². Es preciso indicar las limas fueron utilizadas por un número inferior a 10 usos.

Durante el procedimiento, cada conducto fue irrigado con hipoclorito de sodio al 5,25% (NaOCl) en un volumen total de 5ml, seguido de una irrigación con suero fisiológico 1ml, una irrigación final con EDTA al 17% 1ml, y finalmente un lavado final con suero fisiológico 1ml. La aplicación de estas soluciones se realizó con el uso de una jeringa y una aguja mono jet 27 G, diferente para cada tipo de solución.

Una vez completado el proceso de preparación, los conductos se secaron los conductos con puntas de papel #30.

Adquisición Imágenes CBCT

La adquisición de las imágenes tomográficas CBCT se realizó en dos etapas, la primera antes de la preparación del espacio para poste intrarradicular y la segunda posterior a dicho procedimiento. En un centro radiológico externo se adquirieron las tomografías en el equipo Myray (Figura 1D), con campo de visión de 7 x 7 cm, un vóxel de 150µm, 4mA y 80Kv para visualizar en completo el montaje seleccionado (Figura 1E).

Distribución de la Muestra y Técnica de preparación del espacio para poste intrarradicular:

Un total de 40 dientes fueron seleccionados, codificados y aleatorizados en cuatro grupos experimentales (G). Un solo operador entrenado previamente para la realización de las técnicas (LR), realizo la preparación del espacio para todas las unidades muestrales. La Tabla 1, presenta la distribución y los distintos tratamientos para cada uno de los grupos experimentales (Figura 1F). Las técnicas de preparación fueron introducidas a una longitud de 15 mm para todas las unidades muestrales y fueron utilizadas a 1000 rpm. y torque de 3.0 N/cm².

Tabla 1. Grupos experimentales

<i>G</i>	<i>n</i>	<i>Técnica</i>	<i>Diám etro</i>	<i>CBCT Inicial</i>	<i>CBCT Final</i>	<i>Diseño</i>
1	10	Pesso II (Dentsply Maillefer®).	90	X	X	Preparación cónica
2	10	Pesso III (Dentsply Maillefer®).	1,10	X	X	Preparación cónica
3	10	Tenax I (Coltène/Whaleden)	1,10	X	X	Preparación cónica

4	10	t Altstätten, Switzerland).).	IV	1.00	X	X	
		Parapost (Coltène/Whaleden t Altstätten, Switzerland).					Prepara ción paralela .

Procedimiento de medición:

Para asegurarnos de la calidad de las mediciones se tomaron 16 medidas en dos ocasiones diferentes por cada uno de los tres operadores, y se aplicó el proceso de calidad de medición intra-inter operadores Gage R&R (reproducibilidad y repetibilidad) encontrando una variación de la repetibilidad inferior al 3,8% una variación de la reproducibilidad también inferior al 10% (2,54%) y entre el operador parte (perímetro y tejido remanente) también del 2,54%.

Se seleccionaron los archivos DICOM correspondientes a cada modelo y se analizaron en el software CS 3D Imaging Software (Carestream Dental versión 3.8.7), bajo el análisis de un observador previamente entrenado en el proceso de medición (AC), siempre bajo las mismas condiciones de iluminación y de resolución de pantalla.

Una vez abiertos los DICOM en el software, nos ubicamos en el corte oblicuo. Se angularon los planos axial, sagital y coronal sobre la raíz palatina de los premolares a nivel de la línea amelocementaria (LAC), según las angulaciones propias de cada diente y modelo (Figura 2A). Una vez se observó el contorno radicular en el tercio

cervical, el eje axial fue ubicado a 4mm por debajo de la (LAC) observando la vista sagital y se realizó un *zoom* de 4.00 en la vista axial. (Figura 2B). Se dibuja una paralela a la cara axial del diente y se mide. Esta línea permitirá calibrar las mediciones posteriores según la realidad en proporción 1:1. (Figura 2C).

Se realizaron las medidas pertinentes para área a nivel de la dentina pericervical y para las distancias lineales palatino, furca, mesial y distal las cuales fueron almacenadas en una base de datos en Excel (Microsoft Excel®, 2017 Redmond, Washington, Estados unidos de Norte América) como se indica a continuación:

Medición del Área a nivel de la dentina pericervical

Con las condiciones anteriormente mencionadas, se realizó la exportación de la imagen correspondiente a la vista axial de cada premolar en formato JPG, la cual fue codificada con el mismo nombre de la unidad muestral.

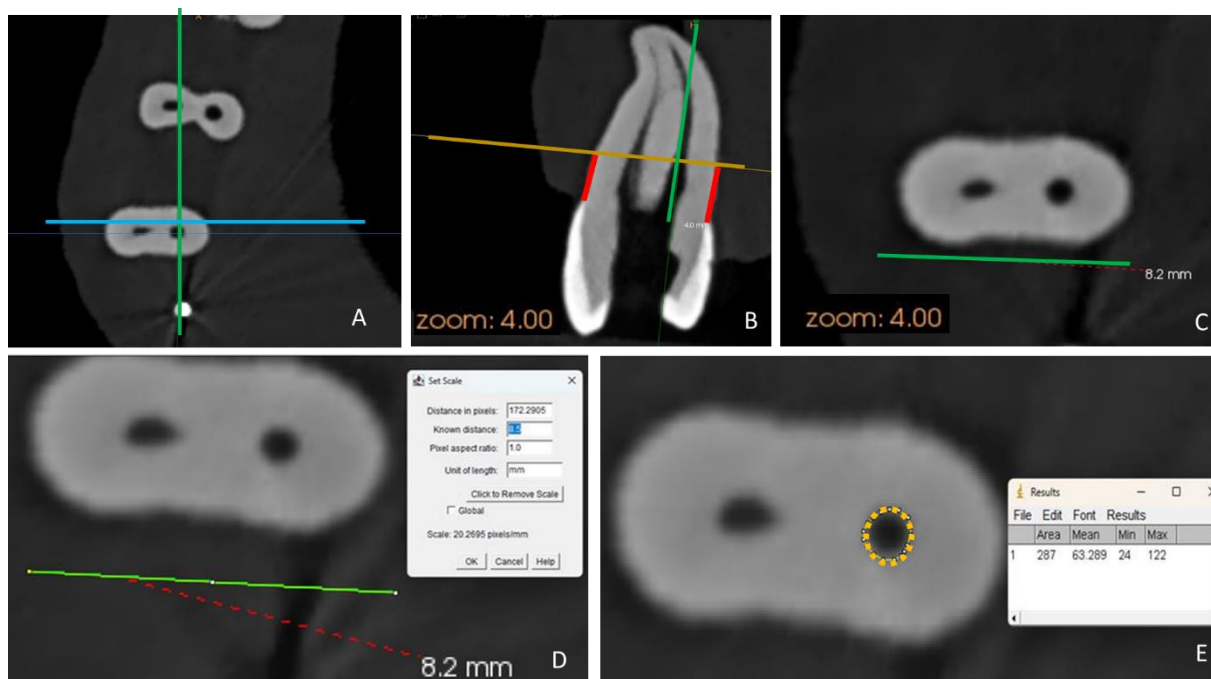


Figura 2. A. Ubicación de los planos sobre la superficie radicular. B. Ubicación a 4mm por debajo de la LAC en sagital, C. Línea de medición para calibración. D. Calibración de medición en Image J E. Medición del área dibujando el contorno radicular.

Se realizó la importación en el software Image J (Maryland, Estados Unidos) donde primero se estableció la unidad de medida mediante la herramienta de análisis de escalas, haciendo una línea recta sobre la línea previamente dibujada con el fin de realizar la calibración de la longitud en milímetros. (Figura 2D) Se realizó un zoom de 300, y posteriormente con la herramienta área, se trazó el contorno del conducto radicular palatino (Figura 2E)

Mediciones Lineales

Con el software CS 3D Imaging Software bajo las condiciones de estandarización mencionadas, sobre la vista axial, se trazó una línea desde el borde interno de la superficie a observar (palatino, furca, mesial y distal) hasta la parte externa de la raíz siguiendo la inclinación de los ejes sagital y coronal según correspondiera. (Figura 3)

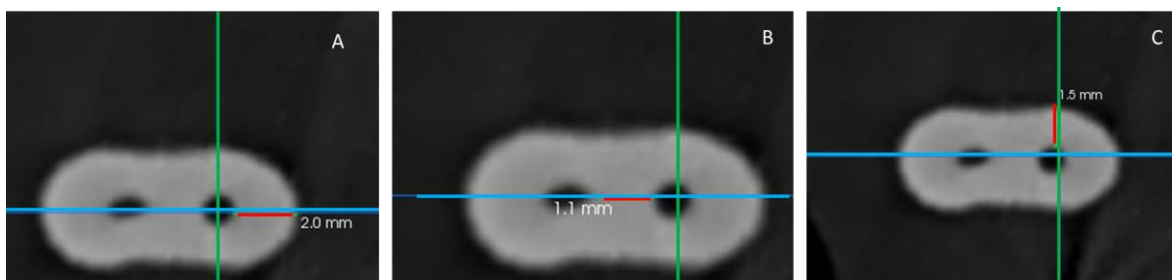


Figura 3. Medición lineal del remanente dentinal A. Palatino B. Furca C. Dista

Análisis Estadístico

Para la interpretación de las mediciones de las diferencias de áreas y cantidad de tejido remanente una prueba d'Ágostino, permitió determinar la distribución normal de los datos. Posteriormente se realizó una prueba T pareada para comparar antes y después de la preparación, finalmente se realizó un análisis de varianza ANOVA dos vías y una prueba post hoc de Tukey, que comparó los valores de significancia de las diferencias entre los grupos del estudio. Para el análisis de furca se utilizó como post hoc un análisis de Kruskal Wallis. Los niveles de significancia se establecieron al 5% ($\alpha < 0.05$). Los análisis fueron desarrollados en el software Real statistics v. 9.2 de abril 2023.

RESULTADOS

Un total de 40 dientes y 40 imágenes tomográficas de las unidades dentales antes y después de la preparación fueron obtenidas, para un total de 80 imágenes analizadas.

Medición del perímetro remanente a nivel de la dentina pericervical

El perímetro eliminado de la dentina peri cervical con los diferentes grupos de estudio fue obtenida mediante la diferencia de los valores pre y post operatorios. Se encontró que existen diferencias significativas para todos los grupos de observación, entre el perímetro de dentina presente pre y post preparación del espacio para postes (Figura 4), el grupo 2 (Pesso III), fue el grupo que presentó las mayores diferencias dimensionales antes y después de la preparación ($\bar{x}$: 0,99) y quien menos diferencias presentó eliminó fue Tenax I ($\bar{x}$: 0,81) (Tabla 2). El análisis entre

los grupos permitió identificar las diferencias significativas entre Pecho II/Pecho III ($p=0,000$), Tenax I/Parapost IV ($p= 0,002$) y Pecho III/Tenax I ($p= 0,000$) y Pecho III/ Para post VI ($p= 0,000$), Pecho II/ TENAX I ($p=0,0110$) y Pecho II /Para post IV ($p=0,000$) .

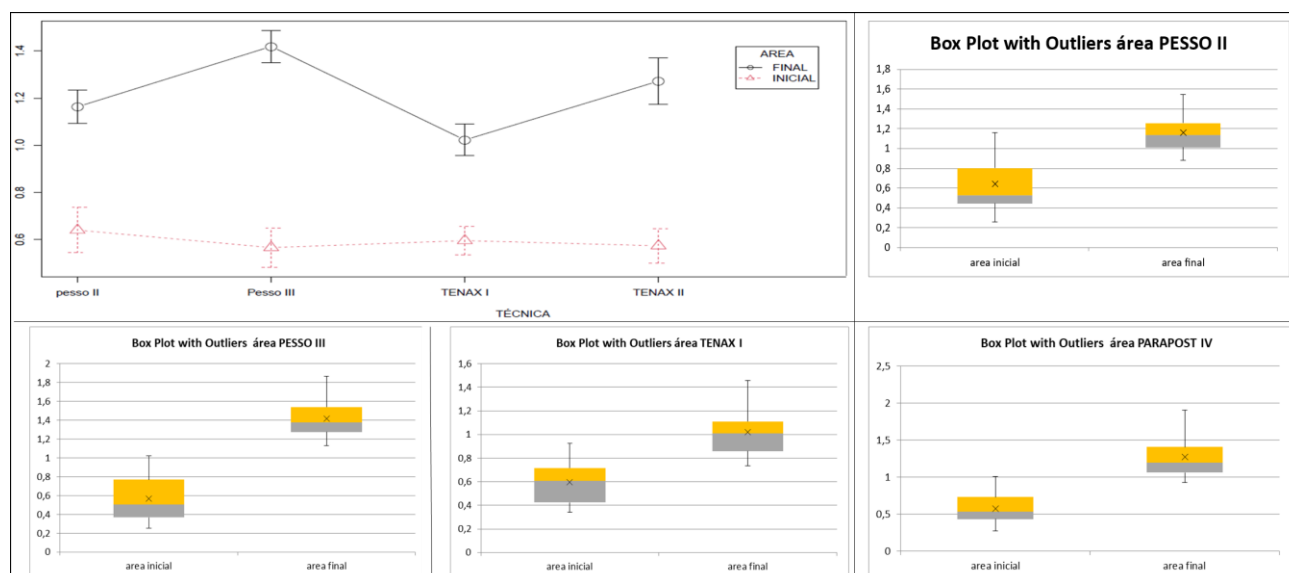


Figura 4. Comparación del área a nivel de dentina peri cervical pre y postratamiento para los diferentes grupos de estudio.

Tabla 2. Valores de comparación para el área en cada uno de los grupos experimentales

Grupo	Post			
	Tratamiento	Pretratamiento	Promedio	Diferencia
G1 Pecho II	1,16	0,64	0,90	0,52
G2 Pecho III	1,42	0,57	0,99	0,85
G3 Tenax I	1,02	0,60	0,81	0,43

G4 Parapost

IV

1,27

0,57

0,92

0,70

Cambios del espesor dentinal Lineal remanente:

Al observar los cambios dimensionales por superficie, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de dentina remanente pre y postratamiento para las superficies furca ($p= 0,002$) mesial ($p=0,000$) y distal ($p=0,000$).

Al observar los cambios dimensionales pre y post tratamiento por técnica, observamos que los cambios lineales mayormente observados ocurrieron en la superficie furca y distal para todos los grupos. Las fresas pesso III y la Para post tuvieron un desgaste del 29,7 y 29,2 % respectivamente para la superficie de la furca y para la superficie distal y un 28,95 y 22,8% respectivamente, estos valores se observan en mayor proporción que en los otros grupos (Figura 5).

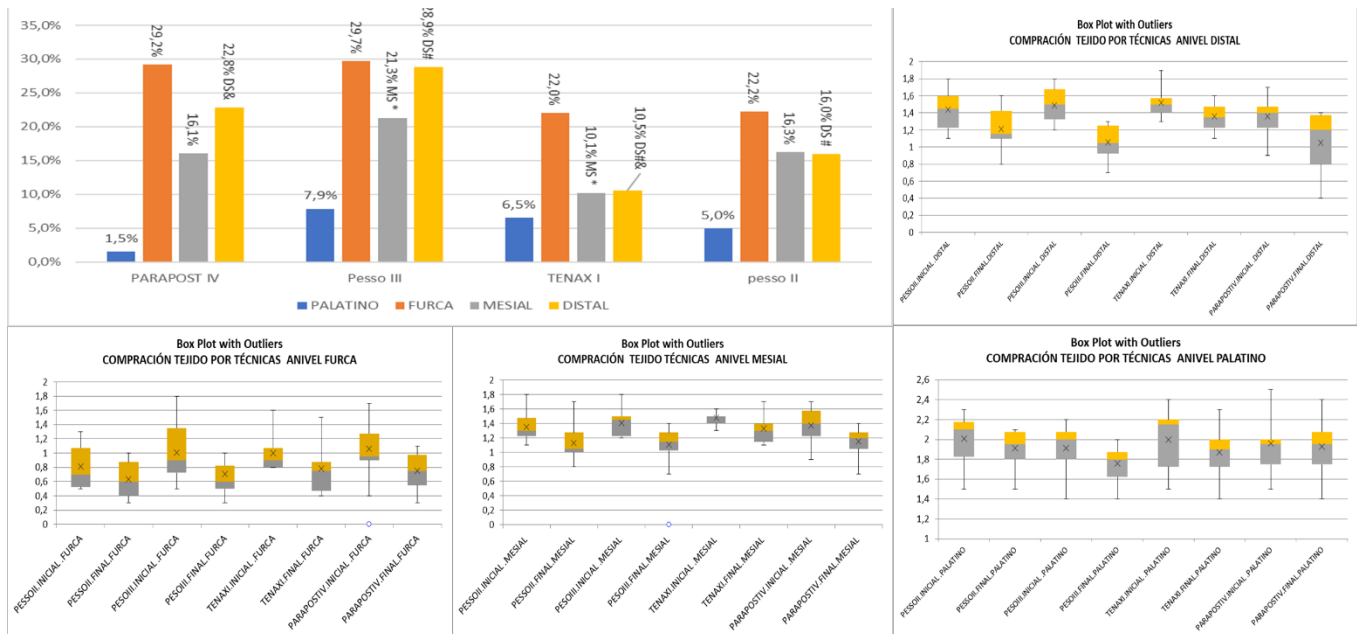


Figura 5. Diferencias porcentuales entre zonas y grupos de observación.

Adicionalmente, se encontró una diferencia significativa entre las técnicas para la superficie distal ($p=0.024$), encontrando que la fresa Parapost IV vs TENAX I, presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,016$), siendo Parapost IV quien retiró mayor remanente en dicha porción radicular.

DISCUSIÓN

Durante el proceso de instrumentación de los conductos radiculares, el grado de desgaste puede variar significativamente, oscilando entre el 14% y el 45% de la estructura dental. Esto conduce a la remoción de un volumen promedio de dentina de aproximadamente 2 a 3 mm (14).

Independientemente del sistema rotatorio utilizado para la preparación del conducto radicular, el pre-ensanchamiento cervical asume una importancia particular porque minimiza la ocurrencia de accidentes operatorios, como la fractura de la lima (15).

Sin embargo, el concepto de endodoncia mínimamente invasiva tiene como objetivo mantener la integridad estructural del diente y asegurar su supervivencia a largo plazo. Esto implica centrarse en preservar la dentina pericervical (PCD) y minimizar la extensión de la cavidad de acceso y el grado de preparación del conducto radicular (16).

Para el desarrollo de esta investigación en el modelo experimental, se instrumentaron los conductos radiculares con el sistema de limas Tunatomy, con

conicidades de 4% para evitar el desgaste excesivo de dentina peri cervical, 14 en comparación con otros sistemas (17) para hacer énfasis en el área eliminada no por la lima sino por el sistema de preparación del espacio para el poste.

Por otra parte, se realizó la preparación del espacio para el poste del conducto palatino de primeros premolares superiores con fresas de diámetros entre 0,90 y 1,10 mm que está entre el rango aceptado para evitar la sobre preparación y desgaste excesivo del conducto, como lo indica Reden et al. quienes sugieren que el diámetro de preparación del espacio para poste en premolares con dos raíces, especialmente en el conducto palatino puede ser de 0,70 a 1.10 mm (18).

Adicionalmente, se escogieron primeros premolares indicados para extracción por motivos ortodónticos de pacientes jóvenes ya que, en pacientes de edad avanzada, el depósito de dentina secundaria puede reducir gravemente el espacio del conducto radicular (19).

En este estudio, se utilizó la tomografía de haz cónico (CBCT) como método de observación con un tamaño mínimo de voxel de 150 micras, para analizar el grosor de la dentina cervical del conducto radicular de los primeros premolares superiores antes y después de la preparación con las fresas.

Este enfoque facilitó el examen del conducto radicular en planos tridimensionales, incluidos los planos axial, transversal y tangente. Además, permitió la medición del volumen del conducto radicular antes y después de la instrumentación, lo que permite calcular la cantidad de dentina eliminada sin necesidad de procedimientos

complicados. La escala precisa de los escaneos CBCT permite una fácil medición de los cambios de canal, lo que reduce la probabilidad de errores radiográficos.

Igualmente se utilizó el software de image j que permitió medir las áreas de los conductos antes y después de la preparación del espacio para poste, sobre las imágenes tomográficas previamente obtenidas (20).

Dentro de los resultados obtenidos en este estudio, observamos que en el perímetro eliminado peri cervical del conducto radicular, la fresa pesso III en el análisis intragrupo, desgasto más tejido en comparación con las otras fresas.

Realizando la comparación de la cantidad de tejido pre y postratamiento, podríamos suponer que las fresas si quitan dentina peri cervical, ampliando el espacio del conducto con un valor $p = <0,05$. Estos resultados son similares a los obtenidos por Shaikh et al. donde se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa en el volumen pre y post instrumentación del conducto para postes (21).

En la comparación entre los grupos, la fresa Parapost IV presento mayor desgaste en comparación con las otras técnicas con un promedio de eliminación de (0,845). En un estudio anterior de Sousa et al. reportaron que el uso de fresas de lados paralelos Para post desgasta significativamente y pueden generar debilitamiento de las paredes de la raíz palatina en molares (22).

En cuanto a los cambios del espesor dentinal lineal remanente en el conducto palatino, la fresa pesso III y la fresa para post redujo un 29,70 % y 29,2 % respectivamente de tejido hacia la pared de la furca, además también redujeron

28,9% y 22,8% respectivamente la superficie distal en comparación con las otras técnicas, lo que indica que en la preparación del espacio para poste con esta fresa se debe tener precaución de no sobre instrumentar hacia estas paredes para evitar el debilitamiento y susceptibilidad a fractura radicular. Lo que es similar a un estudio de Katz et al. donde la mayor parte de la dentina removida de la raíz palatina fue hacia bifurcación (27.9% a nivel cervical) después de la preparación del espacio para poste. Sin embargo, en sentido distal el estudio anterior solo mostro una reducción hasta del 12,0%. (23).

La comparación del espesor antes y después sugiere que hay diferencias significativas en la pared de la furca, mesial y distal y especialmente hubo diferencias entre las técnicas hacia la pared distal, donde se obtuvo que la fresa Para post presento diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los cambios del espesor lineal comparada con las otras técnicas. Estos resultados son en parte similares a los obtenidos por Pilo et al. donde obtuvieron que la fresa Para post eliminó sustancialmente más dentina en sentido mesio-distal, sin embargo, en el presente estudio solo hubo significativamente más reducción en la pared distal. Estas diferencias pueden deberse a que en el estudio anterior analizaron otro tipo de diente y las medidas fueron tomadas bajo técnicas microscópicas (24).

CONCLUSIONES

Este estudio permitió concluir que hay cambios dimensionales significativos en cuando a la perdida de estructura con todas las técnicas evaluadas cuando se realiza la preparación del espacio para postes.

Las fresas pesso III y Para post fueron las que mayor tejido eliminaron con respecto al perímetro y superficie distal lineal observada.

Finalmente se concluye que la superficie distal y la superficie de la furca son más propensa a ser disminuida cuando se usan estas técnicas de preparación. Por lo tanto, la preparación para postes debe considerar el análisis cuidadoso del remanente distal para evitar errores intraoperatorios.

Recomendaciones: Se recomienda ampliar el número de muestra, teniendo en cuenta la cantidad de cortes tomográficos y no el número de dientes para futuras investigaciones.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Takeshita, W. M., Iwaki, L. C., da Silva, M. C., Sabio, S., & Albino, P. R. (2014). Comparison of periapical radiography with cone beam computed

tomography in the diagnosis of vertical root fractures in teeth with metallic post. *Journal of conservative dentistry : JCD*, 17(3), 225–229.

2. García-Guerrero C, Mendoza-Beltrán W, Roldan-Roldan M, Villa-Machado P, Restrepo-Restrepo F. Vertical root fractures: A time-dependent clinical condition. A case-control study in two colombian populations. *J Clin Exp Dent*. 2021 Nov 1;13(11):e1104-e1111. doi: 10.4317/jced.58701. PMID: 34824696; PMCID: PMC8601699.
3. Kishen A, Ossareh A, Rosentritt M. Biomechanical studies on the effect of iatrogenic dentin removal on vertical root fractures. *J Conserv Dent [Internet]*. 2018 [cited 2023 Apr 13];21(3):290.
4. Silva LR, de Lima KL, Santos AA, Leles CR, Estrela C, de Freitas Silva BS, et al. Dentin thickness as a risk factor for vertical root fracture in endodontically treated teeth: a case-control study. *Clin Oral Investig [Internet]*. 2021;25(3):1099–105
5. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and Reducing Risks for Potential Fractures in Endodontically Treated Teeth. *J Endod [Internet]*. 2010;36(4):609–17.
6. Madison S, Zakariasen KL. Linear and volumetric analysis of apical leakage in teeth prepared for posts. *J Endod [Internet]*. 1984;10(9):422–7
7. Stockton LW. Factors affecting retention of post systems: A literature review. *J Prosthet Dent*. 1999;81(4):380–5
8. Pilo, R., Shapenco, E., & Lewinstein, I. (2008). Residual dentin thickness in bifurcated maxillary first premolars after root canal and post space

preparation with parallel-sided drills. *The Journal of prosthetic dentistry*, 99(4), 267–273.

9. Abou-Rass M, Jann JM, Jobe D, Tsutsui F. Preparation of space for posting: effect on thickness of canal walls and incidence of perforation in molars. *J Am Dent Assoc* 1982;104(6):834–7.
10. Tjan AHL, Whang SB. Resistance to root fracture of dowel channels with various thicknesses of buccal dentin walls. *J Prosthet Dent*. 1985;53(4):496–500.
11. Patel S, Dawood A, Pitt Ford T, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J*. 2007;40(10):818–30.
12. Patel S, Brown J, Pimentel T, Kelly RD, Abella F, Durack C. Cone beam computed tomography in Endodontics – a review of the literature. *Int Endod J*. 2019;52(8):1138–52.
13. Llena C, Fernandez J, Ortolani PS, Forner L. Cone-beam computed tomography analysis of root and canal morphology of mandibular premolars in a Spanish population. *Imaging Sci Dent*. 2014;44(3):221–7.
14. Silva LR, de Lima KL, Santos AA, Leles CR, Estrela C, de Freitas Silva BS, et al. Dentin thickness as a risk factor for vertical root fracture in endodontically treated teeth: a case-control study. *Clin Oral Investig*. 2021;25(3):1099–105)

15. Da Silva PB, Duarte SF, Alcalde MP, Duarte MAH, Vivan RR, Da Rosa RA, et al. Influence of cervical preflaring and root canal preparation on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1–7
16. Elkholy MMA, Nawar NN, Ha WN, Saber SM, Kim HC. Impact of Canal Taper and Access Cavity Design on the Life Span of an Endodontically Treated Mandibular Molar: A Finite Element Analysis. *J Endod* [Internet]. 2021;47(9):1472–80.
17. Nassar, S., Shetty, H. K., Nair, P. M. S., Gowri, S., & Jayaprakash, K. (2022). Comparative Evaluation of Fracture Resistance of Endodontically Treated Bicuspid Instrumented With Hand Files, TruNatomy, ProTaper Next, ProTaper Gold, and WaveOne - An In vitro Study. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 14(Suppl 1), S600–S604.).
18. Raiden G, Costa L, Koss S, Hernández JL, Aceñolaza V. Residual thickness of root in first maxillary premolars with post space preparation. *J Endod*. 1999;25(7):502–5.
19. Fonseca Tavares WL, Diniz Viana AC, de Carvalho Machado V, Feitosa Henriques LC, Ribeiro Sobrinho AP. Guided Endodontic Access of Calcified Anterior Teeth. *J Endod*. 2018;44(7):1195–9.
20. Sousa K, Andrade-Junior CV, da Silva JM, Duarte MAH, De-Deus G, da Silva EJNL. Comparison of the effects of triplegates and gates-glidden burs on cervical dentin thickness and root canal area by using cone beam computed tomography. *J Appl Oral Sci*. 2015;23(2):164–8

21. Shaikh, S. Y., & Shaikh, S. S. (2018). Direct Linear Measurement of Root Dentin Thickness and Dentin Volume Changes with Post Space Preparation: A Cone-Beam Computed Tomography Study. Contemporary clinical dentistry, 9(1), 77–82
22. Souza EM, Do Nascimento LM, Filho EMM, Alves CMC. The impact of post preparation on the residual dentin thickness of maxillary molars. J Prosthet Dent [Internet]. 2011;106(3):184–90.
23. Katz A, Wasenstein-Kohn S, Tamse A, Zuckerman O. Residual dentin thickness in bifurcated maxillary premolars after root canal and dowel space preparation. J Endod. 2006;32(3):202–5.
24. Pilo R, Aviv T. Espesor de dentina residual en premolares mandibulares preparados con fresas Gates Glidden y ParaPost. 2000;617–23.