

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Segunda Especialidad en Cariología y Endodoncia



“ESTUDIO IN VITRO DE LA RAIZ MESIAL A NIVEL DE ZONA DE PELIGRO DE PRIMEROS Y SEGUNDOS MOLARES INFERIORES PARA EVALUAR EL ESPESOR DE DENTINA REMANENTE CON TOMOGRAFÍA CONE BEAM UTILIZANDO LOS SISTEMAS ROTATORIO CON LIMAS PROTAPER NEXT Y RECIPROCANTE CON LIMAS EASY PRODESIGN R.

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CARIELOGÍA Y ENDODONCIA.

Presentado por:

CD. Elizenda Oriana Laura Atencio

Asesor:

C.D.Esp. Jonh Torres Navarro

TACNA – PERÚ

2019

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis a mis Padres:

Padres del cual estoy muy orgullosa, doy mis infinitas gracias por el apoyo y su amor incondicional; muchos de mis logros actuales se los debo a ellos por sus constantes motivaciones.

A Dios:

Por permitir que culminar esta meta, protegerme y darme fuerzas para superar obstáculos a lo largo de este camino.

Agradecimientos:

A mis padres, por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional

A mis docentes Dr. Carlos Mendiola, mi asesor Dr. Jonh Torres Navarro y coordinador de especialidad Santos Pinto quienes me brindaron su valiosa y desinteresada orientación, sus grandes enseñanzas en la clínica odontológica de la UPT.

A mi estrellado, compañeros de estudio, Amistades, al personal del centro de imágenes el Galeno y familia que me apoyaron con su motivación y así poder realizar esta tesis.

RESUMEN

Se evaluó in vitro el espesor de dentina remanente con dos diferentes técnica; con el objetivo de determinar cuál de los dos sistemas rotatorio vs reciprocante promueve una mayor conservación de dicho espesor remanente a nivel de zona de peligro.

Materiales y métodos: Para esto se utilizó 20 primeros y segundos molares inferiores. Se prepararon las raíces mesiales seccionándolas todas a un mismo nivel. Se toma las medidas con Cone Beam antes y después de la preparación biomecánica.

Las 20 raíces mesiales fueron preparadas, los cuales se distribuyeron aleatoriamente instrumentados con el sistema rotatorio ProTaper Next y sistema reciprocante ProDesign R. El espesor de dentina remanente fue medido a 2 mm y 4.

En conclusión con el estadístico Chi cuadrado se ha determinado que el sistema Easy ProDesign R muestra mayor conservación de espesor de dentina a nivel de zona de peligro de los conductos mesiales de los primeros y segundos molares inferiores que el sistema rotatorio con limas ProTaper Next X2. Análisis realizado con significancia de 0,05%.

Palabras claves: Zona de peligro, molares inferiores y tomografía ConeBeam

ABSTRACT

The remaining dentine thickness was evaluated in vitro with two different techniques; with the objective of determining which of the two rotary vs. reciprocating systems promotes greater conservation of said remaining thickness at the level of the danger zone.

Materials and methods: For this, 20 mesial canals of first and second mandibular molars were used. The mesial roots were prepared by sectioning them all at the same level. The measurements are taken with Cone Beam before and after the biomechanical preparation.

The 20 root canals were prepared, which were randomly distributed instrumented with the ProTaper Next rotary system and ProDesign R reciprocating system. The remaining dentin thickness was measured at 2 mm and 4 mm.

In conclusion with the Chi square statistic, it has been determined that the Easy ProDesign R system shows greater dentin thickness conservation at the level of the mesial ducts danger zone of the first and second lower molars than the ProTaper Next X2 rotary system with files. Analysis performed with significance of 0.05%.

Key words: Danger zone, lower molars and Cone Beam tomography.

CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
1.3.1. Objetivo General.....	10
1.3.2. Objetivos Específicos.....	11
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	12
1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	13
CAPÍTULO II : REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	14
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.2. MARCO TEÓRICO.....	36
2.2.1. Anatomía interna del primer molar inferior y segundo molar	36
2.2.2. Complicación anatómica	39
2.2.3. Zona de seguridad y zona de peligro en molares inferiores	40
2.2.4. Concepto de espesor	40
2.2.5. Preparación biomecánica.....	42
2.2.6. Instrumentación endodóntica	43
2.2.7. Cone Beam Tomografía computarizada de haz cónico	52

CAPÍTULO III : HIPOTESIS VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	55
3.1 HIPÓTESIS	56
3.2 VARIABLES	56
3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	57
CAPÍTULO IV : METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	58
4.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	59
4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO	59
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	59
4.3.1. CRITERIO DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	59
Inclusión:	59
Exclusión:	60
4.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	60
CAPÍTULO V PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	63
MATERIALES Y MÉTODOS.....	64
RESULTADOS.....	68
DISCUSIÓN.....	86
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	94
ANEXOS.....	101

INTRODUCCION

Aunque la terapia con endodoncia exitosa depende de muchos factores, uno de los pasos más importantes en cualquier tratamiento de conducto radicular es la preparación del conducto radicular.¹

El conocimiento de la morfología interna de la raíz es complejo y extremadamente importante con respecto a la planeación y ejecución de la terapia endodóntica. Las variaciones anatómicas que existen en el sistema de conductos radicular han contribuido al fracaso del tratamiento. (*Filbo, 2009*)

Las raíces mesiales de los primeros molares mandibulares, aproximadamente 2 mm por debajo de la furca, están particularmente sujetas a la perforación (Berutti y Fedon 1992). Tienen una mayor concavidad y, por consiguiente, el grosor de la dentina es limitado. Por lo tanto esta zona es considerada de mayor riesgo en la instrumentación. Se ha descrito como una "zona de peligro" (Abou-Rass et al. 1980).

Se debe conocer la anatomía de la raíz mesial y su complejidad a nivel de la zona de peligro que es la parte más estrecha de la raíz, siendo susceptible a perforaciones y a la disminución del espesor dentina posterior a la preparación biomecánica, debilitando la resistencia de la pieza dental post-endodoncia.

El propósito de este estudio pretende evaluar la raíz mesial a nivel de zona de peligro de primeros y segundos molares inferiores para evaluar el espesor de dentina remanente con Tomografía Cone Beam utilizando los sistemas rotatorio con Limas ProTaper Next y recíprocante con Limas Easy ProDesign R comparando ambas técnicas en la instrumentación y cuál de ellas promueve un menor desgaste, para evitar el debilitamiento o perforación de las paredes.

La metodología implica un diseño experimental in vitro, comparativo, longitudinal prospectivo con una población y muestra del estudio estuvo conformada por 20 raíces mesiales de primeras y segundas molares inferiores extraídas de humanos y evaluadas en tomografía computarizada Cone Beam.

En la actualidad se dispone de una gran variedad de limas endodónticas los cuales poseen diferentes cortes transversales y conicidades que requieren ser investigados, con el fin de determinar la seguridad de los instrumentos en el desgaste de las paredes de peligro de los conductos radiculares.

La evaluación del espesor de dentina restante en el área de riesgo de las raíces mesiales de los molares inferiores después de la preparación cervical se justifica por las características y la relativa falta de estudios que exploren las acciones de estos instrumentos, especialmente los instrumentos Easy ProDesign R.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Un conocimiento profundo de la anatomía del conducto radicular es esencial para una terapia endodóntica exitosa². La morfología interna de la raíz es complejo y extremadamente importante con respecto la planeación y ejecución de la terapia endodóntica. Las variaciones anatómicas que existen en el sistema de conductos radicular han contribuido al fracaso del tratamiento. (*Filbo, 2009*)

Se han propuesto varias técnicas para mejorar el acceso del conducto radicular y así poder limpiar y desinfectar. En algunas ocasiones al realizar el acceso en línea recta, ya sea utilizando instrumento rotatorio o manual se pueden producir accidentes como la perforación o adelgazamiento excesivo de la zona de peligro en la furca, lo que ocasionara la aparición de lesiones en dicha zonas comprometiendo el pronóstico del tratamiento. Esta situación puede depender de las características de los instrumentos, donde aquellos que presentan mayor masa metálica pueden influir en el sitio de peligro³.

El método de preparación actualmente recomendado sigue el principio de corona hacia abajo, en el cual los instrumentos se utilizan para reducir la interferencia cervical y permiten que los instrumentos se muevan más libremente y más seguros en el conducto radicular debido a la reducción de la fricción con las paredes.⁴

Las raíces más susceptibles a la fractura son aquellas con un diámetro mesio-distal estrecho en comparación con la dimensión vestibulo-lingual como en los

premolares maxilares, las raíces mesiales de los molares inferiores y los incisivos inferiores⁵.

Abou Rass y cols. (1980) llamaron la atención sobre lo que denominaron zona de peligro y zona de seguridad. Describieron la zona de peligro o de riesgo como un área delgada en la pared del conducto radicular que es vulnerable a perforación de la tira por exceso en la instrumentación⁶.

Según Keesler y cols. (1983) la zona de peligro se encuentra de 4 a 6 mm debajo del piso de la cámara pulpar, a 1.5 mm debajo de la furca y el espesor de la dentina es de 1.2 a 1.3mm, por esto es la zona de más alto riesgo para que ocurran perforaciones⁷.

La aparición de numerosos sistemas de instrumentación mecanizada, impone la necesidad de investigar para evaluar sus ventajas, la correcta utilización, las limitaciones y el riesgo de desgastes excesivos en la preparación de los conductos radiculares. Recientemente se ha introducido imágenes CBCT para evaluar el grosor de la dentina antes o después de la exclusión de un instrumento fracturado⁸. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la exactitud de las imágenes CBCT en la medición del espesor de la dentina remanente.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

- ¿Cuál es el espesor de tejido dentinario de la raíz mesial de primeras y segundas molares inferiores analizados con Tomografía Cone Beam a nivel de la zona de peligro antes de la preparación biomecánica?
- ¿Cuál es el espesor de tejido dentinario de la raíz mesial de primeras y segundas molares inferiores con tomografía Cone Beam a nivel de la zona de peligro después de la preparación biomecánica con el sistema rotatorio PROTAPER NEXT (Dentsply Maillefer) y el sistema recíprocante PRODESIGN R (Easy)?
- ¿Cuál de los dos sistemas ya sea rotacional (PROTAPER NEXT) vs recíprocante (PRODESIGN R) conserva mayor tejido dentinario a nivel de la zona de peligro después de la preparación biomecánica en la raíz mesial de primeros y segundos molares inferiores evaluados con Tomografía Cone Beam?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo General

- Estudio de la raíz mesial a nivel de zona de peligro de primeros y segundos molares inferiores para evaluar el espesor de dentina remanente con Tomografía Cone Beam utilizando los sistemas rotatorio con limas ProTaper Next y recíprocante con limas Easy ProDesign R.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar el espesor de dentina a nivel de la zona de peligro a 2 y 4 mm, empleando Tomografía Cone Beam antes de la preparación biomecánica de la raíz mesial de primeros y segundos molares inferiores.
2. Determinar el espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro a 2 y 4 mm, empleando Tomografía Cone Beam después de la preparación biomecánica con el sistema rotatorio ProTaper Next en la raíz mesial de primeros y segundos molares inferiores.
3. Determinar el espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro a 2 y 4 mm, empleando Tomografía Cone Beam después de la instrumentación con el sistema reciprocante ProDesign R en la raíz mesial de primeros y segundos molares inferiores.
4. Comparar el espesor de dentina remanente en la zona de peligro de la raíz mesial de primeros y segundos molares inferiores dejado por la preparación biomecánica del sistema rotatorio ProTaper Next y sistema reciprocante ProDesign R empleando Tomografía Cone Beam.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En los casos de molares es necesario la obtención de un acceso en línea recta, ello plantea la utilización de instrumentos rotatorios que desafortunadamente pueden reducir o comunicar la zona de peligro con el periodonto. Las diferentes anatomías a nivel de zona de peligro puede conducir a accidentes operatorios como el caso de perforación o adelgazamiento excesivo en las paredes del conducto.

El presente estudio nos ayudara a identificar cuál de los dos sistemas rotatorio vs reciprocante produce un menor desgaste en la zona de peligro, ayudando al operador con un manejo seguro y controlado de ambos sistemas a nivel de zona de peligro. Evaluado con mediciones milimétricas utilizando la Tomografía Cone Beam.

La tecnología expone diversidad en marcas, diseños y nuevos protocolos de trabajo, entre otros. La evaluación del espesor de dentina restante en el área de riesgo de las raíces mesiales de los molares inferiores después de la preparación cervical se justifica por las características y la relativa falta de estudios que exploren las acciones de estos instrumentos, especialmente los instrumentos Easy ProDesign.

Además, aportar información que será de gran utilidad a odontólogos, permitiendo la evidencia de dos sistemas; uno rotatorio Protaper Next y uno reciprocante ProDesign R en el desgaste de la zona de peligro influenciado por el tamaño, geometría, cinemática y protocolo de uso de cada instrumento.

Determinar la eficacia de ambas técnicas en la instrumentación y cuál de ellas promueve un menor desgaste, para evitar el debilitamiento de las paredes a nivel de zona de peligro. Y es de mucha importancia porque afecta el tratamiento inicial de conductos y como consecuencia el fracaso del mismo.

1.5.DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **TOMOGRAFIA:** Técnica exploratoria radiográfica que permite obtener imágenes radiológicas de una sección o un plano de un órgano.⁹
- **PREPARACIÓN CERVICAL:** Etapa importante de la instrumentación del sistema de conductos, pero puede conducir a la ampliación excesiva o desgaste de la raíz.¹⁰
- **ENDODONCIA:** Parte de la odontología que estudia las enfermedades de la pulpa de los dientes y sus técnicas de curación. Son la limpieza, la desinfección y la conformación, que se logran mediante la acción asociada de los instrumentos en la pared del conducto.¹⁰
- **ESPESOR RESIDUAL :** Grosor de dentina y cemento en la zona de peligro que queda después del desgaste de las paredes del conducto.¹¹

CAPÍTULO II
REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:

Abeer H. Mahran and Mona M. en su estudio “Comparación de los efectos de ProTaper, HeroShaper y Gates Glidden Burs sobre el grosor de la dentina cervical y el volumen del conducto radicular mediante el uso de la tomografía computarizada multicorte”. Diagnóstico y Servicio de Radiología, Facultad de Odontología de la Universidad Ain Shams, El Cairo, Egipto. (2008).¹⁰

El propósito de este estudio fue comparar los efectos de 3 instrumentos diferentes utilizados para preparar los conductos radiculares curvos en el espesor restante de la dentina cervical y la cantidad total de dentina extraída de los conductos radiculares durante la instrumentación mediante el uso de tomografía computarizada multicorte.

Los conductos mesiobucales de 45 primeros molares mandibulares con una curvatura de entre 30 y 40 grados se dividieron en 3 grupos iguales: ProTaper, Hero Shaper y Gates Glidden Bur con limas de mano Flex-R. El espesor de la dentina cervical y el volumen del conducto se midieron antes y después de la instrumentación mediante el uso de la tomografía computarizada multicorte y el software de análisis de imágenes.

Medición del espesor de la dentina: Las distancias de la pared del conducto a la superficie de la raíz en los 3 primeros planos cortados a nivel coronal (orificio inferior del canal mesiobucal) se midieron en los lados mesial y distal de la dentina de cada raíz mediante software de análisis de imagen (syngo CT softwareVB20; Siemens). Además, el grosor promedio de los 3 planos de corte se calculó para cada lado por separado; los planos de corte se vieron con un ancho de ventana fijo y un centro de ventana para estandarizar las mediciones.

Los resultados indicaron que ProTaper eliminó significativamente menos dentina cervical de la pared distal de la raíz (zona peligrosa) que HeroShaper y Gates Glidden Bur (P<05).que está de acuerdo con Uyanik et al.La dentina total extraída durante la instrumentación del conducto fue significativamente más con ProTaper sistema (P< .05). Se concluyó que el sistema ProTaper es un sistema rotatorio NiTi seguro para pre-ampliación coronal en conductos radiculares curvos en lo que se refiere a la zona peligrosa, ya que elimina significativamente menos dentina de esta área crítica, lo que disminuye la incidencia de ocurrencia tira de perforación .

Pinto, Marceliano-Alves, Lins et al. en su estudio “El espesor de la dentina remanente en la zona de peligro después de la preparación con cuatro métodos” Universidad de Federaldo Rio de Janeiro, Rua Doutor Sardinha, 181, apto 604, 24240-660 Rio de Janeiro - RJ, Brasil (2016).¹¹

La preparación cervical es una etapa importante de la instrumentación del sistema de conductos, pero puede conducir a la ampliación excesiva o desgaste de la raíz. Los objetivos de la terapia de endodoncia son la limpieza, la desinfección y la conformación.La conformación deben mantener el conducto en formato cónico en dirección apical, libre de obstrucciones y foramen en el formato y posición originales.

Gates-Glidden (GG) con un diámetro de punta de 0,70 mm # 2, hechos de acero inoxidable y flexibilidad habían limitado, su uso conduce a riesgos especialmente en los molares inferiores de la raíz mesial de su ampliación excesiva puede conducir al desgaste de la perforación lateral de la raíz, llamada "franja de Perforación". Sin embargo, se

desarrollaron instrumentos adicionales para la reparación cervical, como los ejercicios LA Axxess (SybronEndo, Orange, CA, EE. UU.) (D1 # 20, D1 # 35 y D1 # 45) Y los archivos Easy Pro-Design (EasyEndo, Belo Horizonte / MG, Brasil). (# 35.10, # 20.07)

Objetivo: Evaluar, en tomografía computarizada Cone beam, del espesor remanente de dentina cervical de la raíz mesial de molares inferiores, después de la preparación con diferentes técnicas: Gates-Glidden (orden creciente); Gates-Glidden (orden decreciente); LA Axxess y Easy Pro-Design.

Material y método: Se seleccionaron 40 raíces mesiales de molares inferiores, que fueron escaneadas en tomografía de cono antes y después de la preparación. De las imágenes tomográficas se obtuvieron cinco cortes con intervalo de 1 mm a partir de la perforación y, a continuación, se midió la variación del espesor entre el conducto radicular hasta la porción externa de la raíz en software de análisis.

Resultado: Evaluación de los diferentes niveles observó diferencia en todos los niveles, sobre todo, para Gates-Glidden (ANOVA y Tukey). Se concluyó que los demás grupos fueron equivalentes ($p > 0,05$). ProDesign sistemas más conservador.

Carlos A. Luna Lara. “Estudio in vitro del espesor radicular residual dejado por diferentes sistemas rotatorios en la zona de peligro”. Departamento de Estomatología Universidad de Sevilla. España (2014).¹²

Principal reto de la endodoncia es la preparación de conductos ya que se pueden producir accidentes como excesivo adelgazamiento de paredes o perforaciones. Los primeros molares inferiores presentan un área denominada zona de peligro se localiza

entre 1.5 mm a 4 mm de la furcación y un espesor de 0.78 mm a 1.65 mm.

Objetivo: comparar eficacia y seguridad de los instrumentos rotatorios ProTaper, k3, LA Axxes, Gates Glidden.

Materiales y método: Se utilizaron 60 molares inferiores luego se marcaron transversalmente a 1 y 3 mm por debajo de la furca. Posteriormente las raíces fueron incluidas en resina cristal dentro del cubo endodontico, después se cortaron con un disko y cada sección fue codificada. Se tomaron medidas mediante estereomicroscopio (20x) mediante el programa Imagen Tool, y se volvieron a ensamblar para ser preparados a nivel del tercio cervical. Se formaron 4 grupos. Grupo 1. Protaper S1, SX, S2. Grupo 2. Gates glidden 1,2,3. Grupo 3. LA Axxes 1,2. Grupo 4 .k3 # 25.10 y 25.08.

Resultados: Se identificó q los resultados fueron similares en los diferentes niveles de zona de peligro ($p>0.5$). la zona de peligro a 1 mm por debajo de furca es de 1.24 mm y a 3mm es de 1.03 mm.

A 1 mm por debajo de la furca Pro Taper 1.12 mm y LA Axxes 0.89 mm. Y a 3 mm por debajo de la furca Pro Taper 1.0 mm, LA Axxes 0.91 mm, K3 0.92 mm y Gates Glidden 0.90 mm. Por su parte Garcia Filho y cols .informaron que el espesor distal promedio fue de 0.78 mm a 2 mm de la furca.

En conclusión los conductos mesiales de molares inferiores poseen igual cantidad de dentina radicular y riesgo de adelgazamiento.y perforación en zona de peligro.

Sauaía TS, Gomes BPFA, Pinheiro ET, y cols. En su estudio “Espesor de la dentina en las raíces mesiales de los molares inferiores con diferentes longitudes”. Facultad de Odontología de Piracicaba, Universidad Estatal de Campinas-UNICAMP, Piracicaba, Brasil. 2010.¹³

Las raíces mesiales de los primeros molares mandibulares, aproximadamente 2 mm por debajo de la furca, están particularmente sujetas a la perforación de la tira (Berutti y Fedon 1992). Así, esta es la zona de mayor riesgo durante la instrumentación y se ha descrito como una "zona de peligro" (Abou-Rass et al. 1980). Tiene como objetivo medir el grosor mínimo de la dentina de la raíz distal (furcal) asociada con los conductos bucales y linguales de las raíces mesiales de los primeros molares inferiores con diferentes longitudes.

Materiales y métodos: Las raíces mesiales de los 285 primeros molares mandibulares se dividieron en tres grupos según su longitud: grupo I - largo (24.14 mm \pm 0.85), grupo II - medio (22.10 mm \pm 0.65) y grupo III – corto (19,97 mm \pm 0,75). Se midió el grosor mínimo de la dentina de la raíz distal (furcal) asociada con los conductos bucales y linguales de las raíces mesiales 2 mm por debajo de la furca. Las raíces incrustadas en resina de poliéster transparente (Fiberplast LTD, Haifa, Israel). La resina se vierte alrededor de los dientes a nivel de la unión cemento-esmalte. Los dientes fueron a continuación seccionadas horizontalmente usando un disco de diamante (15HC; Buehler Ltd, Evanston, IL, EE.UU.) 2 mm por debajo de la bifurcación (Bower 1979) Las imágenes de la superficie de corte fueron capturados por una cámara digital (LG color cámara digital CCD, LG Crop., Seúl, Corea) montada en un microscopio estereoscópico

en 10 Magnificación. ANOVA y Tukey-Kramer se utilizaron para probar las diferencias significativas entre los grupos. Resultados: El espesor mínimo de la pared distal del conducto mesiovestibular fue significativamente diferente ($P < 0,05$) entre el grupo I (de largo) y III (corto), con dientes largos que tienen los valores medios más pequeños. Se observó que la distancia más corta entre la mesiovestibular y los conductos mesiolingual en el grupo III ($P < 0,05$). El (la bifurcación) concavidad distal era más profunda en el grupo I ($P < 0,05$) en comparación con los otros grupos. Las paredes finas se encontraron en los dientes más largos.

L.E. Leonardi, D.M. Atlas, en su estudio “Espesores de dentina/cemento en conductos curvos instrumentados con sistemas rotatorios”. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Tucumán. República Argentina. Diciembre 2009.¹⁴

El propósito de este trabajo fue evaluar el espesor remanente de dentina/cemento en conductos mesio vestibulares de molares inferiores instrumentados con limas Flexo-File y sistemas rotatorios Profile, ProTaper y RaCe.

Abou Rass y cols. (1980) llamaron la atención sobre lo que denominaron zona de peligro y zona de seguridad. Describieron la zona de peligro o de riesgo como un área delgada en la pared del conducto radicular que es vulnerable a perforación en banda por exceso en el limado.

Según Keesler y cols. (1983) la zona de peligro se encuentra de 4 a 6 mm debajo del piso de la cámara pulpar, a 1.5 mm debajo de la furcación, y el espesor de la dentina es de 1.2 a 1.3 mm, por esto es la zona de más alto riesgo para que ocurran perforaciones.

Material y métodos: Se seleccionaron 75 molares inferiores, con angulaciones en su conducto mesio-vestibular entre 15° a 45°. Las raíces fueron incluidas en resina transparente utilizando como llave un dispositivo plástico. Las piezas fueron distribuidas de acuerdo a su angulación en cinco grupos: Grupo 1. Técnica escalonada con limas Flexo-File, Grupo 2. Sistema Profile, Grupo 3. Sistema ProTaper, Grupo 4. Sistema RaCe y Grupo 5. Testigo. Luego de la instrumentación las raíces fueron seccionadas horizontalmente a nivel de la furcación, en el punto donde se inicia la curva y a 3 mm. del ápice. Se midió en centésima de milímetro el menor espesor posoperatorio de cada raíz en mesial y distal en los tres niveles de corte.

Resultados y conclusiones: El análisis estadístico mediante el test ANOVA no mostró diferencias significativas en los espesores dejados por las distintas técnicas a nivel cervical, medio y apical. Debemos prevenir el debilitamiento de la raíz y perforación de la pared distal, desgastando más dentina de la pared mesial que distal evitando el uso de instrumentos de gran conicidad en la porción coronaria de raíces pequeñas y delgadas.

Weller y cols. (2005) que al comparar limas FlexoFile, Sistema Lightspeed y K3 encontraron que el sistema K3 dejó mayores espesores residuales que las otras técnicas.

Lenin orlando romero verdezoto. “Desgaste dentinario producido entre dos sistemas de instrumentación mecanizada, mediante el uso de tomografía computarizada Cone Beam.” Universidad Central del Ecuador, quito, julio 2017.¹⁵

El objetivo fue evaluar el desgaste dentinario producido entre dos sistemas de instrumentación mecanizada rotatoria y reciprocante durante el proceso de preparación de

los conductos radiculares mediante el uso de tomografía computarizada Cone Beam (CBCT), en raíces mesiales de molares mandibulares humanos extraídos a 3, 6 y 9 mm, medidos desde apical. Metodología: Estudio de tipo experimental, in vitro, se utilizó una muestra de 42 molares mandibulares con curvaturas entre 20° y 35° que fueron seleccionados a través de radiografías según el método de Schneider.

La muestra fue dividida en dos grupos de 21 dientes: sistema rotatorio A (Grupo I); sistema recíprocante B (Grupo II). Los especímenes se fijaron sobre dos láminas horizontales confeccionadas con acrílico de autocurado transparente, con los ápices libres de acrílico, los cuales fueron colocados sobre una escala de Fox, para adaptar las muestras al tomógrafo Cone Beam, luego de lo cual, se realizó la tomografía pre-instrumentación de los dos Grupos, luego se realizó la medición de la zona de riesgo (ZR) y zona de seguridad (ZS) a 3, 6 y 9 mm mediante el software del tomógrafo. Se instrumentó las muestras, siguiendo la secuencia para el Grupo I: 15/05, 20/06, 25/06 y 25/07 y para el Grupo II: 25/07. Se efectuó glide path manual en todas las muestras con limas K# 10 y 15. Se realizó la tomografía CBCT post-instrumentación; las tomas fueron procesadas en el software del equipo tomográfico y finalmente se realizó la medición del desgaste dentinario de la zona de riesgo (ZR) y zona de seguridad (ZS) mediante cortes axiales a 3, 6 y 9 mm, desde apical.

Resultados: los datos obtenidos fueron almacenados en una hoja de cálculo de manera ordenada (Excel- Microsoft) y posteriormente procesados en un programa estadístico SPSS. Al analizar las zonas de mayor desgaste se determinó que existieron diferencias a nivel del tercio cervical (9 mm) ($p=0,04$), determinando que el Grupo I tiene tendencia a

desgastar la zona de riesgo (ZR), el desgaste dentinario en los dos Grupos se mostró muy similar tanto en ZR como en ZS.

Anil K Tomer y colaboradores en su estudio “Evaluación in vitro del espesor remanente de la dentina a través de CBCT utilizando diferentes limas” Colegio de Ciencias Dentales e Investigación, Modinagar - Journal of Dental and Medical Sciences Volume 16, Issue 2 Ver. I (February. 2017)”¹⁶

Evalúa el efecto del sistema de lima múltiple (Revo S) versus el sistema de lima única (One Shape) en el espesor dentinario del canal radicular. Se utilizaron 40 raíces mesiales divididos en dos grupos; 20 raíces para el grupo I: REVO S (Micro mega) y 20 raíces para el grupo II: One Shape (Micro-Mega), la limpieza y la conformación del conducto se realizaron de acuerdo con el grupo asignado siguiendo las instrucciones del fabricante. Post-instrumentación se midió el diámetro del conducto radicular y la cantidad de dentina que queda en el lado derecho e izquierdo del conducto usando el software CS 3D. Revo- S y One Shape mostraron una diferencia estadísticamente significativa en el espesor remanente de la dentina en los diferentes intervalos de la longitud del conducto radicular. Por lo tanto, se concluyó que el sistema de limas One Shape eliminaba menos dentina que el sistema de limas Revo- S.

González J./Patiño y colaboradores en su estudio comparación del espesor cemento-dentina de las paredes mesial y distal de la raíz mesial de primeros y segundos molares mandibulares, antes y después de la preparación con limas K3® (Sybron/Kerr) y ProTaper® (Dentply). Colombia .Enero del 2008.¹⁷*

Avellaneda y col, 2003,8 observaron la habilidad de las limas rotatorias de NiTi en mantenerse centradas en el conducto, sin encontrar diferencias significativas en la producción de desviación de la anatomía original del mismo. Peters y colaboradores en 2003. Las características propias de cada instrumento así como la técnica empleada, hacen que las limas posean diferente capacidad de corte sobre las paredes dentinarias.

Estudio experimental in Vitro, se utilizaron 32 raíces mesiales de primeros y segundos molares inferiores, las coronas fueron resectadas, dejando una longitud de 15 milímetros. Los especímenes fueron embebidos en resina epóxica, seccionadas horizontalmente en tercios. Se tomaron fotografías con estereomicroscopio a 65X preinstrumentación, se reensamblaron y se instrumentaron con limas K3® y ProTaper® asignadas aleatoriamente a cada conducto con técnica Crown Down, se tomaron fotografías de los tercios con el estereomicroscopio post instrumentación. Se utilizó análisis de Varianza. **Resultados:** Hubo diferencias significativas entre el desgaste de las paredes, comparado por lima y por tercio. En el conducto vestibular y lingual el desgaste de la pared distal fue significativamente mayor que en la pared mesial. **Conclusión:** Se observó mayor desgaste de la pared distal de los conductos vestibular y lingual. Hubo mayor desgaste en la pared mesial en el tercio medio con las limas ProTaper®.

Ricardo Manzanares y colaboradores en su estudio “Efecto in vitro de la preparación biomecánica empleando la técnica manual telescópica y la técnica del sistema reciprocante Reciproc en el espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro en raíces mesiales de los primeros molares inferiores Arequipa – 2014”¹⁸

Evaluó in vitro el espesor de dentina remanente con dos diferentes técnicos; con el objetivo de determinar cuál, promueve una mayor conservación de espesor en raíces mesiales de primeros molares inferiores y eficacia de ambas técnicas en la instrumentación y cuál de ellas promueve un menor desgaste, para evitar el debilitamiento de las paredes. Se basó en el estudio realizado por Berutti y Fedou (1992) demostraron lo delicado de la estructura dentinaria en estas zonas; a 1.5 mm por debajo de la bifurcación, encontraron que la dentina de la raíz tenía un espesor de 1.2 a,1.3 mm desde el conducto hasta el cemento.

Este estudio utilizó 15 raíces mesiales de primeros molares inferiores, que estuvieron inmersas en hipoclorito de sodio, se lavaron y desinfectaron para la remoción de residuos. Se prepararon las raíces mesiales troquelándolas y seccionándolas a nivel de 5 y 8 mm del ápice anatómico. Las secciones fueron re ensambladas en un cubo de acrílico, un total de 30 conductos radiculares fueron preparados, los cuales se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos: Grupo I, 15 conductos mesiales instrumentados con la técnica manual. El grupo II, 15 conductos mesiales instrumentados con la técnica reciprocante. El espesor de dentina remanente fue medido a cada nivel en las siguientes direcciones: A) Espesor de la pared distal en la zona de peligro y B) El espesor de dentina en dirección a la parte más estrecha de la pared distal. El análisis estadístico de los resultados reveló que el promedio

del espesor de dentina remanente es mayor significativamente usando la técnica recíproca que la técnica manual telescópica; al instrumentar los conductos mesiales del primer molar inferior en la zona de peligro.

La técnica que promueve una mayor conservación del espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro fue la técnica recíproca, ($p < 0.05$). A 8mm del ápice los valores promedio en las zona de peligro para la zona A fue de 77.307%; y para la zona B fue de 79.417%. En la sección de 5mm del ápice los valores promedio en la zona de peligro para la zona A fue de 86.051%; y para la zona B fue de 83.028%. Además, el mínimo espesor de dentina remanente en la zona de peligro fue de 0.428mm.

Sheila Silva Leite y colaboradores en su estudio “Anatomía interna de la zona de peligro de los molares inferiores: estudio de tomografía computarizada de haz cónico.” Departamento de Endodoncia, Asociación Brasileña de Odontología, ABORJ, Nova Iguaçu, Río de Janeiro, Brasil – 2018. ¹⁹

Evaluó el grosor anatómico de la zona de peligro en el tercio cervical de los canales mesiales de los molares mandibulares, seleccionaron cincuenta molares mandibulares y se escanearon con tomografía computarizada de haz cónico. Los datos se compararon utilizando una herramienta de longitud proporcionada por el software del escáner. Las áreas medidas fueron las paredes mesial y distal del tercio cervical de las raíces mesiales, que corresponden a las zonas de seguridad y peligro, respectivamente. Además evaluaron el grosor de la dentina en la furcación. Se obtuvo como resultado que los espesores de dentina de la zona de seguridad fueron más altos que en la zona de

peligro en todos los dientes examinados. La dentina más delgada de la zona de seguridad se encontró en un punto ubicado a 4 mm por debajo del orificio del conducto, con un valor medio de 1.03 mm; por el contrario, en la zona de peligro, el punto más delgado se localizó 3 mm por debajo del orificio, con un valor medio de 0,81 mm. En cuanto a la distancia desde el piso de la cámara de pulpa hasta la furcación, el valor promedio fue de 2.23 mm. Se concluyó que los espesores medios en la zona de peligro de las raíces mesiales molares mandibulares fueron <1.0 mm. Estos datos reforzaron la importancia de comprender la anatomía y la necesidad de preparaciones conservadoras al evaluar e instrumentar estos canales radiculares.

Herrera SM. En su estudio comparación in vitro del desgaste cervical instrumentados por dos sistemas rotatorios observados con tomografía CONE BEAM .Universidad Señor de Sipán. Chiclayo. Perú. Rev. Salud & Vida Sipanense. Vol. 2/N°1. 2015 ²⁰

Este estudio in vitro fue comparar el desgaste cervical en el conducto mesio vestibular tanto en la pared distal y mesial instrumentado por el sistema rotatorio Protaper y el sistema rotatorio Gates Glidden. Se realizó un estudio experimental longitudinal prospectivo, la población estuvo constituida por 24 dientes. Se realizó un estudio experimental longitudinal prospectivo. Las técnicas que se utilizaron fueron la observación directa a través del programa iCATVision CBCT (Imaging Science International, Hatfield, PA). Para constatar y hacer las medidas correspondientes. El instrumento que se utilizó fue una ficha para recolectar las medidas antes y después con las medidas correspondientes. Además se hizo la calibración respectiva intraevaluador y

también interevaluador para verificar el nivel de concordancia. **Conclusión:** Se encontró que el sistema Gates Glidden comparado con el sistema ProTaper produce mayor desgaste cervical al presentar una mayor diferencia en milímetros tanto en la pared distal y mesial, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), se encontró que el espesor de dentina desgastado por el sistema ProTaper fue en promedio 0.07mm en la pared distal y mesial del conducto mesio vestibular. Se encontró que el espesor de dentina desgastado por el sistema Gates Glidden fue en promedio 0.25mm en la pared distal y mesial del conducto mesio vestibular.

S.B. Finten de Tarallo en su estudio de comparación de dos técnicas de instrumentación en conductos radiculares estrechos y curvos de la raíz mesial de molares inferiores, in vitro Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) Argentina 2009. ²¹

El propósito fue comparar la eficacia de la instrumentación del Sistema Protaper (Dentsply/Maillefer) y de la Técnica Mixta en conductos radiculares curvos y estrechos (20° a 30°) de raíces mesiales de primeros y segundos molares inferiores. Bramante y cols. presentaron un método que permite comparar las secciones transversas del mismo conducto radicular antes y después de su preparación. **Material y métodos:** Se utilizaron 20 raíces mesiales de primeros y segundos molares inferiores. Con curvatura entre 20° y 30° (método de Schneider). Con conductos totalmente independientes (clase III de Weine), que permitían el pasaje de una lima K N° 10, con ápices completamente maduros, sin reabsorciones externas. Cada una de las raíces fueron seccionadas

transversalmente a 3 mm, 5 mm y 7 mm del extremo anatómico, las mediciones se realizaron con un Calipretto Reinfert .Se incluyeron en resina termopolimerizable transparente, se seccionaron transversalmente con microtomo Isomet (Buehler). Con Macroscopio Leica DMC de comparación (80X) conectado a Pixera view-finder se obtuvieron las imágenes. Las mediciones se realizaron con software “Image Tool” (Departamento de Ciencia y Diagnóstico Dental de la Universidad de Texas, Centro de Ciencia de Salud, San Antonio, Texas-EEUU). Para comparar las técnicas se tuvieron en cuenta tres variables: a) espesor remanente de dentina en cada una de las paredes del conducto radicular, b) cantidad de dentina removida del orificio y c) la forma de los conductos radiculares después de su preparación, en los tercios cervical, medio y apical. Todas las paredes de los conductos radiculares estudiados sufrieron un desgaste de por lo menos 0,11 mm con la técnica mixta y de 0,17 mm con el sistema Protaper. Similares resultados se obtuvieron con las técnicas mecanizadas Profile y GT, siendo que ésta desgasta de 0,1 a 0,2 mm más hacia mesial y distal en el tercio cervical, comparado con Profile. **Resultados y Conclusiones:** No hubo diferencias significativas entre los tercios y técnicas en las distancias pre y postoperatorias con análisis de varianza de dos factores con varias muestras por grupo, únicamente hubo diferencias entre técnicas (0,05) entre técnicas en ninguno de los tercios, según el análisis estadístico realizado con la prueba de probabilidad exacta de Fisher. Bajo las condiciones de la presente investigación los instrumentos de níquel-titanio del Sistema Protaper (Dentsply/Maillefer) preparan adecuadamente los conductos radiculares. Es importante tener en cuenta que la utilización de los distintos sistemas de endodoncia

mecanizada con instrumentos de níquel-titanio requieren de un entrenamiento previo intenso in vitro.

Nahid Mohammadzadeh y colaboradores en su estudio “El grosor mínimo residual de la raíz después de usar las limas ProTaper, RaCe y Gates - Glidden: un estudio de tomografía computarizada de haz cónico”. Department of Endodontics, Dental Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, 2 Private Practice, Tehran, Iran (febrero 2018).

22

La preparación excesiva del tercio coronal del conducto radicular puede aumentar el riesgo de perforación, especialmente en el área de la furca. Además, los resultados preflaring en adelgazamiento de las paredes del canal y aumentar el riesgo de fractura de dientes limas GG y la profundidad de penetración, debilita la furcación. El sistema de limas rotatorias ProTaper tiene tres coronas modeladores (S1, S2 y SX), y el sistema rotatorio RaCe tiene dos moldeadores coronales (# 35.08 y # 40.10). El objetivo de este estudio fue evaluar el grosor residual mínimo de la raíz de la zona de peligro luego de la exploración preliminar del canal mesio-bucal (MB) de los primeros molares mandibulares utilizando las limas ProTaper, RaCe y Gates-Glidden (GG) con tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). **Materiales y métodos:** En este estudio experimental, utilizaron un total de 135 primeros molares mandibulares, extraídos se proporcionaron las exploraciones CBCT iniciales de los canales de 75 MB de los primeros molares inferiores a 1, 2, 3 y 4 mm del nivel de furcación. Las muestras se dividieron en tres grupos. Las muestras de los grupos ProTaper y RaCe se prepararon hasta F2 y # 25.04 como lima apical maestra, respectivamente. La preparación coronal de

las muestras en el grupo GG se realizó con los ejercicios GG n. ° 2, n. ° 3 y n. ° 4 y los conductos se prepararon hasta lima apical maestra n. ° 25. Una vez obtenidas las imágenes postinstrumentadas, se analizaron el grosor residual de zona de peligro y la cantidad de dentina extraída por t -Análisis estadísticos y de ANOVA. **Resultados:** Diferencia en las comparaciones intragrupo. Esto sugiere que remanente dentinario fue uniforme en todos los grupos. En este estudio, en las comparaciones entre grupos, los sistemas RaCe y ProTaper eliminaron cantidades similares de dentina sin diferencias significativas, mientras que los taladros GG eliminaron significativamente más en comparación con el sistema RaCe. Las limas GG eliminaron significativamente más dentina que RaCe en todas las secciones ($P < 0.05$) y más que ProTaper a 3 mm de la furcación. Estadísticamente no hubo diferencias significativas entre los grupos ProTaper y RaCe ($P > 0.05$). No hubo diferencia significativa en espesor residual de zona de peligro entre los grupos ($P > 0.05$). Espesor mínimo de dentina disminuyó gradualmente de 1 mm a 4 mm desde la furcación. Berutti y Fedon. El espesor de zona de peligro media no fue $< 0,75$ mm en todas las secciones. **Conclusión:** GG eliminaron significativamente más dentina que los archivos rotativos RaCe en el área de furcación. Sin embargo, el grosor mínimo del remanente dentinario no fue significativamente diferente entre los grupos. Basado en los resultados de este estudio, cuando inicialmente está presente un grosor apropiado de la raíz, todos los instrumentos que se investigaron se pueden usar de manera segura como formadores coronales en los conductos de MB de los primeros molares mandibulares.

Cláudia Bohrer Flores y colaboradores en su estudio “Una metodología para estandarizar la evaluación de la instrumentación del conducto radicular mediante tomografía computarizada de haz cónico. Universidad Federal de Río Grande del Sur, Facultad de Odontología 2012”²³

Tenía como objetivo desarrollar una metodología para estandarizar el posicionamiento de la muestra antes y después de la adquisición de la imagen por CBCT ya que es extremadamente importante porque cualquier desplazamiento de la muestra en ambas direcciones bucolingual y mesiodistal no proporcionará una superposición de imagen previa y posterior a la instrumentación. Se utilizaron dieciséis molares mandibulares extraídos con formación completa de raíces se almacenaron en solución de timol al 0,1% a 9° C. Los dientes se colocaron en agua corriente durante 12 h antes de su uso para eliminar los residuos de la solución de almacenamiento; el acceso coronal se realizó utilizando una fresa de diamante # 1014 (KG Sorensen Cotia, SP, Brasil) seguida de un taladro Endo-Z (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza). El conducto de la raíz de cada diente se lavó con un 2,5% de NaOCl (Manipulation Pharmacy, Nova Derme, Santa Maria, RS, Brasil) y se exploró utilizando un tamaño de lima k 10 (Dentsply Maillefer) hasta que se alcanzó el foramen apical. La longitud del canal de la raíz fue determinante a través de la visualización de la punta de la lima # 10. Se cubrió todo el ápice de la raíz con esmalte de uñas incoloro (Colorama, Procosa Produtos de Beleza Ltda, São Paulo, SP, Brasil), para evitar la penetración de la resina acrílica en el sistema de conductos radiculares. Se usó una caja de plástico (1,5 cm x 1,5 cm x 1,5 cm) como guía donde se insertaron los dientes. Las cajas de plástico se lubricaron con vaselina sólida (Rioquímica,

São José do Rio Preto, SP, Brasil). Cada diente se colocó dentro de la caja de plástico y la resina acrílica autopolimerizable se insertó para colocar los dientes, sin cubrir la corona. Se hizo una caja de madera de 10 cm x 10 cm x 3 cm para servir como plantilla para insertar el yeso tipo III (Polidental Ltda., Cotia, SP, Brasil). De acuerdo con los códigos y las imágenes CBCT tridimensionales (GX CB-500 POWERED BY i-CAT) se obtuvieron con un tiempo de exposición de 26 s, operando a 120 Kvp y 5 mA. Las imágenes CBCT se realizaron con un tamaño de vóxel de 0,25 mm. La instrumentación cervical de los conductos radiculares se realizó con tamaños Gates-Glidden 1 y 2 (Dentsply, Maillefer) bajo irrigación con 2.5% de NaOCl. Se realizó la reconstrucción de las secciones. El análisis estadístico se llevó a cabo en BioEstat 5.0 (Fundação Mamirauá, Belém, PA, Brasil) y se utilizó la prueba de la t para muestras pareadas para la comparación entre los grupos ($p < 0.01$). Los valores para el grosor de la dentina en la zona de riesgo antes y después del desgaste cervical con las fresas Gates-Gliden fueron 1.1373 (± 0.2851) mm y 0.7573 (± 0.2663), respectivamente. Hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. Los valores mostraron un pequeño grosor de dentina después del desgaste cervical con fresas Gates-Gliden. Concluyendo que el uso de la presente metodología permite estandarizar y comparar especímenes antes y después de la instrumentación del conducto radicular utilizando tomografía computarizada de haz cónico

Jiawei Lu y colaboradores en su estudio “Mediciones concurrentes de la anatomía de la zona de peligro en los primeros molares mandibulares mediante tomografía micro computarizada: un estudio piloto” Shanghái, China 2018.²⁴

Evalúa las curvaturas reales de los conductos con el fin de proporcionar datos precisos para los profesionales, para ubicar el punto de flexión y el punto más delgado de cada raíz, y para medir el espesor mínimo en los cortes de estos dos puntos. Además, como estos dos puntos esenciales están ubicados en las superficies de la raíz, es posible discutir la relación entre ellos y la "zona de peligro". Se utilizaron veintidós primeros molares mandibulares (15 de dos raíces y siete de tres raíces) excluyendo dientes con caries graves, tratamiento endodóntico previo, restauraciones u otros defectos importantes fueron recolectados de una población china nativa en el Hospital de Estomatología Afiliada de la Universidad de Tongji de 2016 a 2017. Las muestras se clasificaron en dos grupos según el número de raíces (dos raíces y tres raíces) y se escanearon utilizando un escáner μ CT (SCANCO Medical AG, Fabrikweg, Suiza). Cada diente fue escaneado a lo largo del eje del diente con un corte de voxel de $15 \times 15 \times 15 \mu\text{m}$. Después de eso, utilizando Mimics Research 17.0 (Materialise, Leuven, Bélgica), se reconstruyeron los modelos de la dentina y los conductos radiculares a partir de las imágenes de origen utilizando un umbral de segmentación (con parámetros: 2000 a 8000 para dentina y -1023 a 2000 para raíz). sistemas de canales). Teniendo como resultado para los primeros molares mandibulares de dos raíces, los valores medios de las curvaturas medidas por el método de Schneider fueron de más de 30 grados en los dos conductos mesiales, y los grados de curvatura de los conductos MB fueron mayores que los conductos ML en

aproximadamente 2 grados. Sin embargo, los valores medios de las curvaturas en los conductos DB, DL y distal (D) fueron aproximadamente de 24 a 25 grados, pero no fueron significativamente diferentes de los de los conductos mesiales ($p > 0.05$). Para los primeros molares mandibulares de tres raíces, los resultados fueron similares a los del grupo de dos raíces, excepto que los canales DL fueron de $28,65 \pm 8,89$ grados. Tampoco hubo diferencia significativa entre los dos grupos. . Los espesores de flexión fueron de alrededor de 1 mm en todos los canales y no tuvieron diferencias significativas entre sí ($p > 0.05$). Sin embargo, los espesores más finos en ambas raíces de los primeros molares mandibulares de dos raíces fueron menores de 1 mm y no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$). Mientras tanto, para los primeros molares mandibulares de tres raíces, las raíces mesiales eran significativamente más delgadas que las distales ($p < 0.05$), y el grosor de las dos raíces distales era mayor de 1 mm. Este estudio sugiere que las curvaturas reales de la raíz pueden ser de 5 a 10 grados más grandes que las medidas en las radiografías clínicas. Además, considerando las curvaturas y los espesores radiculares más finos de la dentina, los conductos ML de los dos tipos de primeros molares mandibulares. Por ende el conducto distal-lingual de los primeros molares inferiores mandibulares requiere un plan más conservador durante la preparación. En contraste, cuando la preparación posterior al espacio es obligatoria, la raíz DB o la raíz distal de un solo conducto pueden ser más adecuada para la preparación.

2.2 MARCO TEÓRICO:

2.2.1 ANATOMIA INTERNA DEL PRIMER MOLAR INFERIOR Y SEGUNDO MOLAR

En 1514, Versalius reveló la cavidad interna en dientes extraídos y aportó los primeros conocimientos de anatomía interna dental (Leonardo, 1998).

Los investigadores han encontrado múltiples forámenes, conductos adicionales, deltas, conexiones entre conductos con forma de C, furcaciones y conductos laterales en la mayoría de los dientes. Así pues cuando se trata de un determinado diente, el clínico debe asumir que la anatomía compleja ocurre con frecuencia suficiente para considerarla normal.

El clínico debe estar familiarizado con las varias vías que pueden seguir los conductos radiculares hasta el ápice. El sistema de conductos de la pulpa es complejo y los conductos se pueden ramificar, dividir y volver a juntar.²⁵

2.2.1.1 PRIMER MOLAR INFERIOR

Es el primero en erupcionar entre los dientes posteriores permanentes, parece ser el que requiere con más frecuencia tratamiento de conductos radiculares (*Krasner, 2004*). Muchas veces se ha sometido a una gran restauración, y debe soportar fuerzas de oclusión intensas, por tanto, la cámara pulpar se encuentra muchas veces retraída o está calcificada la zona convexa del piso en la que se inician las líneas demarcatorias que

entrelazan las entradas de los conductos radiculares se denominan “Rostrum Canalium”.

Los conductos de la raíz mesial son mesiovestibular (MV) y otro mesiolingual (ML); a veces existe un conducto mesial central (MC) en el surco de desarrollo entre los conductos MV y ML. La incidencia de un conducto MC oscila entre el 1 y el 15%.

Los conductos de las raíces distales son el conducto distal (si solo existe un conducto) y los conductos disto-vestibular (DV) y disto-lingual (DL) y distal central (DC) (si existen varios conductos) (*Peters, 2004*). Los orificios de todos los conductos suelen estar localizados en los dos tercios mesiales de la corona, y el suelo de la cámara pulpar y aproximadamente trapezoidal o romboidal. De modo habitual existen cuatro cuernos pulpares. Los conductos de la raíz mesial suelen ser curvos, con una curva más pronunciada en el conducto MV. Este conducto puede presentar una curvatura significativa en el plano vestíbulo-lingual, que quizás no se aprecie en la radiografías. Tal curva se puede detectar en general mediante instrumentos exploradores precurvados.²⁶

Conductos radiculares. - El primer molar inferior presenta dos raíces perfectamente diferenciadas y separadas en el 97.8% de los casos y tres en el 2.2%.

La raíz mesial presenta normalmente dos conductos, que en el 45% de los casos terminan en un orificio.

El conducto distal único habitualmente mayor y oval, desemboca en un 60% de las veces antes del ápice anatómico, en la superficie distal de la raíz. Cabe destacar que más de una cuarta parte de todos los primeros molares también tiene dos conductos en la raíz distal.²⁷

Conductos Mesiales. - Los conductos mesiovestibular y mesiolingual son únicos, atrésicos, largos y redondeados. Presentan una curvatura distal en el 79% de los casos y también acentuada convexidad de la pared mesial de la cámara pulpar, lo que dificulta mucho la instrumentación.

En el tercio cervical la trayectoria de esos conductos es de distal hacia mesial y en el tercio medio apical, la curvatura es de mesial hacia distal.

Los investigadores han demostrado múltiples orificios, aletas, deltas, bucles, conductos accesorios y otras variaciones en la mayoría de los dientes²⁸

2.2.1.2 SEGUNDO MOLAR INFERIOR

Es algo más pequeño en cuanto a la corona que el primer molar, y tiende a ser más simétrico. Este diente se caracteriza por la proximidad de sus raíces. Las dos raíces se extienden con frecuencia distalmente en una curva gradual, con los ápices juntos. En algunos casos solo existe una raíz.²⁹

- **Conductos radiculares:** En el 71% de los casos con dos raíces separadas.³⁰

Una variante en la configuración de los conductos es la denominada “forma de C” la mayoría de los conductos en forma de C se encuentran en los segundos molares inferiores, sin embargo ha habido reportes en primeros molares inferiores y primer premolar inferior (*Cooke y Cox, 1979*).

2.2.2 COMPLICACIONES ANATOMICAS :

El piso de la cámara pulpar puede presentar la ramificación denominada “Conducto cavo-interradicular”, para evitar problemas el odontólogo deberá detectarlo.

Los conductos mesiales, que ofrecen una curvatura generalmente acentuada hacia distal, a nivel del tercio apical, exigen realizar desgaste compensatorio con fresas o instrumentos más finos o de níquel titanio para evitar las trepanaciones apicales.

Un método para obtener el grado de curvatura consiste en trazar una línea paralela al eje longitudinal del conducto en el tercio coronal, una segunda línea trazada desde el foramen apical hasta que se intersecta el punto donde la primera línea deja el eje axial del conducto y finalmente se mide el ángulo formado. Se clasifican como rectos con 5° o menos grados, moderados de 10° a 20° y severos de 25° a 79° (*Schneider, 1971*).

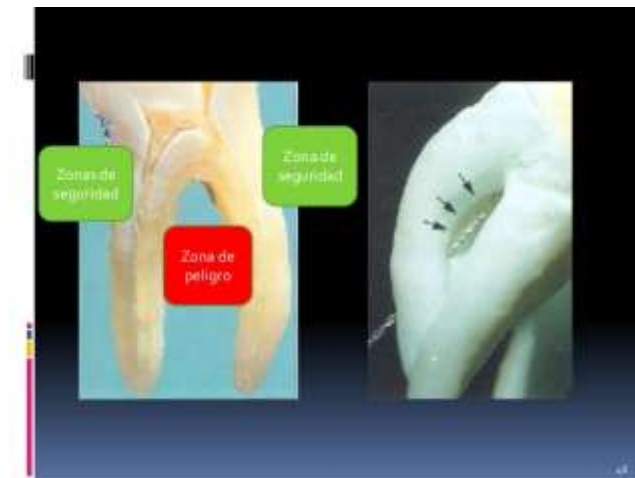
El promedio de grado de curvatura para los conductos mesiobucal es de 28.7 y para los conductos mesiolingual de 27.2 (*Cunningham y Senia, 1992*).

La raíz mesial presenta en el tercio cervical, en su superficie distal, una concavidad que constituye una región de posible trepanación durante la instrumentación de los conductos mesiales.³¹

2.2.3 ZONA DE SEGURIDAD Y ZONA DE PELIGRO EN MOLARES INFERIORES

2.2.3.1 ZONA DE SEGURIDAD: Conformada por las paredes dentinarias opuestas a la región intrarradicular, es decir la pared externa del conducto.

2.2.3.2 ZONA DE PELIGRO: Corresponden a las paredes de los conductos que miran hacia las áreas interradiculares, a la furcación o a la pared interna del conducto.³²



2.2.4 CONCEPTO DE ESPESOR:

Según Keesler y cols. (1983) la zona de peligro se encuentra de 4 a 6 mm

debajo del piso de la cámara pulpar, a 1.5 mm debajo de la furcación, y *el espesor de la dentina es de 1.2 a 1.3mm*, por esto es la zona de más alto riesgo para que ocurran perforaciones.³²

Zona de peligro fue descrita por Abou-Rass M en 1980, como un área delgada en la pared del canal radicular que es vulnerable a perforación en banda por exceso en la preparación biomecánica.³³

La perforación generalmente ocurre en las raíces que tienen forma de ocho como en la raíz mesial de los molares inferiores.³⁴

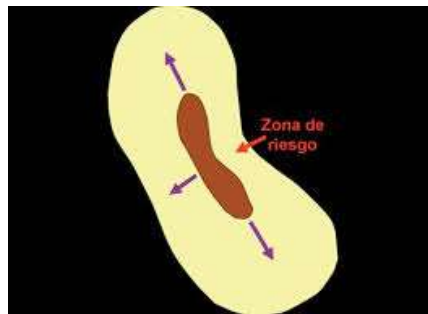


Table 1 Data from studies that reported the average thickness of dentine 2 mm below the furcation in mesial roots of mandibular molars

Studies	Average thickness (mm)
Kessler <i>et al.</i> 1983	1.11 ± 0.27
Montgomery 1985	0.97 ± 0.24
Isom <i>et al.</i> 1995	1.17 ± 0.31
Garala <i>et al.</i> 2003	1.27 ± 0.27
Garcia Filho <i>et al.</i> 2003	0.78 ± 0.18
Zuckerman <i>et al.</i> 2003	1.21 ± 0.21
Wu <i>et al.</i> 2005	0.92 ± 0.20

2.2.5 PREPARACIÓN BIOMECANICA:

Fue introducido en reemplazo de los términos que hasta entonces se empleaban como preparación mecánica, preparación quimiomecánica, instrumentación, etc.

La industria Kerr Manufacturing Co. fue la primera en construir estos nuevos instrumentos conocidos como instrumentos tipo K, siendo también los más copiados del mundo .³⁵

Actualmente se dispone de muchos tipos de instrumentos para los procedimientos realizados dentro del espacio pulpar. Entre estos se incluyen instrumentos manuales, instrumentos motorizados destinados a la preparación del conducto radicular, instrumentos para obturarlo e instrumentos rotatorios para preparar el espacio del poste.

La preparación biomecánica del conducto radicular consiste en obtener un acceso directo hasta el foramen apical a través del conducto por medios mecánicos, el autor prefiere el término biomecánica en lugar de mecánica para significar que se trata de un procedimiento biológico.³⁶

La instrumentación no solo hace el barrido mecánico de restos necróticos, tóxicos y bacterianos, sino que también prepara el conducto de una manera circular en sus últimos milímetros apicales, para facilitar así la adaptación del cono de gutapercha estandarizado de igual tamaño a la última lima utilizada en la preparación del conducto.

La preparación biomecánica es considerada por la mayoría de los autores como Auerbach, Stewart, Vella y otros como la fase más importante del tratamiento

endodóntico. Los aspectos principales de la preparación del conducto radicular son la prevención de la enfermedad perirradicular y / o promoción de la curación en los casos en que la enfermedad ya existe a través de:

- a) Eliminación los tejidos blandos y duros infectados.
- b) Proporcionar acceso a las soluciones de irrigación y desinfección hasta la zona apical.
- c) Preservación de la integridad y localización del foramen apical
- d) Evitar daño iatrogénico al sistema de conductos y a la estructura radicular.
- e) Proveer la facilidad para la obturación.
- f) Evitar la irritación y/o infección de los tejidos perirradiculares.
- g) Preservación de la dentina para la funcionalidad a largo plazo del diente (*Hülsmann y col, 2005*). Conservar la forma natural de conducto, para evitar debilitar las paredes radicales posibilitando su fractura. De no cumplir con este postulado puede resultar como consecuencia falsas vías o perforaciones en las paredes internas de las curvaturas.

Una vez superadas estas dificultades anatómicas, el profesional podrá limpiar y conformar adecuadamente esta región, como también realizar la desinfección cuando sea necesaria y una hermética y tridimensional obturación, con un pronóstico mucho más favorable.³⁷

2.2.6 INSTRUMENTOS ENDODONTICOS:

Sistemas Rotatorios o Sistemas mecánicos-rotatorios- constituyen la tercera generación en el perfeccionamiento del tratamiento del conducto radicular y son utilizados para accionar instrumentos de Níquel-Titanio.³⁸

El avance tecnológico y la asociación de la metalurgia con la Endodoncia permitieron que los instrumentos rotatorios se fabricaran con aleaciones de Níquel-Titanio, que le confieren a los mismos, súper elasticidad, flexibilidad, resistencia a la deformación y a la fractura. Walia fue el primero en aplicar la aleación de níquel-titanio en la endodoncia en el año de 1988.³⁹

➤ **Instrumentos Endodónticos de Níquel Titanio**

Estas aleaciones poseen dos formas cristalográficas: austenita y martensita. La transformación desde la fase austenita a la martensita se produce cuando se aplica un estrés al instrumento (presión, calor). Al iniciarse esta transformación el instrumento se vuelve frágil y se puede romper con facilidad.⁴⁰

Una de las grandes ventajas de los sistemas rotatorios es mayor rapidez en la instrumentación y preparación, principalmente en los conductos radiculares curvos y calcificados, resultando en menos fatiga para el operador.

Con la aparición del níquel titanio y su implementación en la elaboración de limas endodónticas, surgió la idea de una lima segura, que permitiera un giro de 360 grados dentro del canal con una mayor flexibilidad y seguridad; de esta manera surge la lima rotatoria níquel titanio, (Ni-Ti) presentando aproximadamente el 55

% de níquel y 45 % de titanio.

Para mejorar el empleo de las limas conviene que el profesional conozca las partes que la componen y de qué forma la variación de su diseño afecta a la instrumentación.⁴¹

- **Características de instrumentos endodónticos de Níquel Titanio**

Superelasticidad:

La aleación de níquel/titanio ofrece una superelasticidad, término utilizado para caracterizar la propiedad de ciertas aleaciones metálicas a retornar a su forma original, después de librarse de una acción (fuerza) de deformación.

La fractura de instrumentos endodónticos rotatorios de níquel/titanio puede ocurrir en dos formas: fractura por torsión y fatiga por flexión. La fractura por torsión ocurre cuando la punta de la lima o cualquier parte del instrumento se prende en el conducto radicular, mientras su eje continúa en rotación

Otro tipo de fractura está causado por el estrés y por la fatiga del metal, resultando en una fractura de flexión.⁴²

Conicidad:

El termino conicidad se expresa en ingles con la palabra *taper* y representa la medida de aumento del diámetro de la parte activa . La cantidad de diámetro de la lima que aumenta cada milímetro a lo largo de la superficie de trabajo desde la punta hasta el mango. Algunos fabricantes expresan la conicidad en tantos por ciento.⁴³

Actualmente, los sistemas ofrecen limas de gran conicidad y mayores diámetros,

(0.12; 0.10; 0.08) que eliminan inicialmente la constricción dentaria cervical, permitiendo que las limas de menor conicidad posteriormente penetren, sin obstáculos hacia apical.

La fabricación de instrumentos con diferentes conicidades cambió el concepto de la instrumentación de conductos radiculares, particularmente los atrésicos y curvos. Como consecuencia de esa mayor conicidad, solamente una porción de la parte activa del instrumento (plano de contacto) entra en contacto con la pared dentinaria. Esta mayor conicidad proporciona un desgaste más efectivo del conducto radicular por acción de ensanchamiento, con menor riesgo de fractura.⁴³

Estrías:

Son los surcos en la superficie de trabajo que recogen los tejidos blandos y las esquirlas de dentina que se van eliminando de las paredes del conducto. La eficacia de las estrías depende de su profundidad, anchura, configuración y acabado de la superficie.

Borde cortante: Forma y arranca esquirlas de las paredes del conducto, al mismo tiempo que corta y desgarrar los tejidos blandos. Su eficacia depende del ángulo de incidencia o ataque y de la agudeza.

2.2.6.1 LIMAS PROTAPER NEXT:

ProTaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) es un grupo de limas rotatorias diseñados con una forma cónica variable y con una sección transversal rectangular descentrada.

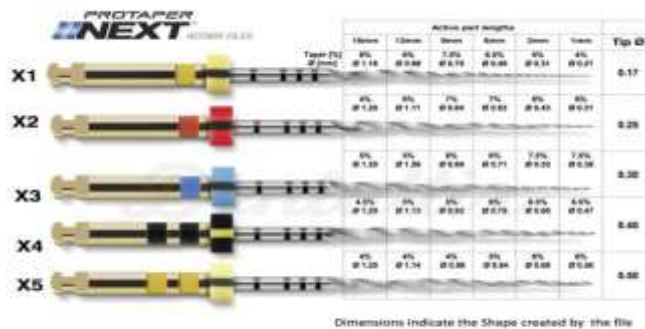
El conjunto de limas incluye cinco instrumentos de conformación con taper variable: en la punta, X1 17.04, X2 25.06, X3 30.07, X4 40.06 y X5 50.06. Con todos los instrumentos se espera que sigan pasivamente el conducto para alcanzar la longitud de trabajo.

ProTaper Next se fabrica con la reciente aleación de níquel-titanio, M-Wire, preparada mediante un proceso térmico especial, cuyo objetivo es mejorar la flexibilidad y la resistencia a la fatiga cíclica.⁴⁴

A diferencia del núcleo concéntrico de ProTaper Universal que crea un movimiento giratorio simétrico, ProTaper Next cuenta con un núcleo rectangular descentrado patentado que agrega mayor resistencia a medida que la lima rastrea el canal.

Limas para tratamiento endodóntico:

- Protaper next TM x1 / 017 /04 instrumento de conicidad variable
- Protaper next TM x2 / 025 /06 instrumento de conicidad variable
- Protaper next TM x3 / 030 /07 instrumento de conicidad variable
- Protaper next TM x4 / 040 /06 instrumento de conicidad variable
- Protaper next TM x5 / 050 /06 instrumento de conicidad variable



➤ **PROTOCOLO DE USO PROTAPER NEXT:**

1. Preparar un acceso en línea recta al orificio de entrada del conducto.
2. Explorar el conducto utilizando limas manuales pequeñas, determinar la longitud de trabajo, verificar la permeabilidad y comprobar que haya una permeabilidad suave, reproducible.
3. Irrigar siempre y, si es necesario, aumentar la permeabilidad utilizando limas manuales pequeñas o limas para permeabilidad mecanizadas específicas.
4. Ante la presencia de NaOCl, cepillar y seguir a lo largo de la permeabilidad con la lima PROTAPER NEXT™ X1 (017/04), en una o más pasadas, sino con limas manuales pequeñas si es necesario, hasta alcanzar la longitud de trabajo.
5. Utilizar una PROTAPER NEXT™ X2 (025/06), exactamente como se describió para la lima PROTAPER NEXT™ X1, hasta alcanzar pasivamente la longitud de trabajo.

6. Examinar las espiras apicales de la lima PROTAPER NEXTTM X2. Si están cargadas de dentina, se ha acabado con la conformación; luego, se debe introducir un cono master de gutapercha del tamaño adecuado o el verificador de tamaño y el conducto está listo para la desinfección.
7. Si no, calibrar el tamaño del foramen con una lima manual número 025 y, si la lima ofrece resistencia al alcanzar la longitud de trabajo, el conducto ya está conformado, listo para la desinfección.
8. Si la lima manual número 025 queda suelta al alcanzar dicha longitud, hay que seguir trabajando con la lima PROTAPER NEXTTM X3 (30/07) y, si es necesario, la PROTAPER NEXTTM X4 (040/06) o la PROTAPER NEXTTM X5 (050/06), calibrando, después de utilizar cada instrumento, con las limas manuales número 030, 040 o 050, respectivamente. Durante el protocolo de uso, irrigar y volver a utilizar una lima manual pequeña después de cada instrumento PROTAPER NEXTTM de la secuencia y volver a irrigar.⁴⁴

2.2.6.2 LIMAS EASY PRODESIGN R ⁴⁵

Lima ProDesign R, es una lima de NiTi con movimiento recíprocante exclusivo que permite la preparación del conducto con un solo instrumento.

Con un diseño diferenciado y tratamiento térmico, este instrumento presenta una manera sencilla, segura y rápida para preparar el conducto

dentro de los estándares de la endodoncia actual, obteniendo resultados predecibles.

Indicadas para uso en motores endodóntico que tienen la cinemática recíproca a la izquierda

➤ **CARACTERISTICAS**

- Reciprocante
- Sección transversal hélice doble
- Longitud - 21 y 25 mm
- Velocidad: 400 rpm en ciclos
- Tratamiento térmico CMWire

➤ **PROTOCOLO DE USO**

1er Paso: Lima K # .10 - Explotación del tercio medio cervical (dirección del conducto).

2º Paso: Lima K # .10 - Definición del Glide Path.

3º Paso: odontometría

4º Paso:Lima # .25 / 06R - Movimiento recíproco hasta la patencia.

5º Paso: Lima Easy Clean en movimiento reciprocante (MRA) o rotatorio con irrigación final.

Observación: A cada tres ciclos de "movimientos de bicada", pare, riegue y verifique la patencia.



La cinemática recíproca y la técnica de lima única también se utilizan en el ProDesign R (Easy Equipamientos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil). Según el fabricante, este sistema está disponible en dos tamaños diferentes de puntas y ahusados 25 / 0.06 y 35 / 0.05, con un diseño transversal modificado en forma de S, una punta inactiva, ángulo helicoidal variable, con dos cuchillas de corte y un movimiento en sentido contrario a las agujas del reloj similar a WaveOne Gold. Su proceso de fabricación se basa en el tratamiento térmico CMWire. Se sabe que este tratamiento produce una mejor disposición de la estructura cristalina que da como resultado una flexibilidad mejorada que puede considerarse ventajosa.

Proporciona instrumentos con poca o ninguna memoria de forma, lo que lo hace más flexible, resistente a la fatiga cíclica y al fallo de torsión.

Sin embargo, el estrechamiento de ProDesign R y tienen un 6% de reducción sobre los primeros 3 mm desde la punta.⁴⁵

2.2.7 CONE BEAM TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DE HAZ CONICO.

La tomografía computarizada de haz cónico (*CONE-BEAM*) es una herramienta muy útil hoy en días para los odontólogos, ya que a través de este aparato se pueden obtener imágenes más precisas que con una radiografía panorámica o periapical.

Este aparato presenta dos componentes importantes, la fuente o tubo de rayos X, que emite un haz en forma de cono, y un detector de rayos X. Los cuales, se ubican a cada extremo de la cabeza del paciente. El equipo realiza una vuelta de 360° en torno a la cabeza del paciente, a diferencia de otros tipos de tomografías que necesitan realizar mayor número de rotaciones para lograr capturar la imagen que se desea visualizar. Por ello, la tomografía de haz cónico al solo necesitar una vuelta, el paciente está menos expuesto a la radiación que emiten estos equipos. El tiempo del examen dura entre 10 a 30 segundos.⁴⁶

Al finalizar el examen, el equipo habrá recopilado aproximadamente 556 imágenes de alta resolución, las cuales serán reconstruidas para formar una sola imagen 3D mediante un software que maneja una serie de algoritmos.⁴⁷

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés "Cone Beam Computed Tomography" (CBCT) se desarrolló a fines de los años 90(s) con el objetivo de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial, con una dosis de radiación mucho más baja que para la tomografía convencional.⁴⁸

La tomografía computarizada puede dividirse en dos categorías, basada en el formato del haz de rayos X:

- Tomografía Computarizada Tradicional, en haz de rango.
- Tomografía Computarizada Volumétrica en haz volumétrico.⁴⁹

La tomografía Cone Beam aplicado a la endodoncia está dando muchos beneficios como la exploración previa de la anatomía radicular que permite al especialista tomar mejores decisiones y establecer un adecuado tratamiento. También permite diagnosticar reabsorciones radiculares en las diferentes superficies y tercios radiculares, periodontitis apical en estadios iniciales, fracturas radiculares verticales y horizontales, perforaciones radiculares, identificación de instrumentos separados.⁵⁰

VENTAJAS DEL CBTC

- Elimina por completo la superposición de imágenes.
- Se pueden visualizar imágenes de alta calidad en los tres planos del espacio.

- Reconstrucciones tridimensionales a escala real 1 a 1.
- Cortes tomográficos a diferentes escalas.
- Rapidez y comodidad en el examen (10 a 40 segundos).
- Nitidez de la imagen.
- Dosis de radiación menor que con la tomografía convencional.
- Posibilidad de manipular, medir y planear en cualquier P.C. mediante el software.
- Costo para el paciente.

DESVENTAJAS DEL CBTC

- Movimiento del paciente
- Artefactos
- Costo del equipo
- Necesidad de aprender un nuevo idioma informático.

CAPÍTULO III
HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES
OPERACIONALES

3.1 HIPÓTESIS:

Es posible que el sistema reciprocante con Limas Easy ProDesign R muestre mayor conservación de espesor de dentina a nivel de zona de peligro de los conductos mesiales de primeros y segundos molares inferiores que el sistema rotatorio con Limas ProTaper next X2. Evaluados con Tomografía Cone Beam.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	TIPO	ESCALA DE MEDICION	VALORES O CATEGORIAS
INDEPENDIENTE: PREPARACIÓN BIOMECÁNICA	Conjunto de procedimientos que tienen como objetivo la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular	Uso de sistemas rotario y reciprocante para la conformación y limpieza del conducto radicular.	Sistema rotatorio (protaper Next)	Taper Del Instrumento	Cualitativa	Intervalo	Instrumento X2 (25/06)
			Sistema reciprocante (easy prodesign r)	Taper Del Instrumento	Cualitativa	Intervalo	Instrumento R (25/06)
DEPENDIENTE: ESPESOR DE DENTINA REMANENTE EN ZONA DE PELIGRO DE CONDUCTOS MESIALES DE MOLARES INFERIORES	Anchura o grosor de Zona de peligro o de riesgo como un área delgada en la pared del conducto radicular que es vulnerable a perforación.	Grosor que existe entre la pared distal del conducto mesial hasta la pared externa de la raíz mesial por debajo de la furca antes de la pbm	Espesor dentinario después de la pbm a 2 mm de furca	Milímetros	Cuantitativa	Razón	Remanente dentinario a nivel de zona de peligro con Prodesign R y ProTaper Next
			Espesor dentinario después de la PBM a 4 mm de furca				

CAPÍTULO IV
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 DISEÑO:

El presente trabajo fue un estudio experimental in vitro, comparativo, longitudinal prospectivo.

4.2 ÁMBITO DE ESTUDIO:

Se desarrolló en las instalaciones del centro imágenes radiológicas EL GALENO ubicada en la avenida Bolognesi 189 - TACNA. Proporcionándonos los medios adecuados para hacer los cortes tomográficos para evaluar el espesor dentinario de las muestras.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:

El universo de población constituido por 20 molares que hacen un total de 10 conductos mesiales de primeras y segundas molares inferiores extraídas de humanos para cada sistema tanto reciprocante y rotatorio.

4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Los especímenes incluidos en el estudio fueron primeras y segundas molares inferiores extraídas del humano, debidamente conservadas; raíz mesial intacta al examen clínico con ápices completamente formados.
- Conductos viables con una lima K #10.

- En cuanto al examen radiográfico, conductos mesiales y cámara pulpar visibles no calcificados.
- Con un grado de curvatura leve a moderado según la clasificación de Schneider.

4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Molares que presente raíz mesial fracturada, resorción radicular, incompleta formación de la raíz, ápices inmaduros.
- Conductos con tratamiento endodóntico previo.
- Conductos calcificados o estrechos o una curvatura mayor de 30 grados de acuerdo al método de Schneider.
- Instrumentos fracturados dentro del conducto radicular durante el procedimiento.

4.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Se utilizó tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) proporciona un método de evaluación no invasivo para la morfología externa e interna del diente. Una característica de CBCT es su capacidad para medir el espesor dentinario inicial y posterior a la instrumentación. Esta característica única es importante porque proporciona un control confiable (espesor dentinario inicial) contra el cual cada conducto sucesivamente instrumentado se puede comparar y analizar.

La marca que se utilizó fue Orthophos SL 3D de la compañía Sirona. El área de volumen del objeto/campo de visión (Field of View, FoV) corresponde a un cilindro de un diámetro de aprox. 5 cm y una altura de aprox. 5,5 cm. Con un volumen menor disminuye la dosis que recibe el paciente. Los objetos se representan con la mayor calidad de imagen posible.

El Software 3D utilizado es el Xelis dental es indicado para planificar cirugías, endodoncias y colocación de implantes

Reduce los riesgos en la práctica, ayuda en la operativa y visualiza con precisión la ubicación, el ángulo, el diámetro y la longitud de la zona a evaluar.





CAPÍTULO V
PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

5.1 METODOLOGIA DE REGISTRO Y ANALISIS DE DATOS

5.1.1 MATERIALES Y METÓDOS

Selección y preparación de los especímenes

Se recolectaron 20 primeros y segundos molares inferiores extraídos del humano que conservaban integridad de sus raíces y que tengan las características similares, los cuales fueron almacenados en solución fisiológica con cinco gotas de hipoclorito de sodio, para eliminar tejido remanente y preservar la permeabilidad de la dentina.

Se limpió la superficie externa de la raíz, eliminando fragmentos de tejido y calcificaciones mediante un raspado radicular utilizando ultrasonido a baja velocidad de la marca DT5

Se realizó las medidas con regla de mica flexible de los dientes de apical hacia coronal a una medida estándar de 16 mm y se procedió a realizar los cortes a nivel coronal y eliminando la raíz distal con un disco metálico incorporado en el motor MINI GRINDER PT1422 ya que no era objeto del estudio y para mayor visibilidad de las tomografías posteriores a las cuales fue sometida la muestra.

Se procedió a realizar la tomografía de la muestra en sus respectivos tipodones, se colocó en una base diseñada de tal manera que quedara a una angulación de 90° con respecto al piso, simulando la posición que tendría la mandíbula de un paciente antes de la preparación biomecánica

Se procedió a realizar la primera tomografía para registrar la imagen inicial (pre-instrumentación) de cada uno de los conductos. Se realizaron marcas guías en el simulador como referencia, en tres posiciones dadas por tres rayos laser guías emitidos por el tomógrafo realizando marcas en el tipodon y siendo fijados estos con

una cinta adhesiva, para asegurar que la segunda toma post-instrumentación se realizara en la misma posición. Las imágenes fueron identificadas y almacenadas en un software para su posterior utilización.

Luego se realiza la apertura y determinación de la longitud de trabajo de los conductos mesiales utilizando una lima K # 10 (k-File SybronEndo), la cual se colocó a ras a nivel coronal y verificando medida con regla milimetrada de endodoncia. Se distribuyó la muestra en 2 grupos de manera aleatoria, un grupo para cada técnica.

Quedando un grupo de ProTaper Next y de ProDesign. Posteriormente las muestras fueron instrumentadas, cada grupo con la técnica correspondiente, utilizando un micromotor endodóntico (X-SMART PLUS MAILLEFER) y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los conductos se irrigaron entre cada instrumento con suero fisiológico, para eliminar cualquier resto de tejido pulpar. Posteriormente se realizó el segundo escaneo tomográfico.





1. El protocolo de análisis:

La imagen tomográfica fue el mismo en cada fase pre y post-instrumentación, la imagen fue clasificada según el grupo ProTaper Next y ProDesign, número de muestra, fase: I pre instrumentación, II post instrumentación y nivel de corte 2 y 4 mm. por debajo de la furca Cada imagen identificada fue analizada y medida en un software de Xelis.

En cada fase pre y post instrumentación, se determinó la longitud de cada molar de la muestra , tomando como referencia el punto más coronal hasta el punto más apical en una vista oblicua, utilizando la herramienta del programa Xelis, y a esa medida se le restaron 2 y 4 mm, para obtener imágenes axiales a esos niveles. Se delimito el perímetro de los conductos mesio-vestibulares y mesio-linguales de cada muestra en el plano axial.



RESULTADOS

Tabla 1:

Espesor del tejido dentinario a 2 mm de furca para limas ProTaper Next y Easy ProDesing R por muestra.

N°	PN 2 mm Antes	PN 2mm Despues	Easy R 2mm Antes	Easy 2 mm Despues
1	1,37	1,18	1,27	0,89
2	1,24	1,12	1,03	0,82
3	0,76	0,50	1,10	0,82
4	0,64	0,22	1,04	1,01
5	0,94	0,55	1,30	1,18
6	1,04	0,66	1,03	0,79
7	0,79	0,10	1,26	1,01
8	0,87	0,30	1,04	0,83
9	0,68	0,34	1,16	0,89
10	0,82	0,43	1,17	1,12
11	1,08	0,62	1,35	1,20
12	1,17	0,71	1,23	0,99
13	0,62	0,47	1,39	0,91
14	0,69	0,51	1,25	0,84
15	1,04	0,87	1,56	0,71
16	0,94	0,62	0,89	0,87
17	0,97	0,77	0,97	0,88
18	1,04	0,58	0,98	0,97
19	1,40	1,20	0,98	0,83
20	1,35	1,16	1,25	0,87

Tabla 2:

Estadística descriptiva de los espesores del tejido dentinario a 2 mm de furca para limas ProTaper Next y Easy ProDesign R.

		Estadísticos			
		PN 2 antes	PN 2 despues	Easy R 2 antes	Easy R 2 despues
N	Válidos	20	20	20	20
	Perdidos	0	0	0	0
Media		0,9725	0,6455	1,1625	0,9215
Error típ. de la media		0,05462	0,07211	0,03811	0,02909
Mediana		0,9550	0,6000	1,1650	0,8850
Moda		1,04	0,62	0,98 ^a	0,82 ^a
Desv. típ.		0,24426	0,32250	0,17041	0,13011
Varianza		0,060	0,104	0,029	0,017
Asimetría		0,302	0,433	0,467	0,855
Error típ. de asimetría		0,512	0,512	0,512	0,512
Curtosis		-,887	-,547	-,131	0,216
Error típ. de curtosis		0,992	0,992	0,992	0,992
Mínimo		0,62	0,10	0,89	0,71
Máximo		1,40	1,20	1,56	1,20

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

ANÁLISIS: Se observa en las tablas 1 y 2, figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 que:

- 1) El promedio del espesor del tejido dentinario antes de la PBM varió de 0,9725 mm en ProTaper Next y 1,1625 mm en Easy Prodesign R.
- 2) Después de la PBM con limas ProTaper Next se logra espesores delgados (promedio de 0,6455 mm), y con las limas Easy Prodesign R se han tenido un promedio de 0,9215 mm.
- 3) La mitad de los espesores del tejido dentinario desgastado con limas Protaper Next tienen una medida menor de 0,6455 mm, y para el caso desgaste con limas

Easy Prodesign R son menores a 0,9215 mm.

- 4) La variabilidad del espesor de los conductos mesiales es de 0,3225 mm para los que han sido desgastados con limas ProTaper Next y de 0,13011 mm para los que han sido desgastados con limas Easy ProDesign.R
- 5) La distribución de los espesores de los conductos mesiales es de -0,547 para los que han sido desgastados con limas ProTaper Next, presenta una distribución platicúrtica, es decir más aplanada que la distribución normal y de 0,216 para los que han sido desgastados con limas Easy Prodesign R presentan una distribución leptocúrtica, es decir más concentrada en la zona central de la distribución normal.
- 6) La distribución del espesor del tejido dentinario después de la PBM , presentan una asimetría a la derecha (0,433 y 0,855).

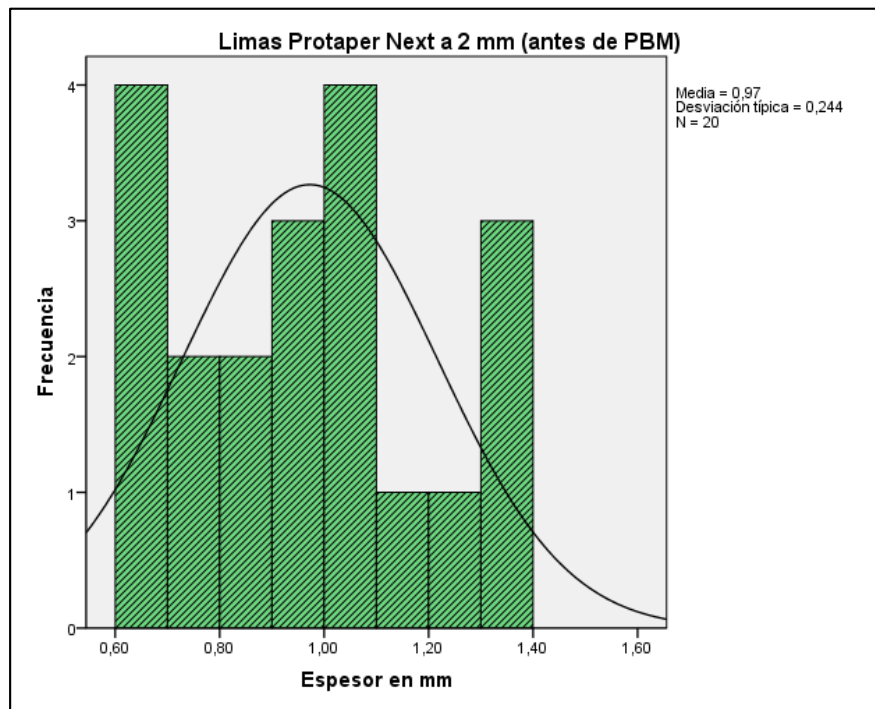


Figura 1. Histograma del espesor de tejido dentinario a 2 mm de furca antes de PBM con instrumentos Protaper Next. Fuente: Recolección propia.

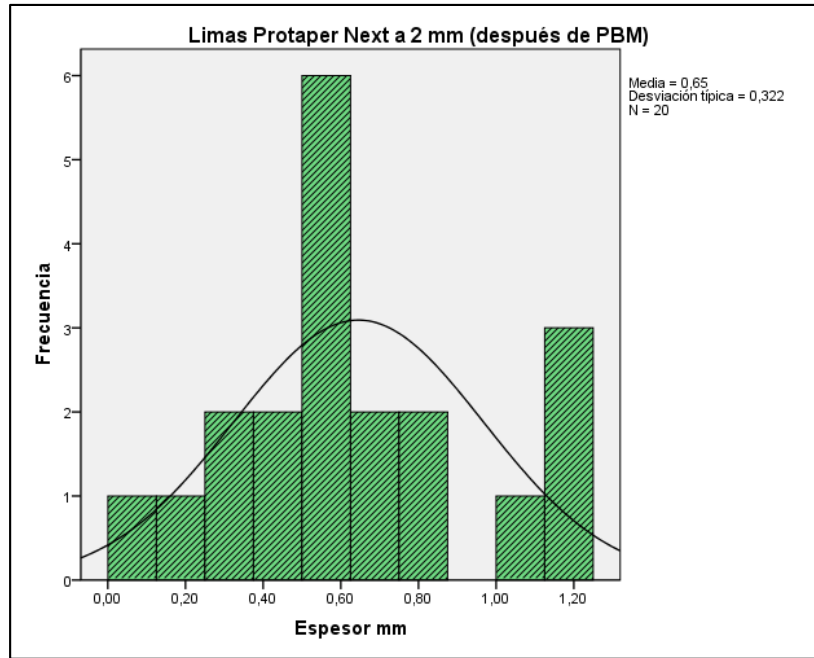


Figura 2. Histograma de los espesores de los tejidos dentinarios a 2 mm de furca después de PBM con instrumentos ProTaper Next. Fuente: Recolección propia.

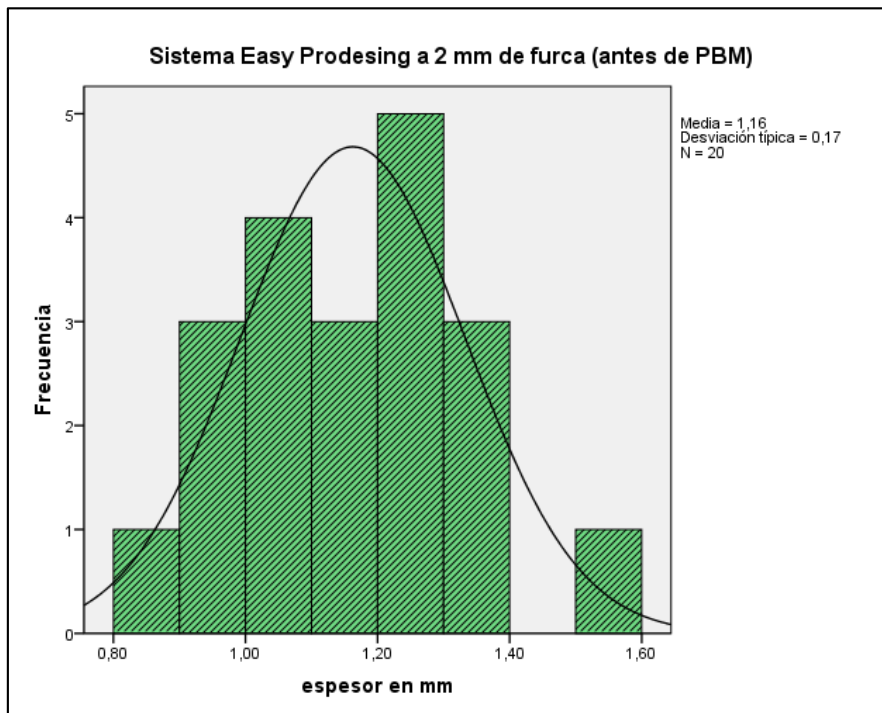


Figura 3. Histograma de los espesores de los tejidos dentinario a 2 mm de furca antes de

limar con instrumentos Easy Prodesign R. Fuente: Recolección propia.

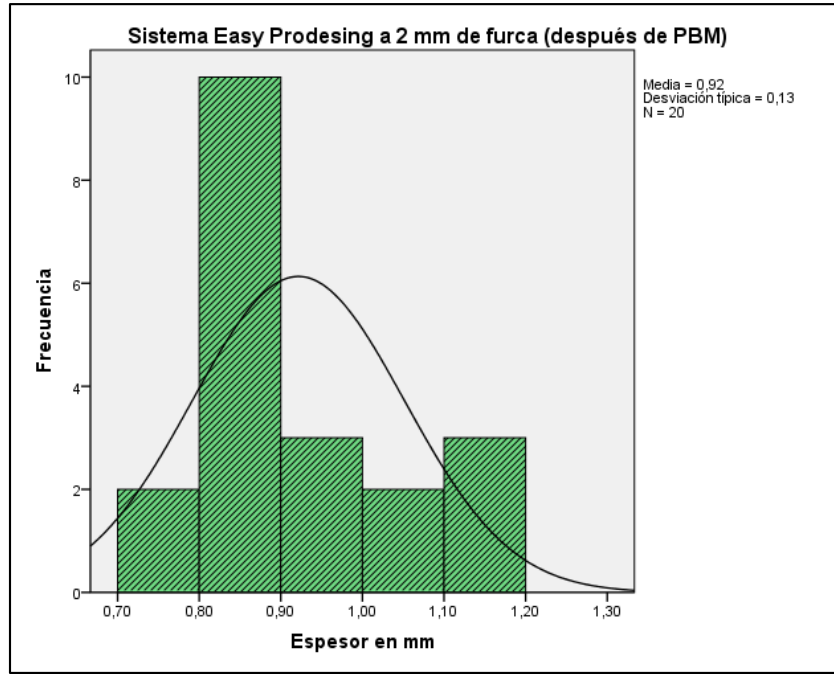


Figura 4. Histograma de los espesores de los tejidos dentinario a 2 mm de furca después de PBM con instrumentos Easy Prodesign R

Fuente: Recolección propia.

Tabla 3:

Desgaste del tejido dentinario a 2 mm de furca para limas Protaper Next y Easy ProDesign R por muestra.

N°	PN 2mm antes	PN 2mm despues	Desgaste 2 mm PN	Easy R 2mm antes	Easy R2mm despues	Desgaste 2mm Easy R
1	1,37	1,18	0,19	1,27	0,89	0,38
2	1,24	1,12	0,12	1,03	0,82	0,21
3	0,76	0,5	0,26	1,1	0,82	0,28
4	0,64	0,22	0,42	1,04	1,01	0,03
5	0,94	0,55	0,39	1,3	1,18	0,12
6	1,04	0,66	0,38	1,03	0,79	0,24
7	0,79	0,1	0,69	1,26	1,01	0,25
8	0,87	0,3	0,57	1,04	0,83	0,21
9	0,68	0,34	0,34	1,16	0,89	0,27
10	0,82	0,43	0,39	1,17	1,12	0,05
11	1,08	0,62	0,46	1,35	1,2	0,15
12	1,17	0,71	0,46	1,23	0,99	0,24
13	0,62	0,47	0,15	1,39	0,91	0,48
14	0,69	0,51	0,18	1,25	0,84	0,41
15	1,04	0,87	0,17	1,56	0,71	0,85
16	0,94	0,62	0,32	0,89	0,87	0,02
17	0,97	0,77	0,2	0,97	0,88	0,09
18	1,04	0,58	0,46	0,98	0,97	0,01
19	1,4	1,2	0,2	0,98	0,83	0,15
20	1,35	1,16	0,19	1,25	0,87	0,38

Tabla 4:

Estadística descriptiva de los desgastes del tejido dentinario a 2 mm de furca para limas Easy Prodesign R por muestra.

		Estadísticos	
		Desgaste 2mm PN	Desgaste 2mm Easy R
N	Válidos	20	20
	Perdidos	0	0
	Media	0,3270	0,2410
	Error típ. de la media	,03473	,04403
	Mediana	0,3300	0,2250
	Moda	,19 ^a	,21 ^a
	Desv. típ.	,15530	,19692
	Varianza	,024	,039
	Asimetría	,620	1,559
	Error típ. de asimetría	,512	,512
	Curtosis	-,181	3,753
	Error típ. de curtosis	,992	,992
	Mínimo	0,12	0,01
	Máximo	0,69	0,85
	Suma	6,54	4,82

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

ANÁLISIS:

Se observa en las tablas 3 y 4, figuras 5 y 6 que:

- 1) El promedio del desgaste del tejido dentinario fue de 0,327 mm para los desgastes con las limas ProTaper Next y de 0,241 mm para los desgastes con las limas Easy Prodesign R.
- 2) La mitad del desgaste del tejido dentinario desgastada con limas ProTaper Next tienen una medida menor de 0,33 mm, y para el caso de las desgastada con limas Easy Prodesign R son menores a 0,225 mm.
- 3) La variabilidad del desgaste de los conductos mesiales es de 0,1553 mm para los que han sido desgastados con limas ProTaper Next y de 0,19692 mm para los que han sido desgastados con limas Easy ProdesignR.
- 4) La distribución de los desgastes de los conductos mesiales es de -0,181 para los que han sido desgastados con limas Protaper Next, presenta una distribución platicúrtica, es decir más aplanada que la distribución normal y de 3,753 para los que han sido desbastados con limas Easy ProDesign R presentando una distribución leptocúrtica, es decir más concentrada en la zona central de la distribución normal
- 5) La distribución del desgaste del tejido dentinario después de la PBM, presentan una asimetría a la derecha (0,62 y 1,559).

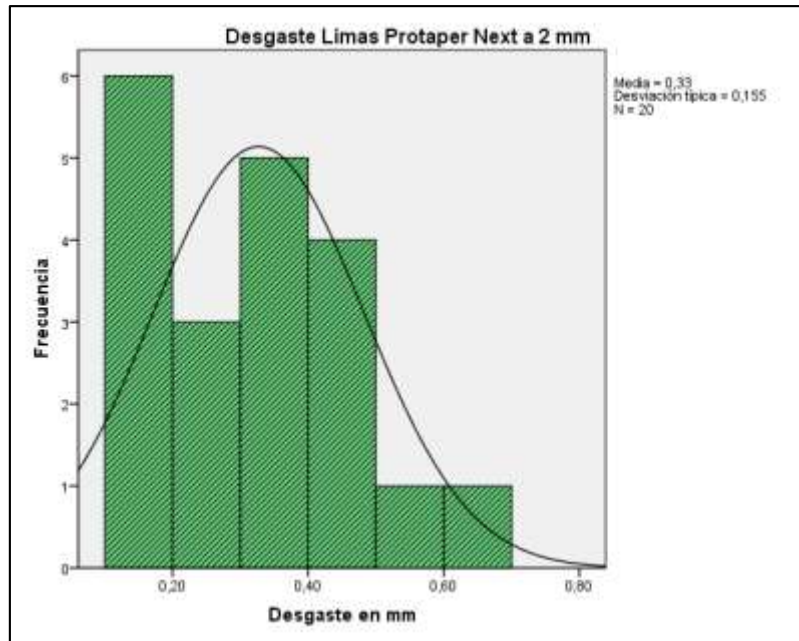


Figura 5. Histograma de los desgastes de los tejidos dentinario a 2 mm de furca antes de PBM con instrumentos ProTaper Next.

Fuente: Recolección propia.

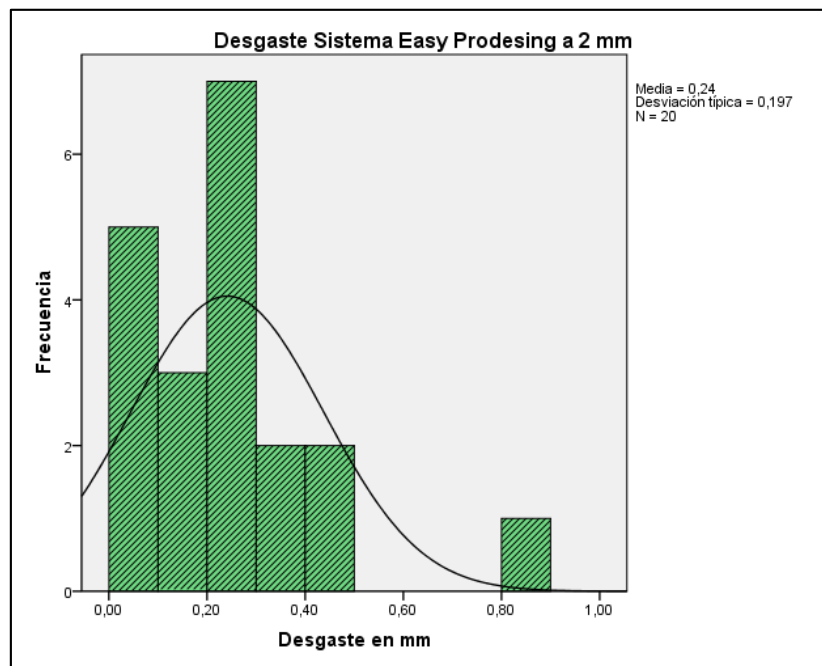


Figura 6. Histograma de los desgastes de los tejidos dentinario a 2 mm de furca después de PBM con instrumentos Easy Prodesign R Fuente: Recolección propia.

Tabla 5:

Espesor del tejido dentinario a 4 mm de furca para limas Protaper Next y Easy Prodesign R por muestra.

N°	PN 4mm antes	PN 4mm despues	Easy R 4mm antes	Easy R 4mm despues
1	0,97	0,72	0,94	0,78
2	0,88	0,76	1,15	0,90
3	0,77	0,59	1,27	0,90
4	0,63	0,45	0,85	0,75
5	0,96	0,83	1,09	1,01
6	0,67	0,53	0,8	0,71
7	0,67	0,29	0,85	0,58
8	0,58	0,38	1,04	0,91
9	0,62	0,35	1,06	0,85
10	0,65	0,54	1,23	1,14
11	1,17	0,92	1,37	1,34
12	1,17	1,06	1,03	0,92
13	0,55	0,43	1,33	0,83
14	0,64	0,45	0,69	0,63
15	1,14	0,85	0,62	0,59
16	0,8	0,67	0,87	0,76
17	1,01	0,89	0,84	0,83
18	0,64	0,55	0,57	0,55
19	1,13	0,73	0,57	0,51
20	0,86	0,74	0,92	0,76

Tabla 6:

Estadística descriptiva de los espesores del tejido dentinario a 4 mm de furca para limas ProTaper Next y Easy Prodesign R.

		Estadísticos			
		PN 4mm	PN 4mm	Easy R 4mm	Easy R 4 mm
		antes	despues	antes	despues
N	Válidos	20	20	20	20
	Perdidos	21	21	21	21
Media		,8255	,6365	,9545	,8125
Mediana		,7850	,6300	,9300	,8050
Moda		,64 ^a	,45	,57 ^a	,76 ^a
Desv. típ.		,21454	,21278	,24222	,20277
Varianza		,046	,045	,059	,041
Asimetría		,446	,181	,047	,814
Error típ. de asimetría		,512	,512	,512	,512
Curtosis		-1,302	-,836	-,821	1,185
Error típ. de curtosis		,992	,992	,992	,992
Mínimo		,55	,29	,57	,51
Máximo		1,17	1,06	1,37	1,34

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

ANÁLISIS:

Se observa en las tablas 5 y 6, figuras 7, 8, 9 y 10 que:

- 1) El promedio del espesor del tejido dentinario antes de la PBM varió de 0,8255 a 0,9545 mm.
- 2) Después de PBM con las limas Protaper Next se logra espesores delgados (promedio de 0,6355 mm), y con las limas Easy Prodesing se han tenido un promedio de 0,8050 mm.
- 3) La mitad de los espesores del tejido dentinario desgastado con limas Protaper

Next tienen una medida menor de 0,6300 mm, y para el caso de los desgaste con limas Easy Prodesign R son menores a 0,8050 mm.

- 4) La variabilidad del espesor de los conductos mesiales es de 0,21278 mm para los que han sido preparados con limas Protaper Next y de 0,20277 mm para los que han sido preparados con limas Easy Prodesing.
- 5) La distribución de los espesores de los conductos mesiales es de -0,836 para los que han sido preparados con limas Protaper Next, presenta una distribución platicúrtica, es decir más aplanada que la distribución normal y de 1,185 para los que han sido preparados con limas Easy Prodesing presentan una distribución leptocúrtica, es decir más concentrada en la zona central de la distribución normal
- 6) La distribución del espesor del tejido dentinario después del PBM, presentan una asimetría a la derecha (0,181 y 0,814).

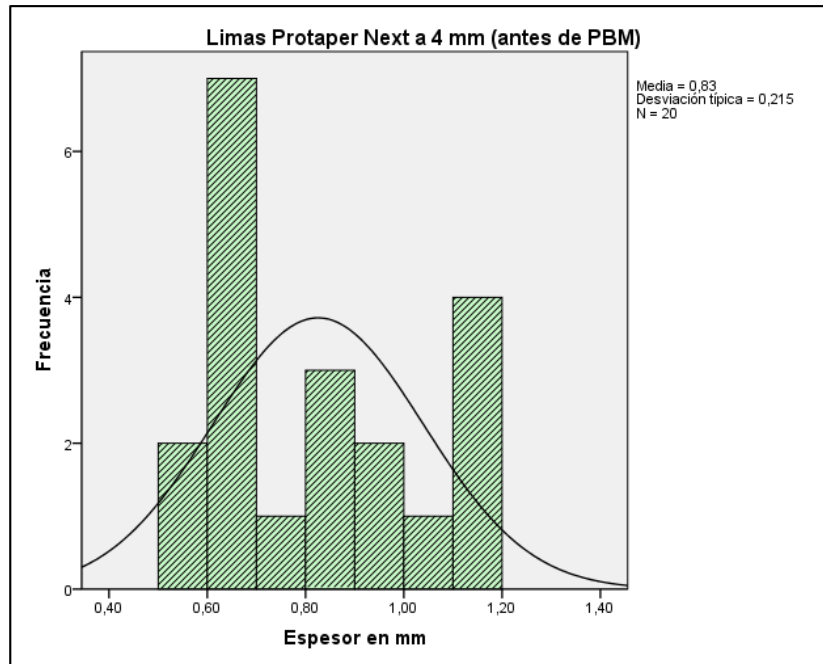


Figura 7. Histograma de los espesores de los tejidos dentinario a 4 mm de furca antes de PBM con instrumentos ProTaper Next.

Fuente: Recolección propia.

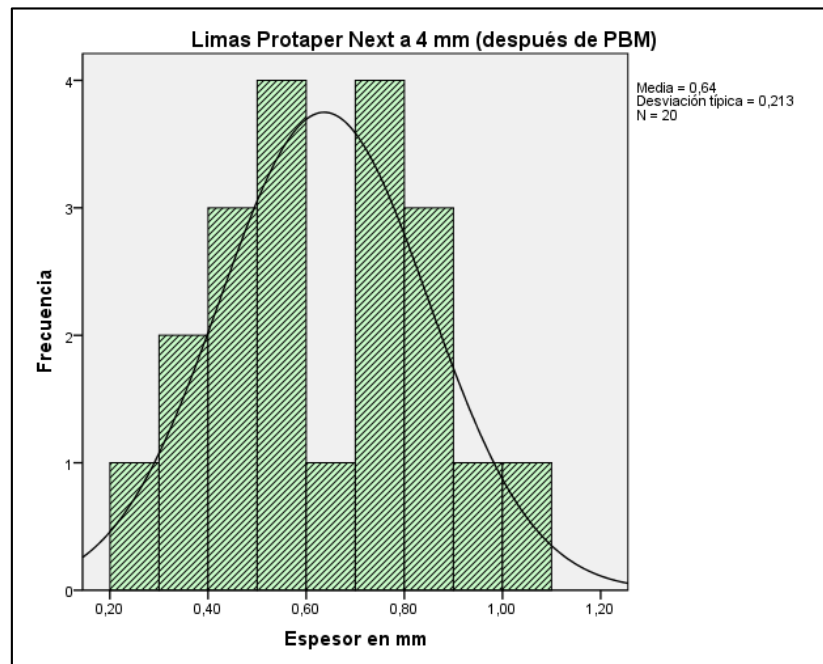


Figura 8. Histograma de los espesores de los tejidos dentinario a 4 mm de furca después

de PBM con instrumentos ProTaper Next. Fuente: Recolección propia.

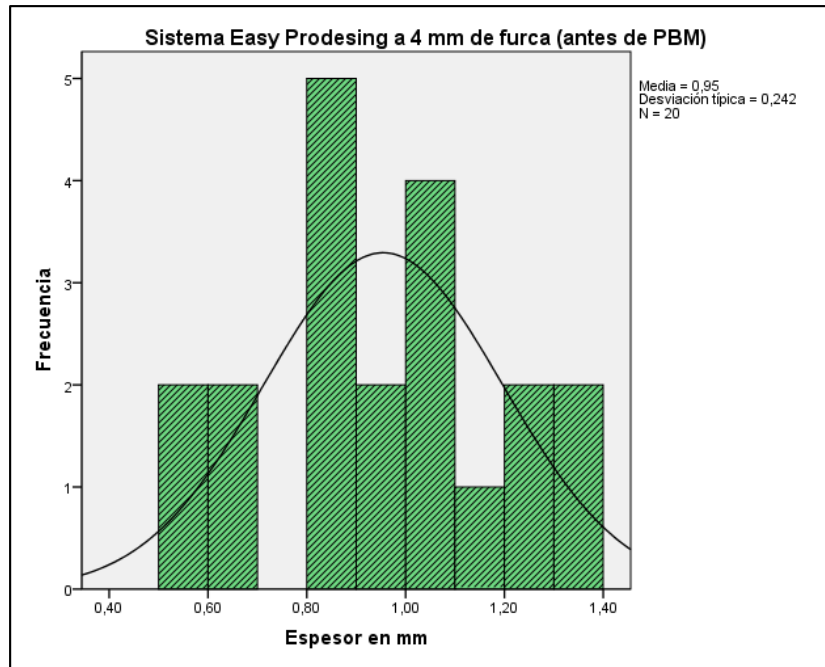


Figura 9. Histograma de los espesores de los tejidos dentinario a 4 mm de furca antes de PBM con instrumentos Easy Prodesign R.

Fuente: Recolección propia.

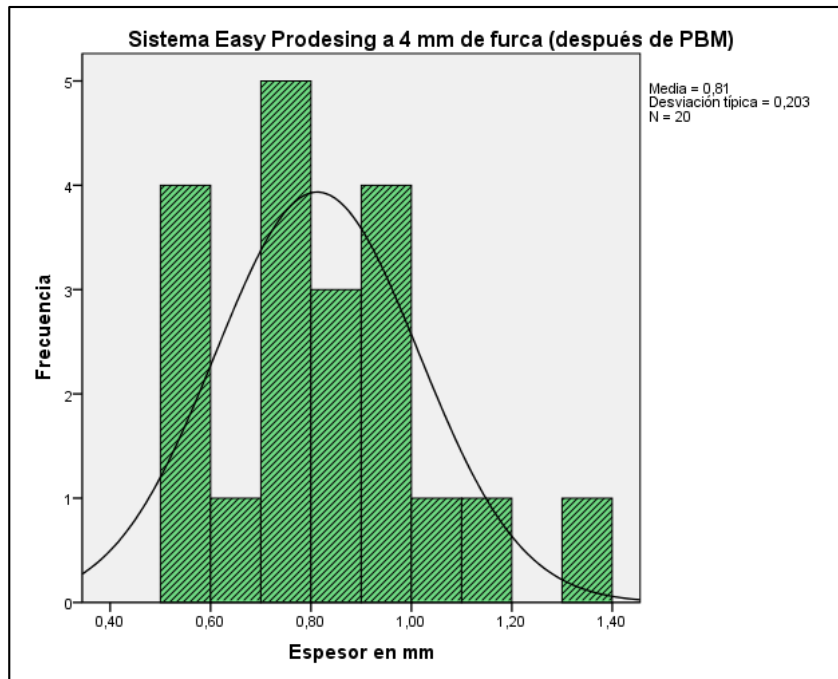


Figura 10. Histograma de los espesores de los tejidos dentinario a 4 mm de furca después

de PBM con instrumentos Easy Prodesign R. Fuente: Recolección propia.

Tabla 7:

Desgaste del tejido dentinario a 4 mm de furca para limas ProTaper Next y Easy ProDesing por muestra.

N°	PN 4mm antes	PN 4 mm despues	Desgaste 4mm PN	Easy R 4mm antes	Easy R 4 mm despues	Desgaste 4mm Easy R
1	0,97	0,72	0,25	0,94	0,78	0,16
2	0,88	0,76	0,12	1,15	0,9	0,25
3	0,77	0,59	0,18	1,27	0,9	0,37
4	0,63	0,45	0,18	0,85	0,75	0,1
5	0,96	0,83	0,13	1,09	1,01	0,08
6	0,67	0,53	0,14	0,8	0,71	0,09
7	0,67	0,29	0,38	0,85	0,58	0,27
8	0,58	0,38	0,2	1,04	0,91	0,13
9	0,62	0,35	0,27	1,06	0,85	0,21
10	0,65	0,54	0,11	1,23	1,14	0,09
11	1,17	0,92	0,25	1,37	1,34	0,03
12	1,17	1,06	0,11	1,03	0,92	0,11
13	0,55	0,43	0,12	1,33	0,83	0,5
14	0,64	0,45	0,19	0,69	0,63	0,06
15	1,14	0,85	0,29	0,62	0,59	0,03
16	0,8	0,67	0,13	0,87	0,76	0,11
17	1,01	0,89	0,12	0,84	0,83	0,01
18	0,64	0,55	0,09	0,57	0,55	0,02
19	1,13	0,73	0,4	0,57	0,51	0,06
20	0,86	0,74	0,12	0,92	0,76	0,16

Tabla 8:

Estadística descriptiva de los desgastes del tejido dentinario a 4 mm de furca para limas ProTaper Next y Easy Prodesign R

		Estadísticos	
		Desgaste 4 mm PN	Desgaste 4 mm Easy R
N	Válidos	20	20
	Perdidos	21	21
	Media	,1890	,1420
	Error típ. de la media	,02027	,02798
	Mediana	,1600	,1050
	Moda	,12	,03 ^a
	Desv. típ.	,09066	,12514
	Varianza	,008	,016
	Asimetría	1,144	1,574
	Error típ. de asimetría	,512	,512
	Curtosis	,505	2,506
	Error típ. de curtosis	,992	,992
	Mínimo	,09	,01
	Máximo	,40	,50

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

ANÁLISIS:

Se observa en las tablas 7 y 8, figuras 11 y 12 que:

- 1) El promedio del desgaste del tejido dentinario fue de 0,189 mm para la PBM con las limas ProTaper Next y de 0,142 mm para las devastadas con las limas Easy Prodesign R.
- 2) La mitad del desgaste del tejido dentinario desgastada con limas Protaper Next tienen una medida menor de 0,160 mm, y para el caso de la PBM con limas Easy Prodesign R son menores a 0,105 mm.

- 3) La variabilidad del desgaste de los conductos mesiales es de 0,09066 mm para la PBM con limas Protaper Next y de 0,12514 mm para la PBM con limas Easy Prodesing.
- 4) La distribución de los desgastes de los conductos mesiales es de 0,505 para los que han sido desgastados con limas ProTaper Next, presentando una distribución leptocúrtica, es decir más concentrada en la zona central de la distribución normal y de 2,506 para los que han sido desgastados con limas Easy Prodesing presentando también una distribución leptocúrtica.
- 5) La distribución del desgaste del tejido dentinario después del tratamiento, presentan una asimetría a la derecha (1,144 y 1,574).

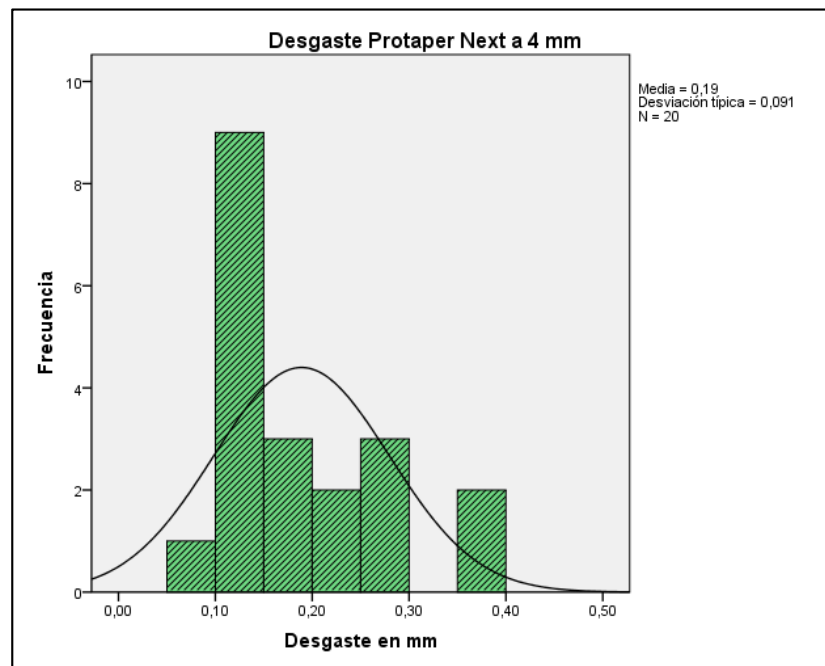


Figura 11. Histograma de los desgastes de los tejidos dentinario a 4 mm de furca antes de PBM con instrumentos ProTaper Next.

Fuente: Recolección propia.

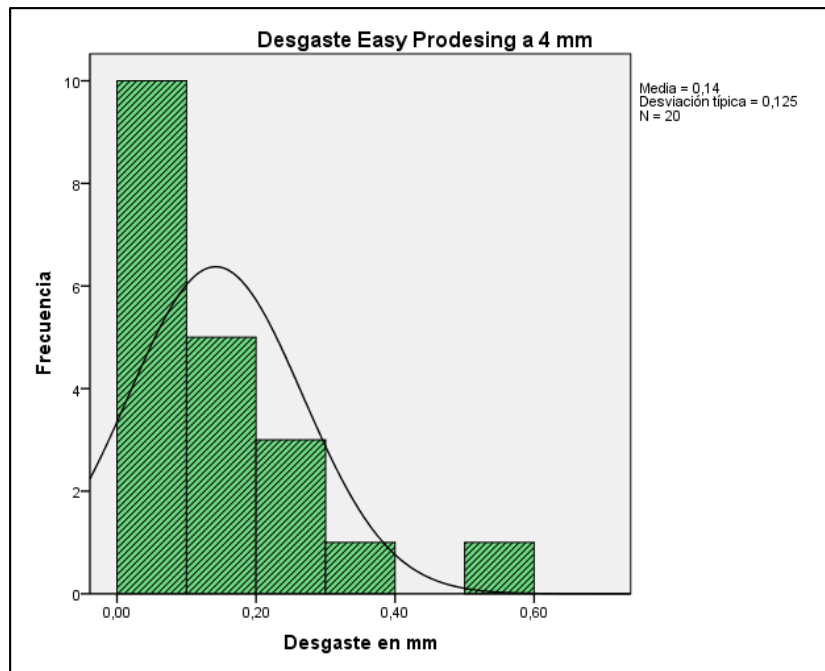


Figura 12. Histograma de los desgastes de los tejidos dentinario a 4 mm de furca después de PBM con instrumentos Easy Prodesign R

Fuente: Recolección propia.

DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación evaluó dos técnicas de instrumentación: Rotatoria y reciprocante. En ambas técnicas se permeabilizó el conducto con limas k-file 10 y 15, no se realizó pre ensanchamiento o desgaste compensatorio. Por esta razón, la variación en la preparación del conducto fue atribuido exclusivamente al trabajo realizado por cada instrumento.

Se utilizaron raíces mesiales de primeros molares y segundos molares inferiores de dos conductos radiculares (vestibular y lingual) distribuidos aleatoriamente para ambas técnicas rotatoria y reciprocante.

Se decidió evaluar el espesor dentinario de la pared de los conductos a los 2mm por debajo de la furcación de las raíces, debido a que en estudios previos de *Zuckerman en el 2003* y *Wu 2005*, así mismo se agregó la medición del espesor dentinario a los 4mm con la finalidad de encontrar algún dato importante a considerar en la instrumentación del tercio cervical.

La visualización de la forma del conducto antes (pre) y después (post) de la instrumentación permitió obtener la información de las principales características de la preparación.

El estudio realizado por Berutti y Fedou (1992) demostraron lo delicado de la estructura dentinaria en estas zonas; a 1.5 mm por debajo de la bifurcación, encontraron que la dentina de la raíz tenía un espesor de 1.2 a, 1.3 mm desde el conducto hasta el cemento.

Abeer H. Mahran and Mona M. en su estudio sus resultados indicaron que ProTaper eliminó

significativamente menos dentina cervical de la pared distal de la raíz (zona peligrosa) que HeroShaper y Gates Glidden Bur ($P<0.05$). Se concluyó que el sistema ProTaper es un sistema rotatorio NiTi seguro para pre-ampliación coronal en conductos radiculares curvos en lo que se refiere a la zona peligrosa, ya que elimina significativamente menos dentina de esta área crítica, lo que disminuye la incidencia de ocurrencia de perforación.

Pinto, Marceliano-Alves, Lins et al. Concluyó en su estudio que el sistema ProDesign es un sistema conservador.

Carlos Luna identificó que los resultados fueron similares en los diferentes niveles de zona de peligro ($p>0.05$). La zona de peligro a 1 mm por debajo de furca es de 1.24 mm y a 3mm es de 1.03 mm. En conclusión los conductos mesiales de molares inferiores poseen igual cantidad de dentina radicular y riesgo de adelgazamiento y perforación en zona de peligro.

Sauaía TS, mide el espesor de la dentina de primeras molares inferiores en relación a sus longitudes y concluye que las paredes finas se encuentran más en los dientes largos.

L.E. Leonardi, en sus resultados no mostró diferencias significativas en los espesores dejados por las distintas técnicas a nivel cervical, medio y apical. Debemos prevenir el debilitamiento evitando el uso de instrumentos de gran conicidad en la porción coronaria de raíces pequeñas y delgadas.

Lenin Romero determina que el sistema rotatorio y reciprocante muestran similar desgaste en zona de riesgo y zona de seguridad.

Anil K Tomer concluyó que el sistema de lima única One Shape elimina menos dentina que el sistema de limas múltiples Revo-S.

Ricardo Manzanares reveló que el promedio del espesor de dentina es mayor significativamente usando la técnica recíproca que la técnica manual al instrumentar conductos mesiales de primer molar inferior en zona de peligro.

Nahid Mohammadzadeh en este estudio, en las comparaciones entre los sistemas RaCe y ProTaper eliminaron cantidades similares de dentina sin diferencias significativas, mientras que los taladros GG eliminaron significativamente más en comparación con el sistema RaCe.

El presente estudio con el estadístico Chi cuadrado se ha determinado que el sistema Easy ProDesign R muestra mayor conservación de espesor de dentina a nivel de zona de peligro de los conductos mesiales de los primeros y segundos molares inferiores que el sistema rotatorio con limas ProTaper next X2. Análisis realizado con significancia de 0,05%.

VALIDACIÓN ESTADÍSTICA DE LA INVESTIGACIÓN

1) PRUEBA ESTADÍSTICA PARA DISTANCIA 2 mm DE FURCA

a) Hipótesis Nula (H_0)

Es posible que el sistema recíproca con limas Easy ProDesign R muestre mayor conservación de espesor de dentina a nivel de zona de peligro de los conductos mesiales de primeros y segundos molares inferiores que el sistema rotatorio con limas ProTaper next X2. Evaluados con Tomografía Cone Beam.

b) Hipótesis alternativa (H₁)

Es posible que el sistema rotatorio con limas ProTaper Next X2 muestre mayor conservación de espesor de dentina a nivel de zona de peligro de los conductos mesiales de primeros y segundos molares inferiores que el sistema reciprocante con limas Easy ProDesign R. Evaluados con Tomografía Cone Beam.

c) χ^2 sigue una distribución aproximada de ji - cuadrada con $(20-1)(2-1) = 19$ grados de libertad.

d) Nivel significación: 5%

Fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Dónde:

F_o = Frecuencia observada

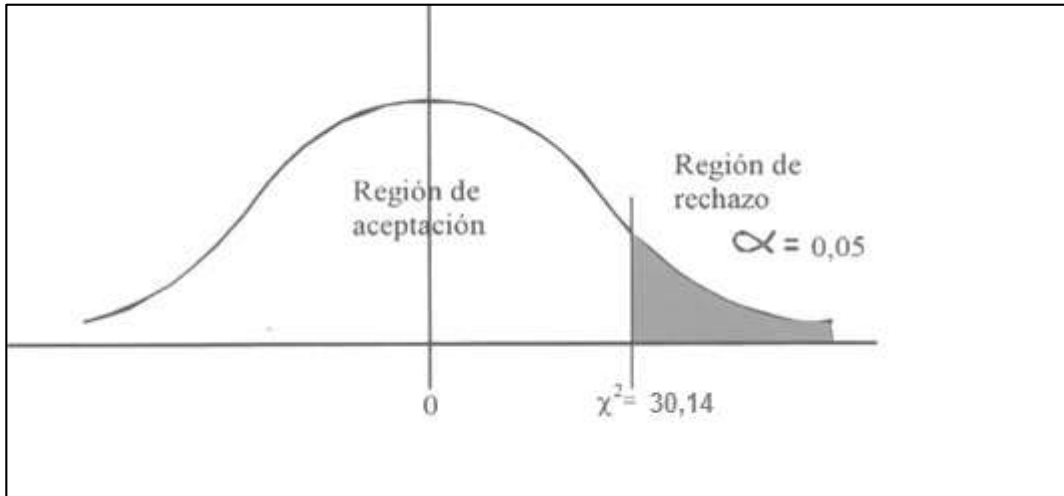
F_e = Frecuencia esperada

e) Regla de decisión

a) Aceptar H₀ si el valor calculado de χ^2 es menor o igual que 39,14 para $\alpha = 0,05$.

b) Rechazar H₀ si el valor calculado de χ^2 es mayor que 39,14.

f) Esquema gráfico de la Prueba.



g) Cálculos

Valor de chi calculado ($X^2 = 2,798059$).

h) Toma de decisiones

Dado que $2,798059 < 30,14$ se acepta la H_0 .

2) PRUEBA ESTADÍSTICA PARA DISTANCIA 4 mm DE FURCA

a) Hipótesis Nula (H_0)

Es posible que el sistema reciprocante con limas Easy ProDesign R muestre mayor conservación de espesor de dentina a nivel de zona de peligro de los conductos mesiales de primeros y segundos molares inferiores que el sistema rotatorio con limas ProTaper next X2. Evaluados con Tomografía Cone Beam.

b) Hipótesis alternativa (H_1)

Es posible que el sistema rotatorio con limas ProTaper next X2 muestre mayor conservación de espesor de dentina a nivel de zona de peligro de los conductos

mesiales de primeros y segundos molares inferiores que el sistema recioricante con limas Easy ProDesign R. Evaluados con Tomografía Cone Beam.

c) X^2 sigue una distribución aproximada de ji - cuadrada con $(20-1)(2-1) = 19$ grados de libertad.

d) Nivel significación: 5%

Fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Dónde:

F_o = Frecuencia observada

F_e = Frecuencia esperada

e) Regla de decisión

c) Aceptar H_0 si el valor calculado de X^2 es menor o igual que 39,14 para $\alpha = 0,05$.

d) Rechazar H_0 si el valor calculado de X^2 es mayor que 39,14.

f) Esquema gráfico de la Prueba.

Valor de chi calculado ($X^2 = 1,19112296$).

g) Toma de decisiones

Dado que $1,19112296 < 30,14$ se acepta la H_0 .

CONCLUSIONES

Con el estadístico Chi cuadrado se ha determinado que el sistema reciprocante Easy ProDesign R muestra mayor conservación de espesor de dentina a nivel de zona de peligro de los conductos mesiales de los primeros y segundos molares inferiores que el sistema rotatorio con limas ProTaper Next X2. Análisis realizado con significancia de 0,05%.

El promedio de medición de espesor dentinario de pre instrumentación tomando los 40 conductos como muestra total fue de 1,067mm a 2mm de furca y de 0,8895mm a 4 mm de furca de raíces mesiales de molares inferiores

Posterior a la instrumentación hubo una disminución promedio del espesor dentinario para el grupo del Sistema ProTaper Next a 2mm de furca de 0,9725 mm a 0,6455 mm mientras que en el grupo del Sistema Easy Prodesign R hubo una disminución promedio de 1,1625 a 0,9215 mm

Se observó un desgaste del Sistema ProTaper Next a 2 mm de furca de 0,3270 mm mientras que en el Sistema Easy Prodesign R de 0,2410 mm. Así mismo a 4mm de furca se observó Sistema ProTaper Next un desgaste de 0,1890 y para el Sistema Easy Prodesign R fue 0,1420

RECOMENDACIONES

Como una alternativa para enriquecer esta investigación, se recomienda la utilización de variantes en los recursos utilizados, como son un mayor número de muestras, distinta metodología de evaluación de las muestras, así como también la utilización de otras técnicas y sistemas rotatorios.

Se recomienda a el uso de la Lima Easy Prodesign R por que conserva mas las características del conducto y realizar más estudios con las limas ProDesign ya que no existen muchos estudios con respecto a este sistema.

BIBLIOGRAFIA

1. *Comparison of Effects of ProTaper, HeroShaper, and Gates Glidden Burs on Cervical Dentin Thickness and Root Canal Volume by Using Multislice Computed Tomography* Abeer H. Mahran, *J Endod.* 2008 Oct;34(10):1219-22. doi: 10.1016/j.joen.2008.06.022. Epub 2008 Aug 23.
2. *Deutsch AS, Musikant BL. Morphological measurements of anatomic landmarks in human maxillary and mandibular molar pulp chambers. J Endod* 2004 Jun;30(6):388-90.
3. *Studio in vitro del espesor radicular residual dejado por diferentes sistemas rotatorios en la zona de peligro. Tesis por Carlos A. Luna Lara. Sevilla, España Enero del 2014.*
4. *Cunningham CJ, Senia ES. A three-dimensional study of canal curvatures in the mesial roots of mandibular molars. J Endod.* 1992 Jun;18(6):294-300. PMID:1402588. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)80957-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(06)80957-X).
5. *Rivera ER, Walton RE. Longitudinal tooth fractures: findings that contribute to complex endodontic diagnoses. Endod Top* 2009; 16:82-111.
6. *Abou-Rass M, Frank AL, Glick DL. The anticurvatura fillig method to prepare the curved root canal. JADA* 1980; 101:792-4.
7. *Keesler JR, Peters DD, Lorton L. Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques. J Endod* 1983;9:439-47.
8. *Garg H, Grewal MS. Cone Tomografía computarizada por haz análisis volumétrico y comparación de la pérdida de estructura de la dentina después de*

la recuperación de instrumento separado mediante el uso de ultrasonidos EMS y Tips ProUltra. J Endod 2016; 42: 1693-8.

9. *Gina D Roque-Torres^{1,a,e}, Abraham Meneses-López. Rev Estomatol Herediana. 2015 Ene-Mar;25(1):60-77.*
10. *Endodontic Department and †Oral Medicine,Periodontology, Diagnosis, and Radiology Department, Faculty of Dentistry, Ain Shams University, Cairo, Egypt.Address requests for reprints to Dr Abeer H. Mahran, Copyright © 2008*
11. *Marília Fagury Videira Marceliano-Alves, UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rua Doutor Sardinha, 181, apto 604, 24240-660 Rio de Janeiro - RJ, Brasil, Rev Odontol UNESP. © - ISSN 1807-2577 Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-577.07016>*
12. *Carlos A. Luna Lara. “Estudio in vitro del espesor radicular residual dejado por diferentes sistemas rotatorios en la zona de peligro”. Departamento de Estomatología Universidad de Sevilla. España (2014). <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/58086>*
13. *Saua´ia TS, Gomes BPF, Pinheiro ET, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ, Valdrighi L. Thickness of dentine in mesial roots of mandibular molars with different lengths. International Endodontic Journal, 43, 555–559, 2010.*
14. *Espesores de dentina/cemento en conductos curvos instrumentados con sistemas rotatorios L.E. Leonardi¹, D.M. Atlas², V. Cuezco¹, G. Raiden³. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Tucumán. República Argentina. Artículo Investigación ENDODONCIA • Volumen 27 • Número 4 • Octubre-Diciembre 2009.*

15. *Lenin orlando romero verdezoto. Tesis “Desgaste dentinario producido entre dos sistemas de instrumentación mecanizada, mediante el uso de tomografía computarizada Cone Beam.” Universidad Central del Ecuador, quito, julio 2017.*
16. *Anil K Tomer¹, Anjali Miglani², Priyali Chauhan³, P. Nagarjuna⁴, Sandeep Rana⁵, Anamika Kumari⁶ - An In-Vitro Evaluation of Remaining Dentine Thickness through Cbct Using Different Files. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 16, Issue 2 Ver. I (February. 2017), PP 121-124.*
17. *Gonzalez J.*/Patino M.*/Yepez L.*/Avellaneda P.**- Comparación del espesor cemento-dentina de las paredes mesial y distal de la raíz mesial de primeros y segundos molares mandibulares, antes y después de la preparación con limas K3® (Sybron/Kerr) y ProTaper® (Dentstply), Journal Odontologico Colegial, Numero 1, Enero 2008.*
18. *Dante Ricardo Manzanares Ayala - “Efecto in vitro de la preparacion biomecanica empleando la tecnica manual telescopica y la tecnica del sistema reciprocante reciproc ® en el espesor de dentina remanente a nivel de la zona de peligro en raices mesiales de los primeros molares inferiores Arequipa - 2014”.*
19. *Leite Pinto SS¹, Lins RX², Videira Marceliano-Alves MF³, Guimarães MDS^{2,3}, Da Fonseca BA², Radetic AE², De Paula Porto ÁRN⁴, Lopes HP³- The internal anatomy of danger zone of mandibular molars: A cone-beam computed tomography study.- J Conserv Dent. 2018 Sep-Oct;21(5):481-484. doi: 10.4103/JCD.JCD_271_18.*

20. *Herrera Oblitas Sara Melva 1- Comparación in vitro del desgaste cervical instrumentados por dos sistemas rotatorios observados con tomografía cone beam, Rev. Salud & Vida Sipanense. Vol. 2/Nº1. ISSN 2313-0369/2015*
21. *S.B. Finten de Tarallo - Comparación de dos técnicas de instrumentación en conductos radiculares estrechos y curvos de la raíz mesial de molares inferiores, in vitro. Volumen 27 • Número 4 • Octubre-Diciembre 2009 Endodoncia 2009; Facultad de Odontología de la Universidad Nacional del Nordeste. Avenida Libertad 5450. Corrientes (Cap). Provincia Corrientes (Argentina).*
22. *Nahid Mohammadzadeh Akhlaghi¹, Laleh Mohammadian Bajgiran², Amirali Naghdi², Elaheh Behrooz², Zohreh Khalilak¹- The minimum residual root thickness after using ProTaper, RaCe and Gates- Glidden drills: A cone beam computerized tomography study. 1Department of Endodontics, Dental Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran February 25, 2018.*
23. *Cláudia Bohrer Flores y colaboradores en su estudio “Una metodología para estandarizar la evaluación de la instrumentación del conducto radicular mediante tomografía computarizada de haz cónico. Universidad Federal de Río Grande del Sur, Facultad de Odontología 2012”*
24. *Jiawei Lu y colaboradores en su estudio “Mediciones concurrentes de la anatomía de la zona de peligro en los primeros molares mandibulares mediante tomografía micro computarizada: un estudio piloto” Shanghái, China 2018.*
25. *Cohen S., Hargreaves K. Vías de la Pulpa. Novena Edición, Elsevier, Madrid, España, p. 157-158; Cap 8, 240-296 Cap 9 296-364. 2008.*

26. Cohen S., Hargreaves K. *Vías de la Pulpa. Novena Edición, Elsevier, Madrid, España, p. 157-158; Cap 8, 240-296 Cap 9 296-364. 2008.*
27. Bauman, M y Beer, R. "Endodoncia", pág. 56
28. Walton RE , Verneti FJ, eds. *Internal Anatomy In; Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 2002. p.166-81.*
29. Rhodes J.S., Pitt Ford T.R., Lynch J. A., Liepins P. J. & Curtis r. V. *Micro-computed tomography: a new tool for experimental endodontology . Int Endod J.1999. Vol.32. Pag. 165-170*
30. Leonardo, Mario Roberto. *Endodoncia. tratamiento de conductos radiculares. principios técnicos y biológicos. 2 volúmenes. Artes Médicas Latinoamérica. Sao Paulo. 2005. 1368 pp*
31. Leonardo, M "Endodoncia, Tratamiento de los Conductos Radiculares" págs. 394- 395
32. Leonardo, M. Op. "Endodoncia, Tratamiento de los Conductos Radiculares" Cit. pág. 323
33. ABOU-RASS M; Jastrab RJ.: *The Use of Rotary Instruments as Auxiliary Aids to Root Canal Preparation of Molars. J. Endod, 1992; 18: 545-548*
34. Carolina Alvarez E. *Anatomía de molares. Universidad de Valparaiso Chile.*

35. *Leonardo Mario Roberto, Leonardo Renato de Toledo. Sistemas Rotatorios en Endodoncia. Brasil 2002: 18; 58; 27-28; 302-303*
36. *De Lima, M. "Endodoncia de la biología a la técnica", pág. 171*
37. *Leonardo Mario Roberto, Leonardo Renato de Toledo. Sistemas Rotatorios en Endodoncia. Brasil 2002 Cit. pág. 81*
38. *Cohen S., Hargreaves K. Vías de la Pulpa. Novena Edición, Elsevier, Madrid, España, p. 157-158; Cap 8, 240-296 Cap 9 296-364. 2008.*
39. *Dra. Francisca Burgos Z. Universidad de Valparaíso Facultad de Odontología. 03/06/201. Aleación níquel titanio Notas de Endodoncia Apoyo Académico por Antologías. Unidad 4: Instrumental Especializado Para Endodoncia; Profesor Ricardo Rivas Muñoz.*
40. *Canalda C., Brau E. ENDODONCIA Técnicas clínicas y bases científicas. Masson, Barcelona, España, p. 155 - 157, 2001.*
41. *Rhodes J.S., Pitt Ford T.R., Lynch J. A., Liepins P. J. & Curtis r. V. Micro-computed tomography: a new tool for experimental endodontology . Int Endod J.1999. Vol.32. Pag. 165-170*
42. *Cohen S., Hargreaves K. Vías de la Pulpa. Novena Edición, Elsevier, Madrid, España, p. 157-158; Cap 8, 240-296 Cap 9 296-364. 2008.*
43. *Gambarini G, Grande NM, Plotino G, Somma F, Garala M, De Luca M, et al. Fatigue resistance of engine-driven rotary nickel-titanium instruments produced by new manufacturing methods. J Endod. 2008;34:1003-5.*

44. *ProTaper Next - Instrucciones de uso Limas endodóncicas- Ref. A 0800 :*
www.dentsplymaillefer.com
45. *Shen Y, Qian W, Abtin H, Gao Y, Haapasalo M. Fatigue testing of controlled memory wire nickel-titanium rotary instruments. J Endod. 2011;37(7):997-1001.*<http://www.easy.odo.br/limas/limas-easy-prodesign-r/>
46. *De Santana S y col. El uso de la tomografía computarizada de haz volumétrico en Odontología. Odontol. Clín.-Cient 2010; 9(4): 303-6.*
47. *Lenguas A, Ortega R, Samara G, López M. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. Cient. Dent 2010; 7(2): 147-59.*
48. *Aranyarachkul, P., Caruso J., Gantes, B., Schulz, E., Riggs, M., Dus I., Yamada, J.M., Crigger, M. Bone density assessments of dental implant sites: 2. Quantitative cone-beam computerized tomography. Int J Oral Maxillofac Implants, 2005; 20(3):416-24.*
49. *Scarfe, W.C., Farman, A.G., Sukovic, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc, 2006; 72(1):75-80*
50. *Oviedo-Muñoz P1 , Hernández-Añaños JF2 . Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. Rev Estomatol Herediana. 2012; 22(1):59-64.*

ANEXOS

FOTOGRAFIAS

RECOLECTANDO MUESTRAS Y DELIMITANDO UN TAMAÑO ESTANDAR A 16 MM.



SE PROCEDE A SECCIONAR LA MUESTRA A NIVEL CORONAL Y RAIZ DISTAL



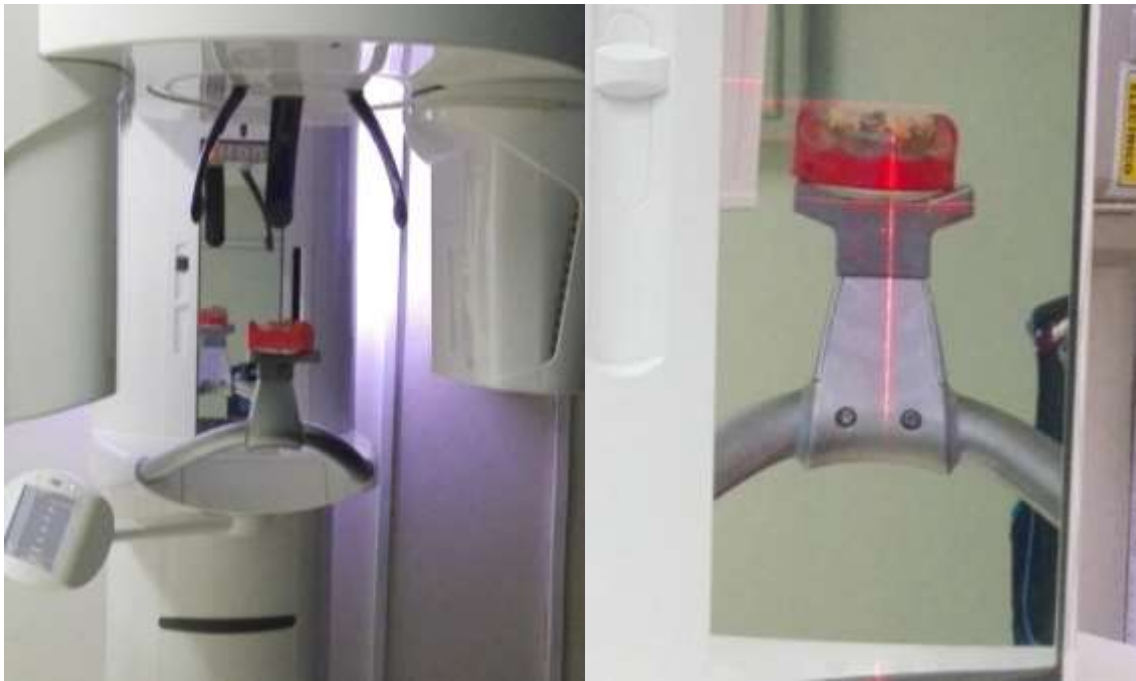


MUESTRAS UBICADAS EN LOS TIPODONT





SE REALIZA LA PRIMERA TOMOGRAFIA PRE INSTRUMENTACIÓN SE MARCA LA UBICACIÓN



SE PROCEDE A REALIZAR LA PREPARACION BIOMECANICA SEGÚN EL PROTOCOLO DE USO

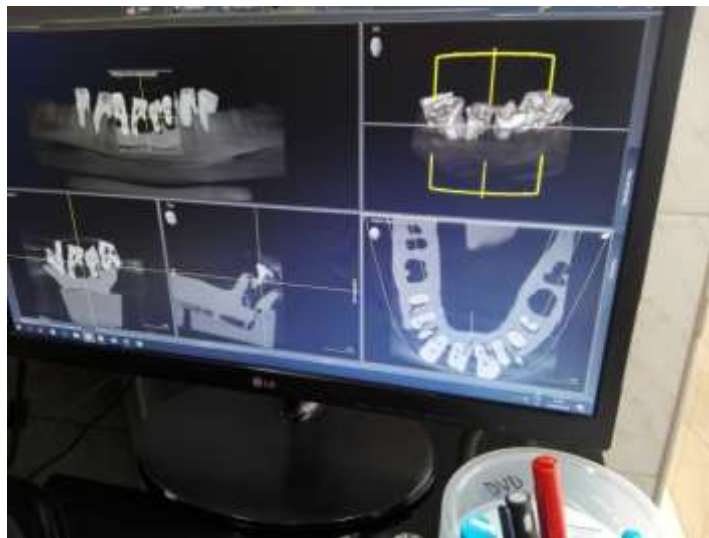




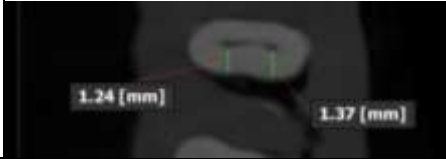
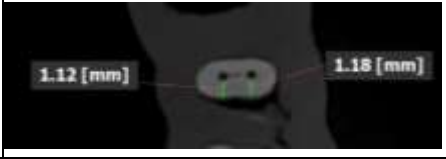
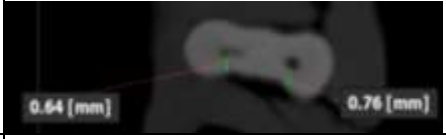
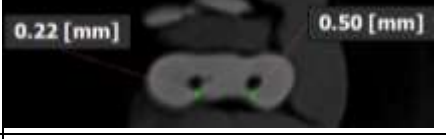

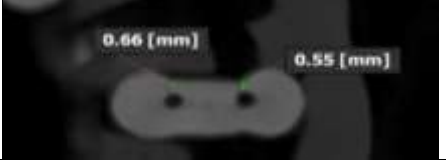
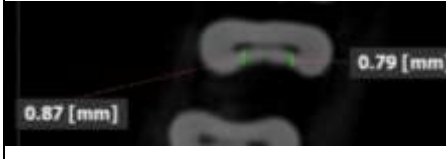
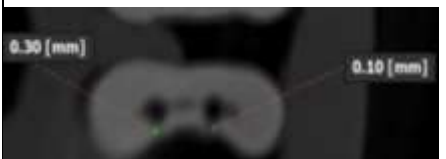
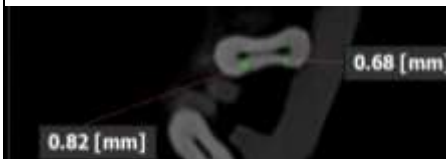
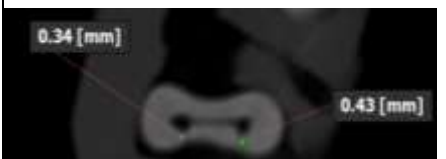
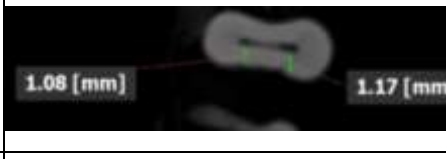
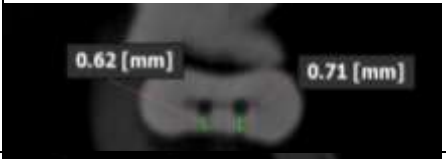
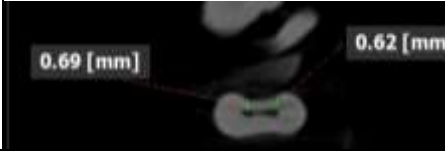
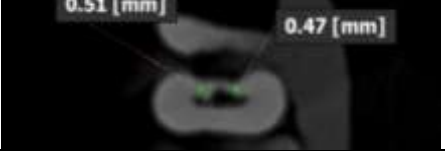
MUESTRAS EN LOS TIPODONES PARA REALIZAR LA SEGUNDA TOMOGRAFIA POST INSTRUMENTACIÓN



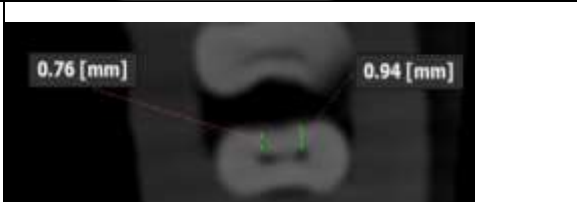
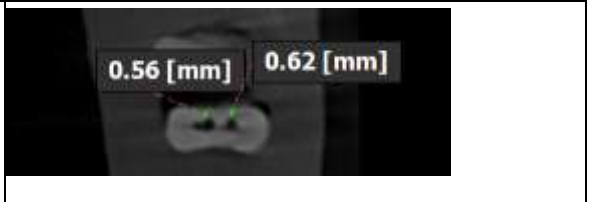
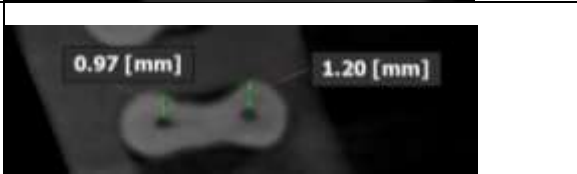
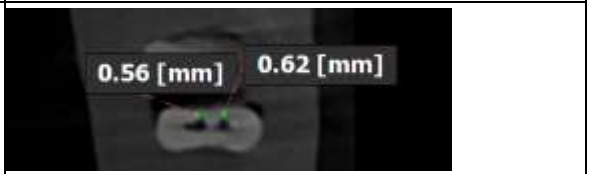
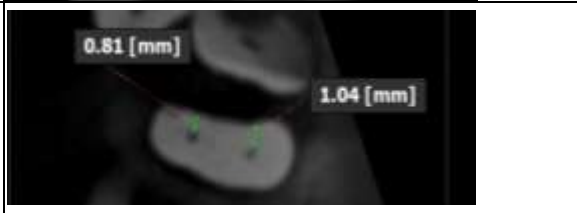





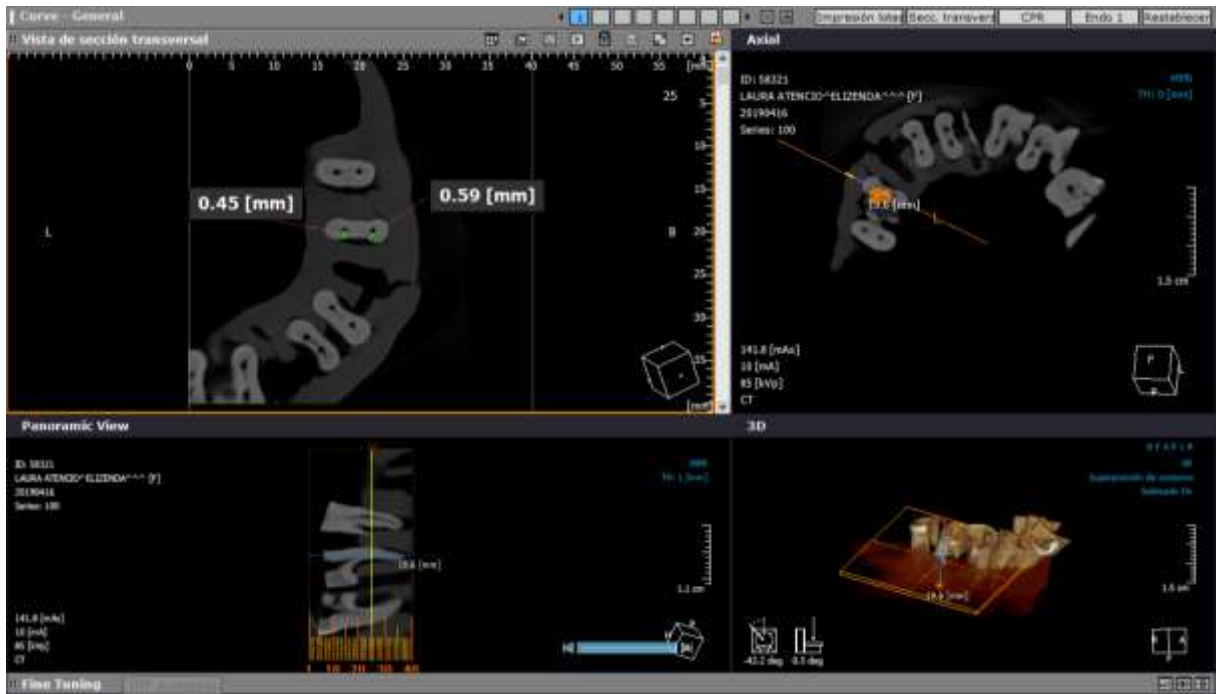
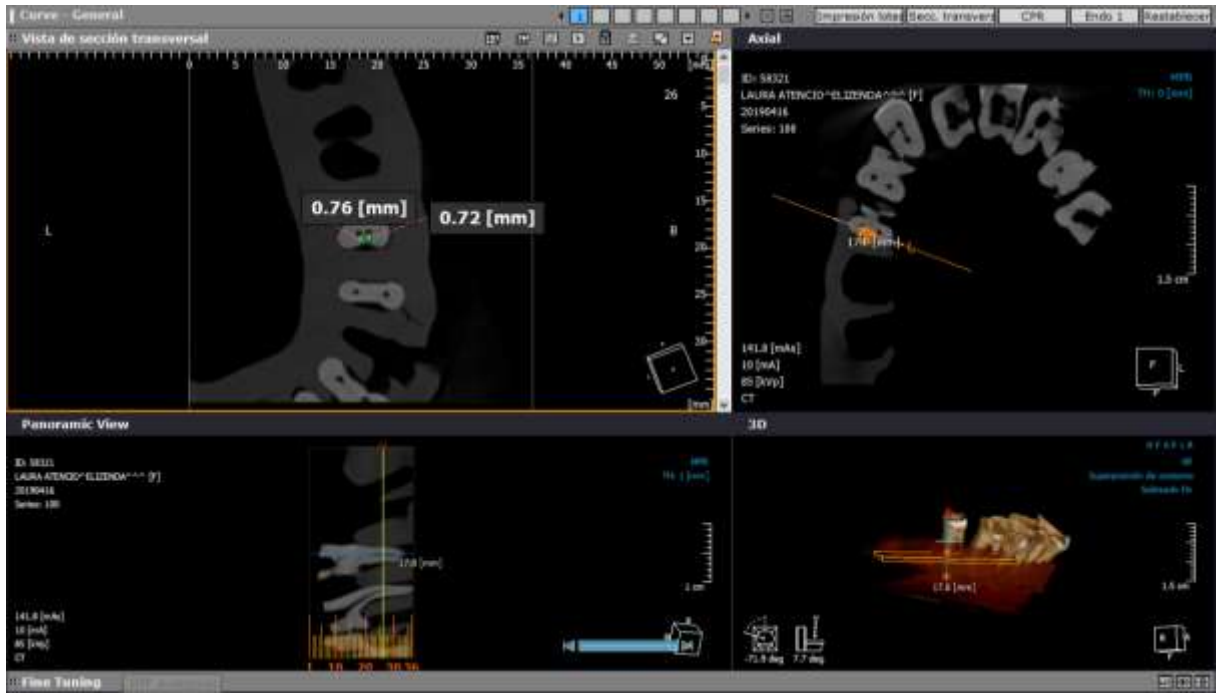




ANALISIS DE DATOS DE 2 MM Y 4 MM POR DEBAJO DE LA FURCA
CON XELIS DENTAL ES EL SOFTWARE 3D

ALGUNAS MEDIDAS	
PRE- INSTRUMENTACION	POST-INSTRUMENTACION
	
	
	
	
	
	
	



**HOJA RECOLECTORA DE DATOS: EVALUADAS CON XELIS
DENTAL ES EL SOFTWARE 3D**

	LIMA PROTAPER NEXT MEDIDA A 2MM DE FURCA		LIMAS EASY PRODESIGN R MEDIDA A 2 MM DE FURCA	
N° DE CONDUCTO MESIALES	ESPESOR EN MM ANTES DE PBM	ESPESOR EN MM DESPUES DE PBM	ESPESOR EN MM ANTES DE PBM	ESPESOR EN MM DESPUES DE PBM
1	1.37	1.18	1.27	0.89
2	1.24	1.12	1.03	0.82
3	0.76	0.50	1.10	0.82
4	0.64	0.22	1.04	1.01
5	0.94	0.55	1.30	1.18
6	1.04	0.66	1.03	0.79
7	0.79	0.10	1.26	1.01
8	0.87	0.30	1.04	0.83
9	0.68	0.34	1.16	0.89
10	0.82	0.43	1.12	1.17
11	1.08	0.62	1.20	1.35
12	1.17	0.71	1.23	0.99
13	0.62	0.47	1.39	0.91
14	0.69	0.51	1.25	0.84
15	1.04	0.87	1.56	0.71
16	0.94	0.62	0.89	0.87
17	0.97	0.77	0.88	0.97
18	1.04	0.58	0.98	0.97
19	1.40	1.20	0.98	0.83
20	1.35	1.16	1.25	0.87

N° DE CONDUCTO MESIALES	LIMA PROTAPER NEXT MEDIDA A 4MM DE FURCA		LIMAS EASY PRODESIGN R MEDIDA A 4 MM DE FURCA	
	ANTES DE PBM	DESPUES DE PBM	ANTES DE PBM	DESPUES DE PBM
1	0.97	0.72	0.94	0.78
2	0.88	0.76	1.15	0.90
3	0.77	0.59	1.27	0.90
4	0.63	0.45	0.85	0.75
5	0.96	0.83	1.09	1.01
6	0.67	0.53	0.80	0.71
7	0.67	0.29	0.85	0.58
8	0.58	0.38	1.04	0.91
9	0.62	0.35	1.06	0.85
10	0.65	0.54	1.23	1.14
11	1.17	0.92	1.37	1.34
12	1.17	1.06	1.03	0.92
13	0.55	0.43	1.33	0.83
14	0.64	0.45	0.69	0.63
15	1.14	0.85	0.62	0.59
16	0.80	0.67	0.87	0.76
17	1.01	0.89	0.84	0.83
18	0.64	0.55	0.57	0.55
19	1.13	0.73	0.57	0.51
20	0.86	0.74	0.92	0.76