



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL SISTEMA ROTATORIO  
PROTAPER® UNIVERSAL RETRATAMIENTO VS  
GATES GLIDDEN COMBINADAS MANUALMENTE, EN  
LA DESOBTURACIÓN.**

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

**SUSANA GARDUÑO ROBLES**

**TUTORA: Esp. BRENDA IVONNE BARRÓN MARTÍNEZ  
ASESORA: Esp. ROXANA BERENICE MARTÍNEZ VÁZQUEZ**

**MÉXICO, D.F.**

**2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

**A Dios:** Por elegirme y darme la oportunidad de vivir, por estar conmigo en todos y cada uno de los momentos de mi vida, y por la maravillosa familia que tú elegiste para mí. A ti, te agradezco ahora lo que soy y los logros que hemos alcanzado juntos.

**A mis padres:** Porque sólo la superación de mis ideales, me han permitido comprender cada día más, la difícil, posición de ser padres, mis conceptos, mis valores morales y mi superación se las debo a ustedes. Porque gracias a sus consejos, su comprensión y su inmenso amor he llegado a realizar la más grande de mis metas. La cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir, lo reconozco y lo agradeceré eternamente. Sabiendo que no existirá una forma de agradecer una vida de sacrificio y esfuerzo constantes, quiero que sientan que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudó a conseguirlo fue su grandioso e incondicional apoyo.

**A mi tutora:** C.D.E.E Brenda Ivonne Barrón Martínez; no es fácil llegar, se necesita perseverancia, lucha y deseo, pero sobre todo apoyo como el que he recibido durante todo este tiempo, paciencia y comprensión. Agradezco además, su valiosa amistad, ahora más que nunca se acredita mi cariño, admiración y respeto. Gracias por lo que hemos logrado.

**A mi profesor:** el C.D. Jesús Díaz de León Azuara, que durante el transcurso de toda la carrera me ha brindado su apoyo absoluto, su comprensión, su paciencia, su valiosa amistad, sus consejos y sus conocimientos que de ellos aprenderé para seguir creciendo intelectualmente. Gracias por su asesoramiento y su tiempo dedicado durante la realización de esta tesina. Esto lo logramos junto con usted.

**A mis amigos:** de la Facultad Odontología por su amistad incondicional, por haber compartido parte de su vida conmigo durante estos 5 años, vivimos tantas cosas que siempre voy a llevar un grato recuerdo de los momentos maravillosos que pasamos dentro de esta facultad.

**A la Universidad Nacional Autónoma de México:** por haberme recibido dentro de sus instalaciones, y brindarme la oportunidad de alcanzar y lograr el término de la licenciatura exitosamente. Gracias a todo el personal que en ella labora y que hace posible el buen desempeño y funcionamiento de la universidad. Gracias por confiar en mí.

## **ÍNDICE.**

1. INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO TEÓRICO.	7
2.1. HISTORIA.	7
2.2. TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES.	12
2.2.1. Preparación biomecánica de conductos radiculares.	14
2.2.2. Medios químicos.	15
2.2.2.1. Irrigantes.	16
✓ Clorhexidina.	18
✓ Hipoclorito de sodio.	18
2.2.2.2. Agentes quelantes.	19
✓ EDTA.	19
2.2.3. Técnicas de instrumentación.	20
2.2.3.1. Instrumentación no convencional.	23
2.2.4. Obturación de conductos radiculares.	27
2.3. FRACASO ENDODÓNCICO.	31
2.4. RETRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO.	36
2.4.1. Etapas del retratamiento.	42

2.4.2. Fresas Gates Glidden.	48
2.4.3. Solventes.	49
2.4.4. Sistema rotatorio ProTaper® universal retratamiento.	51
2.4.5. Revisión de estudios para la desobturación de conductos.	54
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	58
4. JUSTIFICACIÓN.	59
5. OBJETIVOS.	60
5.1. OBJETIVO GENERAL.	60
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	60
6. HIPÓTESIS.	61
6.1. HIPÓTESIS DE TRABAJO.	61
6.2. HIPÓTESIS NULA.	61
6.3. HIPÓTESIS ALTERNA.	61
7. METODOLOGÍA.	62
7.1. MATERIAL Y MÉTODO.	62
7.2. TIPO DE ESTUDIO.	71
7.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO.	71
7.4. TAMAÑO DE LA MUESTRA.	71
7.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.	71
7.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.	71
7.7. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.	72

7.8. VARIABLES DE ESTUDIO.	72
➤ DEPENDIENTE.	72
➤ INDEPENDIENTE.	72
7.9. PLAN DE ANÁLISIS.	72
8. RESULTADOS.	73
9. DISCUSIÓN.	79
10. CONCLUSIONES.	81
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	83



# ESTUDIO COMPARATIVO DEL SISTEMA ROTATORIO PROTAPER® UNIVERSAL RETRATAMIENTO VS GATES GLIDDEN COMBINADAS MANUALMENTE, EN LA DESOBTURACIÓN.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Hoy en día, la estética juega un papel fundamental, el hecho de perder órganos dentarios representa una de las mayores preocupaciones por el paciente, debido a esto los tratamientos de conductos desempeñan un rol importante en la preservación de los dientes.

Existe aún, un porcentaje elevado de fracasos endodóncicos, muchos de éstos debidos a un mal diagnóstico, a errores durante la instrumentación o bien a una limpieza insuficiente del sistema de conductos radiculares, sin descartar la calidad de la obturación y las restauraciones.

Debido al alto índice de fracasos en los tratamientos endodóncicos, actualmente existe la posibilidad de realizar retratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos de conductos radiculares, siempre y cuando se realice un diagnóstico adecuado para así, impedir al máximo la posibilidad de un nuevo fracaso, evitando así la extracción del órgano dental.

En la última década, el advenimiento de nuevos sistemas y técnicas de desobturación para la realización de retratamiento no quirúrgico, nos ofrecen una amplia variedad de alternativas, como lo son los sistemas rotatorios, fabricados en aleación de NiTi, lo que les confiere una mayor flexibilidad, por ello son más eficientes y seguros para la realización de retratamientos de conductos, evitando así la posibilidad de accidentes operatorios, sin



embargo, la habilidad y los conocimientos del profesional es un factor imprescindible para el éxito del retratamiento.

Es por ello que en este trabajo se presenta un estudio comparativo del Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratemento vs Gates Glidden combinadas manualmente, en la desobturación.

## 2. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. HISTORIA

Lo que nosotros definimos como un tratamiento pulpar de los conductos radiculares, se resume hoy en día como "Endodoncia", un término tomado de la literatura anglosajona, no era más que la eliminación por medios y métodos del arte antiguo hasta el siglo XIX, donde ya se pensaba en la preservación del órgano dental descartando la extracción de los mismos. El tratamiento pulpar consistía en gran parte de la trepanación de la cavidad pulpar, como ya había sido practicado por Archigenes, la aplicación de la cauterización de acuerdo con el consejo de Hipócrates. Otra alternativa, era la luxación y la reimplantación del diente después de la ruptura del paquete vasculo nervioso, como ya lo había sugerido Dupont, entre otros.<sup>1</sup>

Laforge de París en 1802 tenía algunas teorías justificables en contra de este tratamiento doloroso, ya que frecuentemente se enfrentaba a fracturas radiculares y como consecuencia la formación de fístulas, provocando la inevitable pérdida dental y posteriormente, después de dos a cinco años se presentaba la resorción ósea.<sup>1</sup>

En la Edad Media el “Cauterium actual” (hierro candente), fue utilizado para inactivar la caries dental con una esperanza errónea ya que el calor producido se transmitía, lo que conllevaba a una afección pulpar y esto conllevaba a un tratamiento doloroso. Posteriormente fue construida una aguja para llegar a los conductos radiculares, que contaba con cauterios de platino teniendo pequeñas esferas como transmisores de calor. Maury también utilizó una especie de aguja conformada de finos alambres de oro, unidos a un vástago; con esto buscó extraer el contenido pulpar con movimientos giratorios dentro del conducto radicular, simultáneamente se cauterizaban los restos del paquete vasculo nervioso con ácido sulfúrico, ácido nítrico y nitrato de plata.<sup>1</sup>

John Roach Spooner en su libro *Guide to sound teeth*, en 1836, preconiza el arsénico para la desvitalización dentaria.<sup>2</sup>

El relleno pulpar vino a ser una práctica general desde 1845, y se comenzó empleando oro, amalgama y puntas de madera de nogal. Más tarde se empleó oro o algodón empapado en creosota; algodón empapado en éter por Schlenker en 1872; gutapercha disuelta en cloroformo o cloropercha, por Howard (1874) y Bowman (1878).<sup>2</sup>



Fig. 1. Dentista de la época. Tomada de: Ring.M.  
Historia ilustrada de la Odontología. Barcelona, Doyma, 1989.



Price dió gran impulso a los estudios de Endodoncia, cuando en 1901 aconsejó el uso de los rayos X en los trabajos de conductos radiculares y mostró, con una serie de radiografías, los funestos resultados para el diente, de los tratamientos y rellenos defectuosos.<sup>2</sup>

Onderdonk en 1901, recomienda el examen bacteriológico del conducto radicular antes de su obturación.<sup>3, 4</sup>

En 1904, Buckley introduce el tricresol formol o formocresol como control químico de los productos gaseosos de la descomposición pulpar y como desinfectante eficaz para el tratamiento de los dientes despulpados.<sup>3, 4</sup>

En esta época, el resultado del tratamiento era juzgado solamente por la presencia o ausencia de dolor, inflamación o fístula, hasta que tuvimos la primera revolución en la historia de la Endodoncia, con el descubrimiento de los rayos X por Roetgen en 1895 y empleados por Kells en 1899, solamente cuatro años después de su descubrimiento; un cirujano dentista de Nueva Orleans, fue el primero en utilizar los rayos X para verificar si el conducto radicular había sido bien obturado. Sus radiografías eran obtenidas con un tiempo de 5 a 10 minutos de exposición y necesitaban de media a una hora para ser reveladas. Murió en 1928 de cáncer, provocado por sus precoces experimentaciones con rayos X. Este medio de diagnóstico, aún poco difundido, evidenció una alteración patológica hasta entonces desconocida, como eran las lesiones periapicales. De este modo, hasta esa época, los malos resultados de los tratamientos endodóncicos no habían sido criticados, y en 1910 un médico inglés William Hunter critica violentamente la mala Odontología que se practicaba, diciendo que ella era responsable de los focos de infección o "sepsis bucal" como la llamaba este autor.<sup>3, 4</sup>



## Época de la infección focal y localización electiva:

A pesar de los hallazgos de los últimos años de la época anterior, no fue hasta 1920 cuando llegó la Teoría de la sepsis oral a los EEUU, y se estudió clínica y experimentalmente.<sup>3,4</sup>

- ❖ Billings (1921): Afirmó que el diente despulpado era un foco de infección y el responsable de enfermedades sistémicas.
- ❖ Rosenow (1922): Propuso la “Teoría de la localización electiva: Desvitalizó dientes de perro y provocó una infección artificial y observó que las bacterias de este foco llegaban a sangre, y por una bacteremia se fijaban en un órgano a elección y de menor resistencia para producirle alteraciones patológicas.

Esta teoría de la sepsis oral dio pie a numerosas investigaciones. Determinando una separación entre los que se dedicaban al estudio y la práctica endodóncica, surgiendo básicamente tres grupos:<sup>3,4</sup>

- 1) Los radicales: Por temor a la infección focal indicaban la extracción de todos los dientes con tratamiento de conductos, incluso aquellos en los que el tratamiento estaba bien realizado.
- 2) Los conservadores: Continuaban realizando el tratamiento de conductos, pero intentando mejorar la técnica y darle más base científica.
- 3) Los investigadores: Mostraron la necesidad de un mayor respeto a los tejidos periapicales, iniciándose una moderación en el uso de métodos y medios antibacterianos enérgicos, basándose en principios más biológicos, con lo que surge la era biológica. Este grupo también intenta combatir las ideas de los radicales, iniciándose la tercera época de la historia endodóncica.



Época del resurgimiento endodóncico (1928-1936).

Investigadores tales como *Callahan, Grove, Coolidge, Fish y McLean, Okell y Elliot, Burchet y Burn*, a través de pruebas radiográficas, bacteriológicas e histopatológicas, trataban de combatir los ideales de los radicales.<sup>3, 4</sup>

Las pruebas radiográficas comprobaron:

1. La mala Endodoncia que se practicaba en la época.
2. Que era imposible realizar un tratamiento endodóncico sin el empleo de rayos X.
3. Que las lesiones periapicales desaparecían después de un tratamiento endodóncico bien orientado y realizado.

Las pruebas bacteriológicas comprobaron la presencia de microorganismos y consiguientemente la infección en la región periapical de los dientes despulpados.<sup>3, 4</sup>

Hasta los años 80 no se comenzó a hablar de retratamiento y éstos han aumentado de forma exponencial con el transcurso del tiempo. Las razones parecen sencillas: por una parte, al mayor número de fracasos endodóncicos debido exclusivamente al incremento de los tratamientos realizados y por otra a la mayor concientización de la población para conservar sus propios dientes. Este aumento de la demanda, unido a los avances técnicos que se han desarrollado, coloca a los retratamientos en una posición importante dentro de la odontología y por supuesto de la endodoncia.<sup>5</sup>



## 2.2. TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES.

Los signos y síntomas, que actualmente son mejor interpretados, representan no sólo el estado fisiopatológico y bacteriológico de la pulpa, sino que también, con base a las condiciones macroscópicas de la pulpa dental después de los accesos coronales y sumados al aspecto radiográfico periapical, le permiten distinguir al profesional didácticamente tres diferentes tipos de tratamiento de conductos radicular:<sup>6</sup>

- Biopulpectomía:
  - Indicaciones de la biopulpectomía:
    - Pulpitis agudas irreversibles
    - Pulpitis crónicas
    - Tratamientos de conductos radiculares con finalidad protésica y/o quirúrgica.
    - Reabsorciones internas.
- Necropulpectomía I: tratamiento de conductos radicular de dientes con necrosis pulpar sin lesión periapical visible radiográficamente:
  - Necrosis pulpaes.
  - Gangrenas pulpaes.
  - Periodontitis apical aguda.



- Abscesos dentoalveolares agudos, evolucionados a la cronicidad.
- Necropulpectomía II: tratamiento de conducto radicular de dientes con necrosis pulpar con nítida lesión periapical crónica visible radiográficamente (áreas radiolúcidas):
  - Abscesos dentoalveolares crónicos.
  - Granulomas.
  - Quistes apicales aparentes.
  - Abscesos Fénix.

Sjögren et al. en 1990 estudiaron los factores que afectan el resultado del tratamiento endodóncico después de un periodo de 8 a 10 años. Comprobaron, frente al estado preoperatorio de la pulpa y de los tejidos periapicales, el 96% de éxito cuando no había lesión periapical, el 86% de éxito cuando estaba presente, el 98% de éxito en los casos de nuevo tratamiento sin lesión periapical y el 62% de éxito en los casos de nuevo tratamiento que presentaba lesión periapical. En los dientes con periodontitis apical preoperatoria, cuando la instrumentación y la obturación del conducto quedaba a 2 mm del ápice, el pronóstico era significativamente mejor que en los casos de sobreobturación, o cuando la obturación estaba a más de 2 mm del ápice.<sup>7</sup>



### 2.2.1. Preparación biomecánica de los conductos radiculares.

La preparación biomecánica del conducto radicular consiste en obtener inicialmente, un acceso directo a las proximidades de la unión CDC del conducto. Esa preparación se realiza por medio de su limpieza químico mecánica, para darle una conformación cónica en sentido ápice/corona, con el propósito de hacer que su obturación sea más fácil y hermética.

La preparación biomecánica tiene como finalidad: <sup>6</sup>

- En las biopulpectomías:
  - Combatir la posible infección superficial de la pulpa.
  - Remover la pulpa coronal y radicular, los restos pulpares y la sangre infiltrada en los túbulos dentinarios.
  - Prevenir el oscurecimiento de la corona dental.
  - Rectificar lo mejor posible las curvaturas del conducto radicular.
  - Preparar el tope apical
  - Ensanchar y alisar las paredes del conducto, dándole una conformación cónica.
  - Remover restos pulpares y barrillo dentinario, resultantes de la instrumentación.
  - Disminuir la tensión superficial de las paredes dentinarias.



- En las necropulpectomías:
  - Neutralizar en el sentido corono/ápice, sin ejercer presión, el contenido séptico tóxico del conducto radicular
  - Remover mecánica y químicamente las bacterias, sus productos y subproductos.
  - Remover restos necróticos y barrillo dentinario, para permitir la acción de la medicación intraconducto
  - Realizar el desbridamiento del foramen.
  - Preparar el tope apical.
  - Alisar y ensanchar las paredes dentinarias, dándole conformación cónica.

### 2.2.2. Medios químicos.

Sin duda los microorganismos, ya sean remanentes en el conducto radicular después del tratamiento o recolonizando el conducto obturado, son la principal causa de los fracasos endodóncicos. El objetivo primordial del tratamiento endodóncico debe ser optimizar la desinfección del conducto radicular y prevenir la reinfección con auxiliares como son los medios químicos.<sup>8</sup> Éstos son representados por el uso de sustancias o soluciones de irrigación.<sup>6</sup>



Para una selección adecuada de la sustancia química auxiliar es de fundamental importancia conocer los requisitos básicos que debe poseer: <sup>9</sup>

- Humectación.
- Baja tensión superficial
- Tensoactividad
- Potencial bactericida
- Biocompatibilidad
- Acción lubricante
- Efervescencia

#### 2.2.2.1. Irrigantes.

El proceso de desinfección del conducto radicular no incluye sólo al conducto principal. En realidad, la irrigación y la aspiración son métodos auxiliares en la preparación del sistema de conductos radiculares, ya que mediante este procedimiento se intenta llegar a los conductos laterales, secundarios, deltas apicales y todas las ramificaciones que existen en el sistema de conductos. Ya que estas zonas son inaccesibles a los instrumentos, por más flexibles que sean. Además, la dentina está compuesta por túbulos llenos de prolongaciones de los odontoblastos, que también puede estar contaminada por bacterias.<sup>9</sup>

La irrigación de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es una intervención necesaria durante toda la preparación de conductos y como último paso antes del sellado temporal u obturación definitiva.<sup>8</sup>

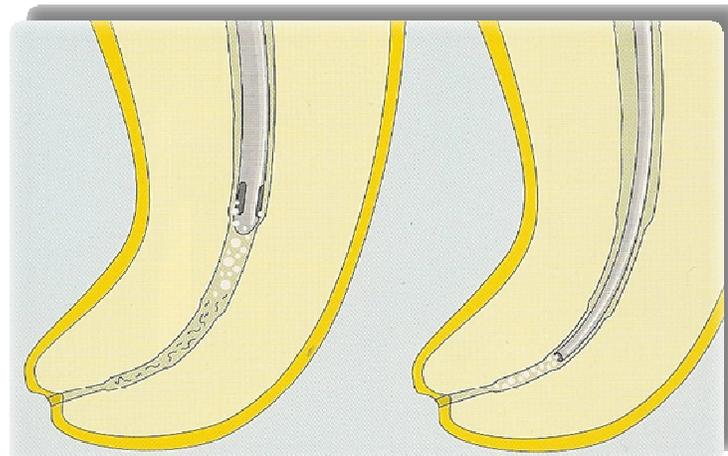


Fig. 2. Técnica de Irrigación. Lumley, 2009<sup>12</sup>

Consiste en el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidos en la cámara o conductos y tiene los siguientes objetivos:<sup>8</sup>

- Limpieza o arrastre físico.
- Acción detergente.
- Acción antiséptica.
- Acción blanqueante.



✓ Clorhexidina.

En Odontología, fue utilizada por primera vez en el año de 1954 por Davies y cols, en la antisepsia de los campos operatorios y en la desinfección de los conductos radiculares. Esta siendo utilizada en endodoncia como irrigante y medicación intrarradicular debido a su amplio espectro antimicrobiano, baja citotoxicidad y un tiempo de acción prolongado (48-72 horas). En altas concentraciones es bactericida y en bajas concentraciones es bacteriostático. Delany (1982) mostró que los conductos tratados con clorhexidina fueron menos susceptibles a reinfección.<sup>9</sup>

✓ Hipoclorito de sodio.

El cloro es uno de los más potentes germicidas conocidos, ejerce acción antibacteriana en la forma de ácido hipocloroso no disociado. Al estar en solución neutra o ácida, el ácido hipocloroso no se disocia y su acción bactericida es efectiva.<sup>6</sup>

Según Dakin & Dunham, esa acción se realiza por oxidación de la materia orgánica, proceso por el cual, el cloro sustituye al hidrógeno del grupo de las proteínas, que contiene gran número de aminoácidos.<sup>6</sup>

La multiplicidad de acción simultánea del hipoclorito de sodio –oxidante, hidrolizante, detergente, necrolítica, proteolítica, antitóxica, bactericida, desodorizante, disolvente y neutralizante- justifica la complejidad de las reacciones químicas de ese producto como también la indefinición de su real mecanismo de acción bactericida.<sup>6</sup>



A pesar de que parece que el hipoclorito de sodio es el irrigante más adecuado, no puede disolver partículas de dentina inorgánicas y evitar la limalla o barrillo dentinario (smear layer).<sup>8</sup>

Por lo tanto se han recomendado agentes desmineralizantes como el ácido etilendiaminotetracético y el ácido cítrico.<sup>8</sup>

#### 2.2.2.2. Agentes quelantes.

Son sustancias ácidas que sustraen iones de calcio de la dentina con lo que la reblandecen, favoreciendo la limpieza de las paredes y la instrumentación.<sup>10</sup>

Indicaciones:

Las soluciones quelantes están indicadas para la preparación biomecánica de los conductos atresicos o calcificados. Son recomendados tanto para los casos de biopulpectomía como para las necropulpectomías. A pesar de los excelentes resultados obtenidos con este producto en cuanto a la limpieza de los conductos radiculares, no lo indicamos sólo como solución irrigadora, sino también como un auxiliar para el ensanchamiento de los conductos con dentina, calcificados o ambas cosas.<sup>8</sup>

#### ☉ Ácido etilendiaminotetracético (EDTA).

Entre las soluciones quelantes utilizadas con mayor frecuencia para la irrigación se incluyen EDTA, EDTAC y RC-Prep (en México recientemente se introdujo al mercado Endo-Prep con la misma fórmula).<sup>8</sup>

El EDTA fue inicialmente introducido en la endodoncia por Nygaard Ostby. El autor recomendaba la aplicación del EDTA al 15% (pH 7.3) para facilitar la preparación de conductos muy estrechos o calcificados.<sup>9</sup>

La acción quelante del EDTA es auto limitante debido a la alteración del pH durante el proceso de desmineralización de la dentina hasta la saturación de la solución.<sup>9</sup>

### 2.2.3. Técnicas de instrumentación.

Los cambios más radicales en el diseño y la fabricación de los instrumentos han ocurrido a partir de las publicaciones de Roane en el año de 1985. Debido a estos avances en el diseño de los instrumentos, todas las técnicas para la conformación de conductos radiculares han evolucionado. Todas son válidas en alguna situación. Hoy en día el profesional cuenta con una amplia variedad de posibilidades en cuanto a instrumental y técnicas que debe conocer, valorar y cuando lo crea conveniente, aplicar. Ni con los nuevos instrumentos cada vez más perfectos, ni con las técnicas más modernas y sofisticadas, es posible preparar los conductos sin ningún defecto, aunque cada día se está más cerca de la preparación ideal.<sup>5</sup>



Esquema 1. Técnicas de instrumentación. Fuente directa.

INSTRUMENTACIÓN CONVENCIONAL

## APICO-CORONALES:

En las que se inicia la preparación del conducto en la zona apical, tras determinar la longitud de trabajo y luego se va progresando hacia coronal.<sup>5, 10.</sup>

- Técnica seriada de Schilder.
- Técnica de step-back.
- Limado anticurvatura.

Esquema 2. Técnicas apico-coronales. Fuente directa.

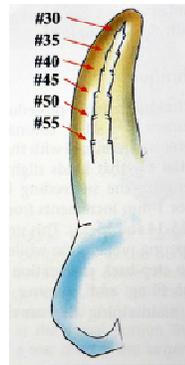


Fig. 3. Técnica Step –Back.  
Tomada de: Torabinejad M,  
Walton R. Endodontics. Principles  
and practice. 4° ed. ELSEVIER  
2009.

### CORONO-APICALES:

En las que se prepara al principio las zonas media y coronal del conducto, posponiendo la determinación de la longitud de trabajo, para ir progresando la instrumentación hasta alcanzar la constricción apical. El objetivo es disminuir la extrusión de bacterias y restos necróticos del periapice, para permitir que las limas alcancen la zona apical del conducto sin interferencias.<sup>5, 10.</sup>

INSTRUMENTACIÓN CONVENCIONAL

- 
- Técnica de step-down.
  - Técnica de conicidad.
  - Técnica de crown-down sin presión.
  - Técnica de fuerzas equilibradas.
  - Técnica de Canal Master.

Esquema 3. Técnicas corono – apicales. Fuente directa.



### 2.2.3.1. Instrumentación no convencional.

Entre las fases operatorias del tratamiento de conductos radiculares, aunque es difícil determinar valores absolutos, se sabe que la preparación biomecánica por los medios clásicos de aplicación, consume el mayor tiempo operatorio del profesional para desarrollar por completo esa terapia. Así surgieron nuevos instrumentos endodóncicos, nuevas técnicas de preparación, nuevos sistemas y aparatos que, como los ultrasónicos llegan para abreviar el tiempo empleado en aquella etapa del tratamiento, hasta entonces realizada mediante instrumentación manual.<sup>11</sup>

Instrumentación no convencional de conductos radiculares: sistemas rotatorios.

Los sistemas rotatorios, que se utilizan mediante instrumentos fabricados de NiTi, accionados con un motor de rotación completa, representan ahora, una “evolución tecnológica en la Endodoncia”.

Esta tercera generación de instrumentación mecanizada ofrece ventajas tanto como para el profesional como para el paciente.

- ▣ Rapidez.
- ▣ Reducción del stress, por parte del profesional.
- ▣ Mayor confort para el paciente
- ▣ Seguridad
- ▣ Sencillez de aplicación



Existen diferentes sistemas rotatorios fabricados por diferentes industrias: <sup>11</sup>

- Sistema FKG-race (FKG DENTAIRE –SUIZA).
- Sistema PROTAPER (DENTSPLY/MAILLEFER).
- Sistema PROFILE 0.2/0.4/0.6 (DENTSPLY/MAILLEFER).
- Sistema PROFILE GT ROTATORIO (DENTSPLY/MAILLEFER).
- Sistema K3 ENDO (SYBRON ENDO SDS KERR E.U.A)
- Sistema HERO 642 (MICRO MEGA FRANCIA).
- Sistema QUANTEC (ANALYTIC ENDODONTICS KERR CORPORATION E.U.A).

Instrumentos rotatorios de Níquel – Titanio.

La fabricación de las limas NiTi han permitido la rotación de 360° continuos en la pieza de mano. Las ventajas del diseño de las limas de esta generación de instrumentos son:

- ⑩ Incrementa la remoción de los desechos debido a la rotación continua.
- ⑩ Reduce el transporte a través del conducto.
- ⑩ Disminuye la fatiga del operador, mediante una preparación del conducto rápida y lisa.



## Precauciones en el uso de los instrumentos rotatorios de NiTi.<sup>12</sup>

- ④ Practique en dientes extraídos.
- ④ Asegúrese que el acceso sea en línea recta.
- ④ Utilícelos para la ampliación del conducto. No haga excepción alguna. Una lima NiTi no debe ser usada nunca cuando una lima manual no haya creado la entrada inicial del conducto.
- ④ La velocidad debe oscilar entre 150 y 300 rpm, en una pieza de mano eléctrica.
- ④ Los instrumentos deben usarse con una presión mínima.
- ④ Se recomienda una técnica de tocar/retraer. Nunca mantenga una lima en una longitud dentro del conducto.
- ④ Produzca la penetración de la lima un máximo de 1 mm cada vez.
- ④ Limite la utilización de cada lima a un máximo de 4 segundos.
- ④ Toda lima que ha sido estropeada debe desecharse.
- ④ Se debe ser cauto en ciertas circunstancias:
  - Conductos calcificados
  - Conductos con curvaturas severas apicales
  - Nemotecnia de los conductos así como su anatomía.
- ④ Utilice las limas en una técnica de descenso de la corona hacia apical.
- ④ Limpie las limas en forma regular. No sobre utilice las limas (sólo de 5-10 conductos).

Instrumentación no convencional de conductos radiculares por medio de la activación ultrasónica.

En odontología, el ultrasonido y su amplia gama de aplicaciones, continúa en aumento, con la utilización creciente en preparaciones cavitarias, y principalmente en la Odontopediatría en razón de su actividad silenciosa y prácticamente indolora. También se emplea como acelerador de movilización ortodóncica. En endodoncia, especialmente en la fase de preparación biomecánica, el uso de ultrasonido por aproximadamente cinco décadas, siempre mostró resultados controvertidos.<sup>11</sup>

Richman, en 1957, fue el primero que utilizó el ultrasonido en Endodoncia, con el Cavitron. Casi 20 años después en 1976, Howard Martin reintrodujo en la Endodoncia ese mismo Cavitron a partir del sistema endosónico Cavi-Endo, una combinación de ese mismo aparato con un reservorio para la solución irrigante, dándole un nuevo impulso al ultrasonido en el tratamiento de los conductos radiculares.<sup>11</sup>



Fig. 3. Puntas de ultrasonido utilizadas para el retratamiento. Lumley 2009.<sup>12</sup>



Fig. 4. NSK aparato de ultrasonido. Tomado de: [http://www.drwmuellergmbh.de/es/Product/1001781/NSK\\_Varios\\_350\\_aparato\\_de\\_ultra\\_sonido.html](http://www.drwmuellergmbh.de/es/Product/1001781/NSK_Varios_350_aparato_de_ultra_sonido.html)



#### 2.2.4. Obturación de conductos radiculares.

La obturación radicular es el relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada y del propio espacio creado por el profesional durante la preparación de los conductos.<sup>13</sup>

La obturación del sistema de conductos radiculares tiene por objeto el llenado de la porción conformada del conducto con materiales inertes o antisépticos que promuevan un sellado estable y tridimensional y estimulen - o no interfieran- con el proceso de reparación. Es evidente que el sellado tridimensional del conducto radicular por medio de la obturación se constituye en un procedimiento de importancia fundamental. Al ocupar el espacio creado por la conformación, la obturación torna inviable la supervivencia de los microorganismos, evita el estancamiento de líquidos, ofrece condiciones para que se produzca la reparación y contribuye así de manera decisiva con el éxito de la terapéutica endodóncica.<sup>8</sup>

Numerosos materiales han sido descritos para la obturación de los conductos radiculares; sin embargo la gutapercha en combinación con el sellador es el material más utilizado debido a sus propiedades físicas, químicas y biológicas.<sup>13</sup>

Existen numerosas técnicas para la obturación del conducto radicular; entre ellas algunas de las más usuales son:<sup>14</sup>

1. Compactación lateral (compactación en frío).
2. Compactación vertical (gutapercha caliente).
3. Técnica McSpadden.
4. Técnica termoplastificada o inyectables (Obtura II, Ultrafil).



5. Gutapercha químicamente plastificada (cloropercha, eucapercha, xilopercha).
6. Cono único.
7. Técnica con ultrasonido.
8. Thermafil (Dentsply Maillefer)
9. System B (Analytic Technology).

#### Técnica de compactación lateral.

La compactación lateral es el método más comúnmente utilizado. Una ventaja es que se puede utilizar en la mayoría de los casos y proporciona control de la longitud durante la compactación. Una desventaja es que esta técnica no permite rellenar las irregularidades del conducto en comparación con la técnica vertical caliente. El procedimiento se puede realizar con cualquier tipo de cemento sellador aceptado.<sup>14</sup>

Después de la preparación del conducto se selecciona un cono estandarizado que tenga el mismo diámetro que la última lima con la que se trabajó hasta la longitud de trabajo. El cono se mide hasta la longitud de trabajo y se pinza de tal modo que la distancia sea la misma que la longitud de trabajo. Posteriormente se coloca en el conducto y se notará resistencia al desplazamiento o retroceso. La colocación del cono maestro se confirma con una radiografía. El conducto se irriga y se seca con puntas de papel. El cemento sellador se aplica a las paredes y se selecciona un espaciador que se adapte a la conicidad del conducto. Se seleccionan las puntas accesorias apropiadas. Los espaciadores digitales proporcionan una mejor sensibilidad táctil, y es menos probable que induzcan fracturas en la raíz, en comparación con los espaciadores manuales. También existen espaciadores

manuales fabricados en NiTi, que ofrecen una mayor flexibilidad, reducen el estrés y permiten penetrar más profundamente, en comparación con los instrumentos de acero inoxidable.<sup>14, 12.</sup>

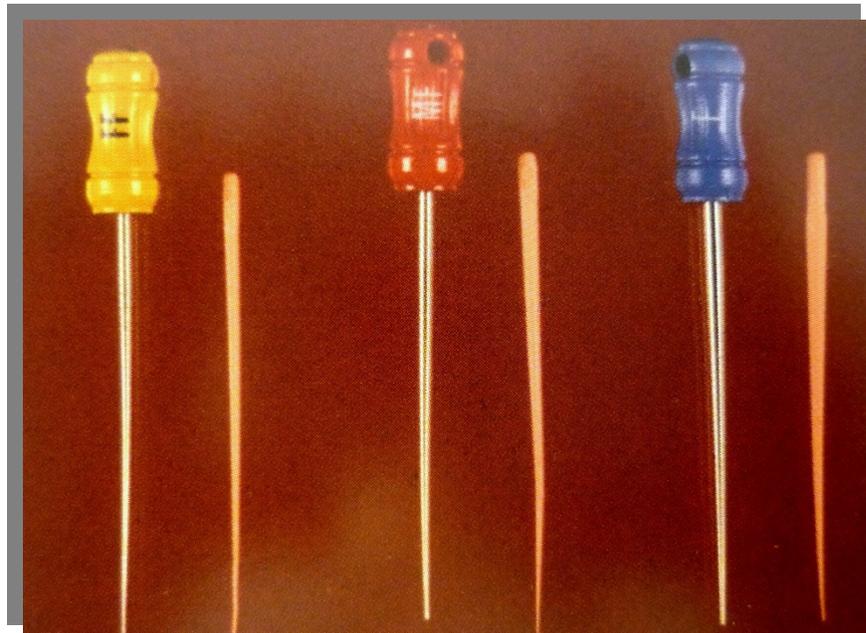


Fig. 5. Espaciadores digitales correspondientes con las puntas accesorias de gutapercha. Lumley 2009.<sup>12</sup>

El espaciador digital debe penetrar hasta 2 mm menos que la longitud de trabajo, una vez introducido se retira con rotándolo en ambos sentidos. Se coloca un cono accesorio en el espacio vacío por el instrumento. El proceso se repite hasta que el espaciador ya no pasa del tercio coronal del conducto. El excedente de gutapercha se elimina con calor y se compacta.<sup>14, 12.</sup>

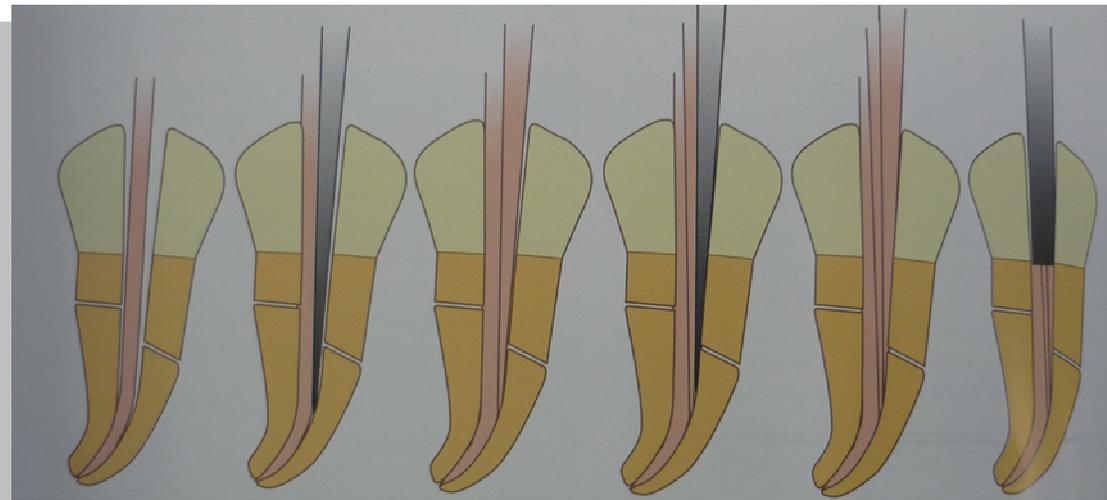


Fig. 6. Técnica de obturación mediante compactación lateral. Lumley 2009.<sup>12</sup>

Un inconveniente de la compactación lateral es que no se produce una masa homogénea. Los conos quedan laminados y permanecen separados.<sup>12</sup>

Sin embargo, actualmente, estudios epidemiológicos reportan un alto porcentaje de dientes obturados con signos radiográficos de lesiones periapicales y conductos re infectados; que indican una importante necesidad de retratamiento endodóncico.<sup>3</sup>

### 2.3. FRACASO ENDODÓNCICO.

Aunque es posible que algunos dientes evidencien un tratamiento endodóncico inadecuado, es posible que puedan satisfacer la definición de éxito, así estos dientes pueden dejarse en periodo de vigilancia y diferir el retratamiento.<sup>15</sup> Sin embargo, la prevención de complicaciones futuras

provenientes del tratamiento endodóncico incorrecto en un diente que será portador de una restauración metálica fundida, prótesis fija con o sin retenedor intrarradicular, impone la indicación inmediata de desobturación y/o desobstrucción del conducto radicular, lo que justifica, así, la necesidad del nuevo tratamiento endodóncico.<sup>7</sup>

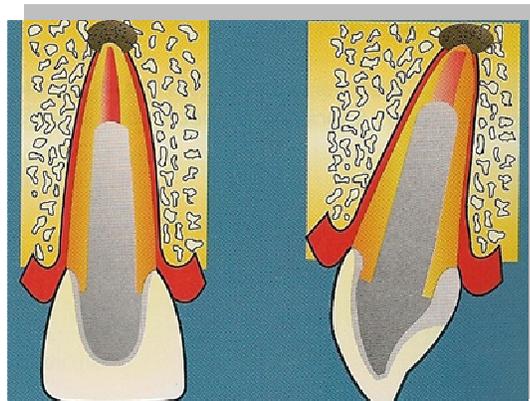


Fig. 7. Fracaso endodóncico. Estrela 2005.<sup>7</sup>

Las principales causas de error en un tratamiento de conductos son la conformación y limpieza insuficiente, la obturación inadecuada, pérdida del sellado coronal después del tratamiento, la presencia de conductos sin tratamiento y/o a una infección del sistema de conductos radiculares. Sin

descartar que la anatomía del sistema del conducto radicular desempeña un papel importante en el éxito y/o el fracaso de los tratamientos.<sup>13, 15.</sup>

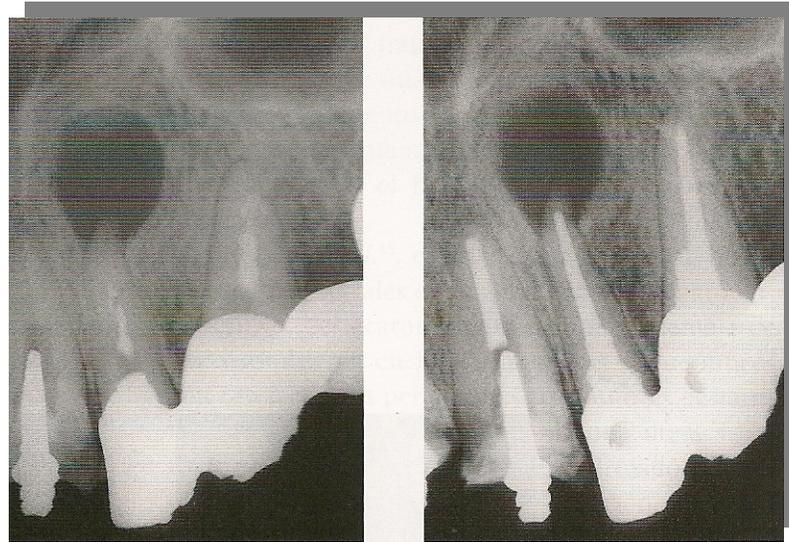


Fig. 8. A) Fracaso del tratamiento. B) Nuevo tratamiento.  
Estrela 2005.<sup>7</sup>

Sin embargo, el fracaso endodóncico, además de ser causado principalmente por factores técnicos (operatorios), también se debe, en algunas ocasiones, a factores patológicos (alteración presente) o por influencia de factores sistémicos (enfermedades que dificultan el proceso de reparación del tejido). La manutención o el desarrollo de estas infecciones se asocian frecuentemente a las fallas en los procedimientos operatorios, que se originan en procesos patológicos o que resultan de traumatismos dentarios.<sup>7</sup>

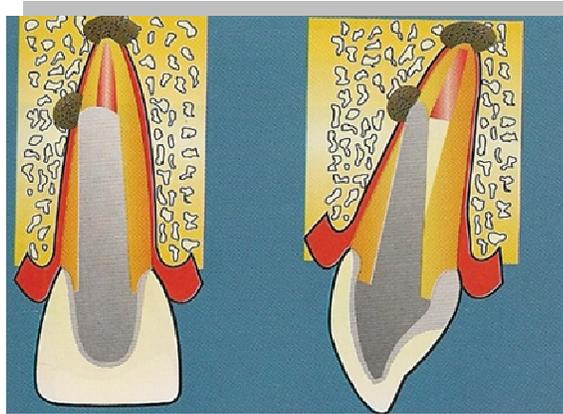


Fig. 9. Fracaso endodóncico por transportación del conducto. Estrela 2005.<sup>7</sup>

Uno de los factores responsables del adecuado control microbiano es la efectividad de la solución irrigante, proveniente de sus propiedades (capacidad antimicrobiana, solubilidad y tolerancia tisular), juntamente con la profundidad de acción, con el volumen y la capacidad de humectación-tensión superficial, constituyen eficaces colaboradores. Asociado a esta etapa, el uso de una medicación intraconducto contribuye significativamente a este proceso antimicrobiano.<sup>7</sup>

Considerando la microbiota endodóncica presente en las diferentes condiciones patológicas, las infecciones endodóncicas se dividieron en primaria: (infección observada en diente donde no se ha realizado tratamiento endodóncico), secundaria (infección presente en diente sometido a tratamiento endodóncico previo), e infección persistente (proceso infeccioso que no responde positivamente al tratamiento).<sup>7</sup>

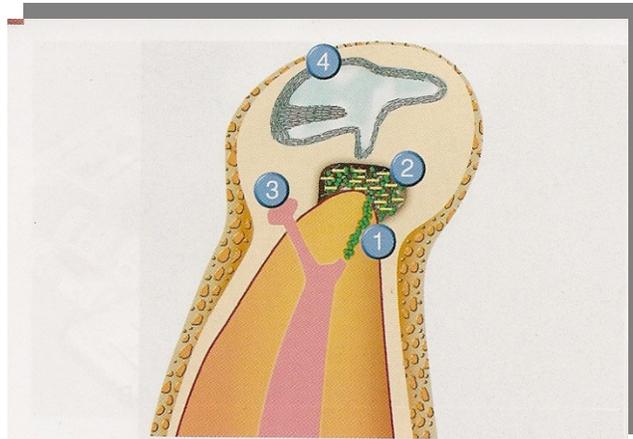


Fig. 10. Causas de la enfermedad postratamiento, (1) microorganismos intrarradiculares, (2) infección extrarradicular, (3) reacción a cuerpo extraño, (4) quistes verdaderos. Cohen 2008.<sup>14</sup>

Algunos estudios importantes buscaron establecer la etiología y un patrón de conducta clínica frente a los fracasos endodóncicos, entre ellos se destacaron Siren et al.1997, Sjögren et al.1997, Mollander et al.1998, Nair et al. 1998, Sundqvist et al. 1998, Nair 2001.<sup>7</sup>

Shovelton en 1964 demostró la distribución de microorganismos en dientes necrosados. El porcentaje de microorganismos en la región cervical fue mayor comparado con los tercios medio y apical de la raíz. Los dientes portadores de procesos crónicos evidenciaron mayor proporción de microorganismos que los portadores de procesos agudos.<sup>7</sup>

Siren et al. en 1997 investigando la relación entre procedimientos clínicos y el surgimiento de bacterias entéricas facultativas en infecciones radiculares, observaron que el *Enterococos fecalis* representa el grupo de bacterias entéricas más común.<sup>7</sup>

**MICROORGANISMOS RECUPERADOS DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DESPUÉS DE RETIRAR EL MATERIAL DE OBTURACIÓN**

Especies Microbianas	Número de Casos
<i>Enterococcus faecalis</i>	9
<i>Streptococcus anginosus</i>	2
<i>Streptococcus constellatus</i>	1
<i>Streptococcus intermedius</i>	1
<i>Streptococcus mitis</i>	1
<i>Streptococcus parasanguis</i>	1
<i>Peptostreptococcus micros</i>	2
<i>Actinomyces israelii</i>	3
<i>Pseudoramibacter alactolyticus</i>	1
<i>Eubacterium timidum</i>	1
<i>Lactobacillus catenaforme</i>	1
<i>Propionibacterium acnes</i>	1
<i>Propionibacterium propionicum</i>	1
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	1
<i>Bacteroides gracilis</i>	3
<i>Candida albicans</i>	2

Tabla 1. Microorganismos presentes en el conducto radicular después de retirar material de obturación. Estrela 2005.<sup>7</sup>

Nair en el año 2002 relaciona que las causas responsables por lesiones endodóncicas tienen origen microbiano (infecciones intrarradiculares y extrarradiculares) y no microbianas (exógenos y endógenos).<sup>7</sup>

Así el diagnóstico es importante para identificar las razones por las que han motivado el fracaso del retratamiento no quirúrgico y debemos valorar si la lesión es corregible quirúrgicamente y no tomar este tipo de tratamiento como una simple alternativa, ya que el retratamiento no quirúrgico debe ser considerado siempre como la primera elección.<sup>3,14</sup>

Son variadas las técnicas para la eliminación de la gutapercha e incluyen el uso manual como limas de acero inoxidable, o de instrumentos rotatorios endodóncicos de NiTi que han sido desarrollados para facilitar la limpieza, remoción del material de obturación y reconfirmación del conducto radicular; con o sin el uso de sustancias químicas como cloroformo que ha demostrado

ser efectivo.<sup>16,17,18</sup> A diferencia de las técnicas manuales en donde la eliminación del material es mucho más tediosa y requiere de mayor tiempo especialmente en conductos estrechos y curvos sobre todo cuando el material de obturación está bien condensado.<sup>16</sup> Varias técnicas de instrumentación rotatoria se han propuesto como alternativas a la instrumentación manual para la eliminación de materiales de obturación, ya que en estudios recientes se ha reportado que los instrumentos rotatorios de NiTi son seguros, eficaces y rápidos.<sup>17,18.</sup>

## 2.4. RETRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO.

Existen dos tipos de retratamiento:

El retratamiento no quirúrgico, que es un procedimiento endodóncico que se utiliza para extraer materiales del espacio del conducto radicular y, si es preciso, para solucionar deficiencias o reparar defectos patológicos o de origen iatrogénico.<sup>15</sup>

El retratamiento quirúrgico, por medio del cual se pretende la eliminación de la lesión pulpar, apical o periapical conservando el órgano dentario mediante la realización de un procedimiento quirúrgico.<sup>3,14</sup>

Esquema 4. Tipos de retratamiento. Fuente directa.

En los últimos años ha aumentado espectacularmente el número de personas que buscan un tratamiento de conductos, ya que es preferible conservar su órgano dentario y en muchos casos, evitar así la pérdida o la extracción del mismo; que durante muchos años fue el tratamiento de elección.<sup>15</sup>

El avance reciente de la tecnología permiten al cirujano dentista conservar múltiples órganos dentarios en conjunto con otras áreas multidisciplinarias como son endodoncia, Periodoncia, Prótesis e Implantología, sin embargo; muchos de estos tratamientos fracasan por diversas razones.<sup>15</sup>

Muchos de estos fracasos pueden atribuirse a la existencia de abundantes datos erróneos y equivocados en relación con la endodoncia.<sup>15</sup>

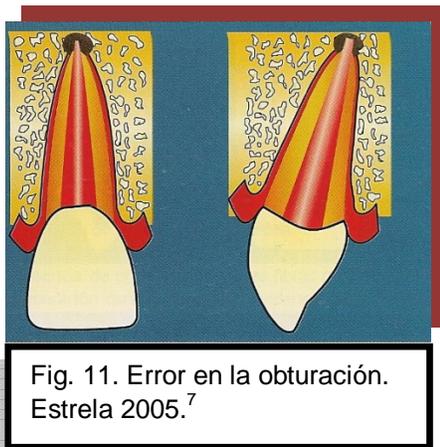


Fig. 11. Error en la obturación.  
Estrela 2005.<sup>7</sup>



Fig. 12. Error en la realización  
del acceso. Estrela 2005.<sup>7</sup>

El retratamiento no quirúrgico de los fracasos endodóncicos tiene muchas ventajas. Así es posible valorar en estos fracasos la presencia de filtraciones coronales, fracturas y conductos omitidos. Asimismo, es posible limpiar, modelar y condensar los sistemas del conducto radicular de modo tridimensional, aunque algunas veces es preciso recurrir a la cirugía, sin



embargo es indispensable primeramente realizar el retratamiento no quirúrgico, para que el resultado de la intervención quirúrgica tenga una mayor probabilidad de éxito.<sup>7,15.</sup>

Hallazgos recientes en la cirugía perirradicular han mejorado los resultados, sin embargo hoy día se prefiere hacer un retratamiento a una intervención quirúrgica. Aunque hay algunas desventajas al realizar tratamientos quirúrgicos, así se puede sellar un conducto aunque en ocasiones no esté libre de microorganismos, otra desventaja es el compromiso de la longitud de la raíz y con ello la pérdida del soporte óseo dificultando la realización de la prótesis y la condición periodontal. Sin embargo si no se puede acceder a las raíces por vía intrarradicular, puesto que se puede comprometer la integridad de la raíz se debe proceder a hacer la cirugía apical.<sup>12</sup>

El paciente debe ser informado sobre la importancia fundamental del retratamiento, el costo de éste, así como sus ventajas en comparación con otras opciones de tratamiento menos efectivas, es necesario someterlo a estricta evaluación de riesgos y beneficios. Hay que realizar un estudio de caso clínico de forma que permita buena planificación de las acciones que serán realizadas, capaces de definir las opciones terapéuticas más oportunas, así obtendremos el consentimiento por escrito que autorice el nuevo tratamiento.<sup>7</sup>

El análisis radiográfico es esencial, porque muestra varios aspectos importantes como son: el material de obturación, la calidad y extensión de la obturación.<sup>7, 14.</sup>



Fig. 13. Aspecto radiográfico de fracasos endodóncicos. Estrela 2005.<sup>7</sup>

Algunos factores merecen ser considerados en lo que se refiere al predominio del éxito ante el nuevo tratamiento. Destacar la comprobación de diferentes aspectos: la anatomía interna, la efectividad del proceso de saneamiento, el límite y calidad del modelado y la obturación del conducto, la efectividad del sellado coronario, la condición pulpar anterior a la endodoncia, la condición patológica actual, la condición periodontal, la condición oclusal, los accidentes operatorios, estado general de salud del individuo y la capacidad y habilidad del profesional.<sup>7, 14.</sup>

Independientemente de cuál sea la causa de los errores en el tratamiento de conductos, el objetivo principal del retratamiento no quirúrgico es para restablecer la salud de los tejidos periapicales, eliminando todo el material de obturación para recuperar el acceso al foramen apical facilitando una limpieza suficiente, la eliminación de residuos microbianos y la reconformación completa de los conductos radiculares y posteriormente su reobturación.<sup>14, 16.</sup>



### Criterios de éxito.

La determinación del éxito se basa en criterios clínicos, radiográficos e histológicos.

Así, las normas de éxito podrían definirse mediante estos cuatro criterios:

- El paciente debe estar asintomático.
- El periodonto debe estar sano.
- Las radiografías deben demostrar que con el tiempo las lesiones curan o existe un relleno óseo progresivo.
- Han de cumplirse los principios de calidad de la restauración.<sup>7, 15.</sup>

El éxito clínico y radiográfico debe observarse después de transcurrido un adecuado periodo de tiempo desde el tratamiento.<sup>7</sup>

Ingle & Taintor en 1989, relataron que, aunque los tratamientos endodóncicos puedan demostrar fracasos en un lapso de hasta 10 años, la mayoría se evidencia en el transcurso de 2 años. Stabholz & Walton en 1997, destacaron que el seguimiento subsiguiente al tratamiento debe ser de 1 a 4 años.<sup>7</sup>

Como parámetro clínico y radiográfico inicial, para una verificación previa del resultado del tratamiento endodóncico se puede establecer un periodo aproximado de 1 año para los casos de pulpa vital, y de 2 años para los casos de infecciones endodóncicas.<sup>7</sup>

Cabe destacar que no todos los fracasos en el tratamiento de conductos son de origen pulpar o periodontal; así, un aspecto clínico relevante es el dejar un contacto prematuro, lo que se relaciona con la sensibilidad a la percusión y que se desarrolla posteriormente al tratamiento endodóncico.<sup>7</sup>



Holland et al. en 1983 estudiando la influencia de las lesiones periapicales en el éxito del tratamiento endodóncico, destacaron que el menos porcentaje de éxito se observa en los tratamientos endodóncicos con rarefacciones periapicales. Los autores destacaron la importancia del empleo de una medicación intraconducto, especialmente el hidróxido de calcio, para facilitar el proceso de curación del tejido.<sup>7</sup>

### Tratamiento.

Los fracasos dependen de su etiología y se tratan en tres formas diferentes:<sup>12</sup>

- ✓ Retratamiento del conducto radicular.
- ✓ Cirugía perirradicular.
- ✓ Extracción dental.

El nuevo tratamiento que se realizará consta casi exactamente de las mismas fases operatorias que el tratamiento inicial de los conductos radiculares.<sup>7</sup>

La mayoría de los dientes indicados para el nuevo tratamiento endodóncico se presentan restaurados. La presencia de corona y de retenedor intrarradicular obstruye y dificulta el acceso coronario. Antes del nuevo tratamiento, se necesita primeramente abrir un acceso hacia los conductos radiculares mediante el vaciamiento que comprende la desobstrucción y/o la desobturación.<sup>7</sup>

### 2.4.1. Etapas del retratamiento.

Etapas del retratamiento:

- Acceso coronal.
  - Acceso radicular y remoción del material de restauración.
- Vaciamiento del conducto radicular.
- Acceso apical.
- Remoción del material de obturación.
  - Visualización de los conductos, recobrar el camino del conducto.
  - Manejo antimicrobial.
  - Obturación y restauración.

Esquema 5. Etapas del retratamiento. Fuente directa.

#### Acceso coronal.

Las restauraciones coronarias tratadas endodóncicamente pueden ser de amalgama, de resina compuesta, restauración metálica fundida, corona metálica o de porcelana (con o sin retenedor intrarradicular), u otro tipo de prótesis. Las restauraciones extensas, coronas y puentes fijos, pueden cubrir totalmente la corona dentaria, lo que aumenta las posibilidades de accidentes durante la preparación coronaria para el acceso. Es preciso el máximo cuidado durante las maniobras para la obtención de un nuevo



acceso endodóncico, pues durante los esfuerzos para retirar una restauración de un retenedor intrarradicular, siempre hay un cierto riesgo de perforar el diente. Se debe tener cuidado siempre que un diente se encuentre fuera de su posición habitual.<sup>7, 12.</sup>

Seguramente la anatomía del diente es mejor visualizada sin la presencia de la corona. La preparación de la cavidad endodóncica y la retirada de la dentina cariada debe realizarse, de preferencia, en dientes desprovistos de la corona protésica. El diente puede estar con giroversión y la preparación del acceso a través de la corona puede ser complicada y causar errores, tales como desviación o perforación. Es frecuente la necesidad del nuevo tratamiento endodóncico en dientes portadores de pernos intrarradicales. Su retiro puede presentar grandes dificultades, como el riesgo de fracturas dentarias o de perforaciones radiculares, principalmente cuando hay poca cantidad de estructura dentaria remanente. Sin embargo, los recientes avances técnicos y de equipamientos han minimizado esas secuelas.<sup>7, 12.</sup>

#### Acceso radicular y remoción del material de restauración.

Una vez que se ha logrado el acceso coronal se procederá a acceder a la entrada de los conductos radiculares. Se eliminan todos los desechos que halla en los orificios de entrada de los conductos y en el área de la furca. Con el explorador de conductos se debe determinar el lugar de acceso de los conductos. En este momento se debe volver a valorar el estado del tratamiento.<sup>12</sup>



## Vaciamiento del conducto radicular.

Lopés et al, evaluando la cantidad de residuos de material de obturación después de la nueva instrumentación, comprobaron la presencia de esos residuos en el 94,34% de los dientes analizados. Después de la nueva instrumentación endodóncica, los residuos pueden alterar el sellado hermético durante la nueva obturación del conducto radicular y recubrir remanentes necróticos o bacterias, que probablemente, pueden interferir en el resultado de la reparación después del nuevo tratamiento.<sup>7, 14.</sup>

La conquista de un acceso libre, capaz de permitir el completo vaciamiento de todo el conducto radicular, constituye uno de los primeros objetivos técnicos después de la definición del diagnóstico del fracaso endodóncico.<sup>7</sup>

En caso de que la condición clínica haga inviable el nuevo tratamiento, puede considerarse directamente la opción de cirugía para endodóncica.<sup>7</sup>

El nuevo tratamiento endodóncico tiene como fin vaciar el conducto radicular, remover completamente el material presente, establecer el nuevo límite longitudinal y transversal de ampliación, obtener una forma adecuada y valorar un efectivo control microbiano para la infección secundaria presente.<sup>7,14.</sup>

## Acceso al tercio apical.

Vaciamiento del conducto cuando ha sido obturado con pastas y cementos.

Lo principal es evaluar clínica y radiográficamente el diente a tratar, así podremos evaluar la calidad y el material de la obturación. La desobturación, generalmente no ofrece dificultades si el cemento es a base de hidróxido de calcio. Con limas tipo K, una buena irrigación y una adecuada aspiración se separa y se retira el cemento del conducto radicular. Sin embargo, cuando el

conducto radicular está lleno sólo de cemento a base de óxido de zinc y eugenol o de fosfato de zinc e incluso de resinas autopolimerizables, el caso se vuelve con mayor complejidad, generalmente se usa un solvente para la degradación del material, aunado a este se pueden utilizar instrumentos rotatorios o fresas de carburo largas para contra ángulo, y/ o el empleo de ultrasonido. Estos procedimientos sólo pueden ser utilizados en la porción recta del conducto.<sup>7, 12.</sup>

Vaciamiento del conducto cuando ha sido obturado con gutapercha.

Después de la apertura coronaria, se emplean fresas Gates Glidden en los tercios cervical y medio, con la utilización de solventes y finalmente la utilización de limas tipo K y limas Hedstroem. En la región apical, principalmente en los 3 mm finales de obturación, hay que evitar el uso de solvente para que el material de obturación no desborde. Se debe tratar de eliminar las puntas de gutapercha en forma seca, puesto que al colocarle solventes se hace más difícil retirar las puntas dado que se vuelven muy plásticas.<sup>7, 12.</sup>

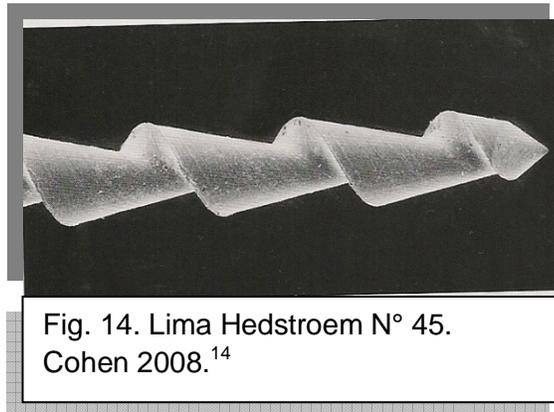


Fig. 14. Lima Hedstroem N° 45.  
Cohen 2008.<sup>14</sup>



Fig. 15 y 16. Desobturación con limas Hedstroem.  
Gutmann 2007.<sup>19</sup>



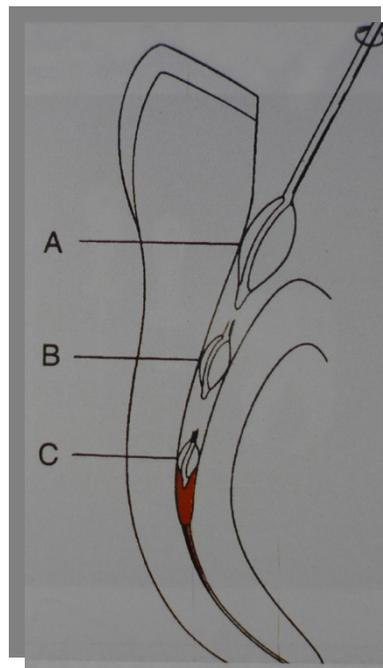
Otros sistemas rotatorios que pueden ser utilizados para la remoción de la gutapercha son aquellos que están compuestos de NiTi por ejemplo, Shapers Orifice. Estos instrumentos son útiles para remover la gutapercha de conductos amplios y conductos curvos. Siempre y cuando se haya logrado obtener un patrón liso de entrada al conducto.<sup>12</sup>

Se puede utilizar calor para ablandar la gutapercha y poder retirarla del conducto especialmente en conductos estrechos. Luego de la aplicación del calor se utilizan limas y solventes para finalizar la remoción del material. Sin embargo, el cloroformo como todos los solventes debe utilizarse con cuidado dado que es tóxico para los tejidos periapicales.<sup>12</sup>

Se recomienda utilizar instrumentos calientes para retirar la porción coronal de la gutapercha. El instrumento puede ser un condensador o un espaciador, o bien un instrumento específico de la transmisión de calor. El instrumento se calienta, posteriormente se empuja en la zona coronal de la gutapercha. El

### 2.4.2. Fresas Gates Glidden.

Las fresas Gates Glidden son los más frecuentemente utilizados, tienen una forma de llama con cuello largo, tienen gran susceptibilidad a fracturarse a nivel del cuello. Están disponibles en 6 números, y se utilizan para reubicar los conductos y alejarse de las zonas de peligro. Sin embargo es necesario tener cuidado con su uso puesto que se podría producir un exceso de ampliación del conducto.<sup>12, 14</sup>



Esquema 6. Técnica para la conformación o desobstrucción con fresas Gates Glidden. (A) tercio cervical, (B)(C)tercio medio. Lumley 2009<sup>12</sup>

En muchas formas las fresas Gates Glidden han sido reemplazadas por los instrumentos de rotación de NiTi. Sin embargo estos instrumentos siguen siendo muy útiles en la ubicación de los conductos y en la preparación del tercio cervical y el tercio medio.<sup>12</sup>

Si las fresas Gates Glidden se utilizan con una fuerza rotacional excesiva, se remueve dentina en forma excesiva. Es por ello que la velocidad recomendada es de 750 a 1000 rpm.<sup>12,14</sup>

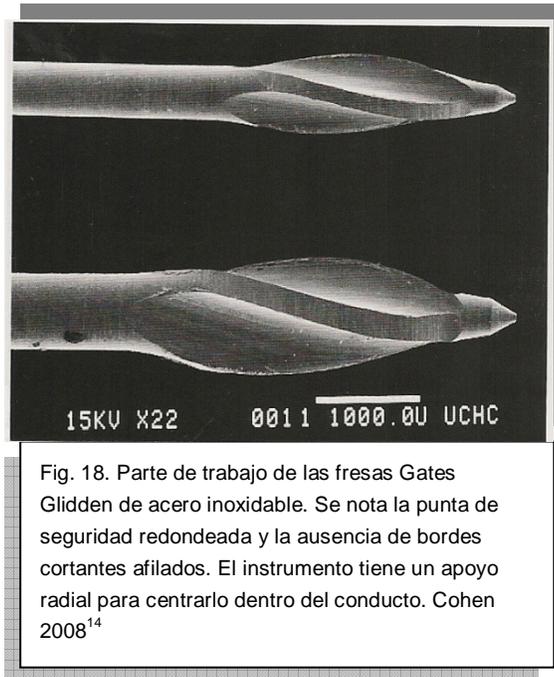


Fig. 18. Parte de trabajo de las fresas Gates Glidden de acero inoxidable. Se nota la punta de seguridad redondeada y la ausencia de bordes cortantes afilados. El instrumento tiene un apoyo radial para centrarlo dentro del conducto. Cohen 2008<sup>14</sup>

### 2.4.3. Solventes.

El solvente es una sustancia que presenta la propiedad de ayudar en la solubilidad de la gutapercha y/o del cemento sellador. El ablandamiento de esos materiales facilita el vaciamiento del conducto radicular.<sup>7</sup>

Diferentes solventes han sido indicados y utilizados para aplicar en Endodoncia como:<sup>7</sup>

- Cloroformo.
- Xilol.
- Eucaliptol.
- Halotano.



☉ Trebentina.

☉ Aceite de naranjo.

El cloroformo solubiliza la gutapercha más rápido que el eucaliptol, sin embargo se ha mencionado como probable carcinógeno y tiene un efecto tóxico hístico. El eucaliptol y el xilol son los solventes más frecuentemente empleados.<sup>7, 10.</sup>

Morais et al. en 1987, evaluando la capacidad solvente de cuatro sustancias químicas (cloroformo, xilol, eucaliptol y trebentina) sobre la gutapercha comprobaron que el cloroformo y el xilol fueron los más eficaces.<sup>7</sup>

Wourms et al. En 1990 relataron que la desventaja del eucaliptol es la necesidad de tener que calentarlo para disolver la gutapercha. El eucaliptol sin calentar disuelve lentamente la gutapercha, lo que aumenta el tiempo clínico exigido para removerla.<sup>7</sup>

Kaplowitz en 1990 comprobó que el aceite de trebentina es débil como solvente de gutapercha, requiere un periodo de tiempo mayor, y además necesita ser calentado en una temperatura de 71° C para disolverla.<sup>7</sup>

Pécora et al. en 1992 sugieren la utilización de un aceite esencial como solvente del cemento de óxido de zinc y eugenol, lo que facilita su desintegración.<sup>7</sup>

Whitworth & Boursin en el año 2000 analizaron la disolución de los cementos y comprobaron que el AH Plus mostró alta solubilidad en cloroformo y en halotano; el cloroformo fue más efectivo que el halotano, como solvente para cementos endodóncicos.<sup>7, 20.</sup>

#### 2.4.4. Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento.

##### Generalidades.

El Sistema Rotatorio ProTaper® NiTi incluye instrumentos para la conformación, terminado y retratamiento del sistema de conductos.<sup>16</sup>

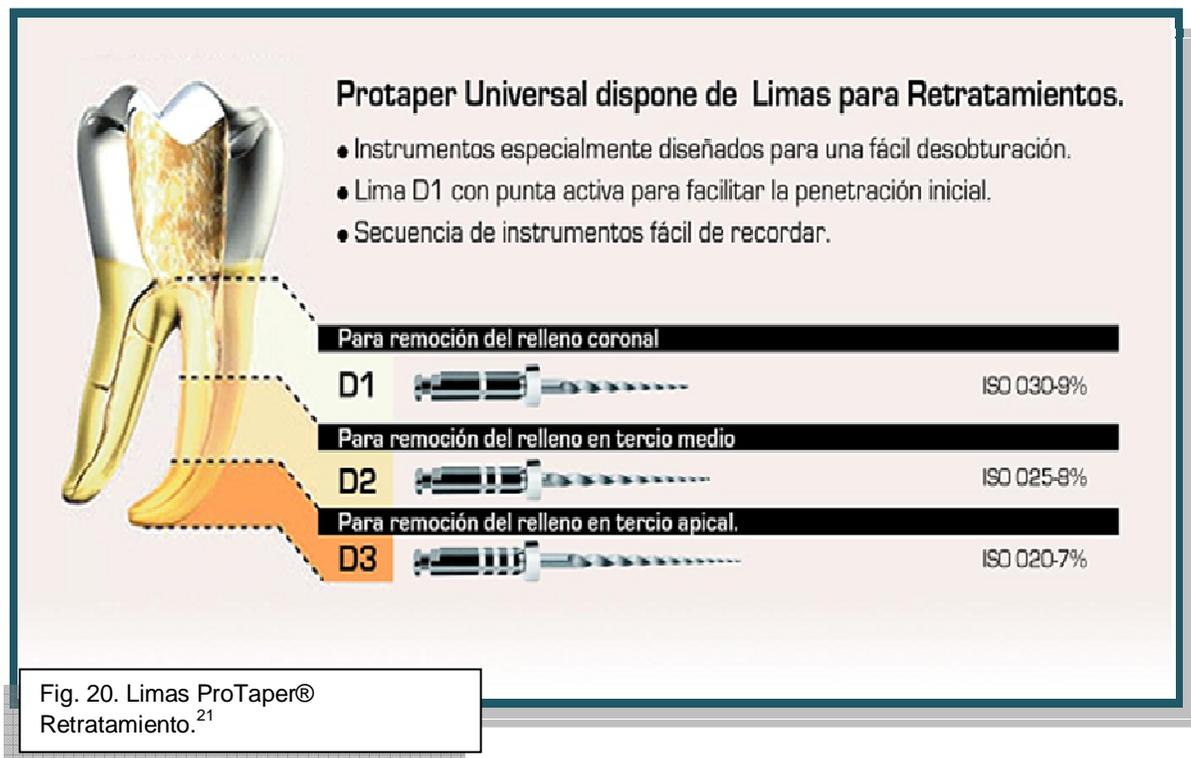
En específico el Sistema Rotatorio ProTaper® Retratamiento cuenta con tres instrumentos (D1, D2 y D3) que son designados para eliminar el material de obturación. Con diferentes conicidad de 30, 0.09; 25, 0.08; 20, 0.07 respectivamente. La longitud total de estas limas es de 16 mm para D1, 18 mm para D2 y 22 mm para D3. Éstas son recomendadas para eliminar el material de obturación de la porción coronal, media y apical del conducto, respectivamente.<sup>16</sup>

Similar a los instrumentos de conformación y acabado, la serie de retratamiento tiene una sección transversal convexa. Sin embargo, D1 es la punta de trabajo que facilita la penetración inicial dentro del material de obturación.<sup>16</sup>

	LIMA D1 Longitud: 16 mm ISO 030 - Ø 9%
	LIMA D2 Longitud: 18 mm ISO 025 - Ø 8%
	LIMA D3 Longitud: 22 mm ISO 020 - Ø 7%

Fig. 19. D1+D2+D3: Instrumentos especialmente diseñados para una fácil desobturación.<sup>21</sup>

- Lima D1 con punta activa para facilitar la penetración inicial.
- 3 longitudes y 3 conicidades progresivas para ajustarse a los tres tercios del conducto (coronal/medio/apical).
- Una secuencia de instrumentos fácil de recordar, desde la punta más corta a la lima más larga: D1 – D2 – D3
- Identificación instantánea:<sup>21</sup>
  - Mangos gris oscuro de no más de 11mm de largo, para mejor visibilidad.
  - Instrumentos con uno, dos o tres bandas blancas de acuerdo al instrumento seleccionado.





Técnica para la remoción del material de la obturación.<sup>21, 22</sup>

ProTaper D1: Para remoción del relleno coronal.

ProTaper D2: Para remoción del relleno en tercio medio.

ProTaper D3: Para remoción del relleno en apical.

- ✧ La penetración de la lima se realiza ejecutando muy ligera presión apical.
- ✧ Retirar frecuentemente la lima, inspeccionarla y remover el debris antes de continuar.
- ✧ Si la lima no puede ir más profundo, usar una lima manual para sobrepasar la resistencia y confirmar la permeabilidad del conducto
- ✧ En caso de pastas solubles basadas en eugenol, primero ablande la pasta con solvente.

Velocidad recomendada.

- ✧ Para obturaciones con gutapercha u obturadores Thermafil/ProTaper: 500-700 rpm.
- ✧ Para obturaciones basadas en óxido de zinc eugenol: 250-300 rpm.<sup>21, 22.</sup>



Las limas NiTi no pueden ser usadas para retirar rellenos de pastas tipo resina.<sup>21, 22.</sup>

#### 2.4.5. Revisión de estudios para la desobturación de conductos radiculares.

Hülsmann & Bluhm en el año 2004 estudiaron la eficacia, la capacidad de limpieza y seguridad de diferentes instrumentos rotatorios de NiTi en el retratamiento de conductos radiculares, utilizaron 80 dientes humanos extraídos, obturados mediante compactación lateral y cemento sellados AH Plus. La desobturación se realizó mediante las siguientes técnicas: instrumentos rotatorios Flex Master con y sin solvente, instrumentos rotatorios GT con y sin solvente, Sistema Rotatorio ProTaper con y sin solvente y limas Hedstroem con y sin solvente. El tiempo de trabajo fue más corto con ProTaper y solvente (eucaliptol), en cuanto a la eficacia en la limpieza el Sistema ProTaper® Universal quedó en tercer lugar haciendo uso del eucaliptol como solvente.<sup>23</sup>

Más tarde, De Carvalho Macien & Zaccaro S. en el año 2006 estudiaron la eficacia de la instrumentación manual y automatizada durante la repetición del retratamiento en 100 dientes humanos extraídos, para su obturación se dividieron en 2 grupos: Endofill y gutapercha y Sealer 26 Plus y gutapercha; se dividieron en 5 grupos y cada grupo fue desobturado mediante distintas técnicas: grupo con Gates Glidden y limas tipo K; grupo II con ProFile; grupo III con ProTaper; grupo IV con K3 y el grupo V con Micro Mega Hero 642. Los resultados fueron evaluados seccionando las muestras longitudinalmente y con microscopio estereoscópico. La instrumentación manual dejó una menor



cantidad de material de obturación en las paredes de los conductos radiculares comparado con K3 y ProTaper®.<sup>24</sup>

Posteriormente, L. S. Gu, J. Q. Ling, X. Wei & X. Y. Huang en el año 2008 estudiaron la eficacia del Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratoamiento para la eliminación de la gutapercha en conductos radiculares en 60 dientes anteriores que fueron trabajados y obturados con la técnica de compactación lateral con gutapercha y cemento AH Plus. Las muestras fueron divididas en tres grupos y se desobturaron con: Grupo A: Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratoamiento y se hizo la reparaación con Sistema ProTaper Universal; Grupo B: con Gates Glidden y Hedstroem con cloroformo y se realizó la reparaación con ProTaper Universal; Grupo C: la misma técnica de desobturación que el grupo B pero la reparaación del conducto se realizó con limas tipo K. las muestras fueron diafanizadas y analizadas usando un estereomicroscopio. La técnica del grupo A resultó con un menor porcentaje de restos de material de obturación en las paredes del conducto radicular.<sup>16</sup>

Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH. en el año 2008 estudiaron los efectos de la instrumentación mecánica o manual para el retratoamiento con tres diferentes materiales de obturación. Se compare la eficacia del sistema Mtwo R, Sistema ProTaper Retratoamiento y la técnica manual con limas Hedstroem para la remoción de diferentes materiales de obturación como gutapercha, Resilon y EndoRez. 90 raíces de premolares fueron instrumentadas y se obturaron con la técnica de compactación lateral. Las muestras fueron divididas en tres grupos de 30 cada uno y se obturaron con: gutapercha y sellador Kerr; resilon y real seal primer y conos de gutapercha y EndoRez. Para la desobturación, las muestras fueron divididas en 9 grupos de 10 muestras cada uno; el material de obturación del tercio coronal fue eliminado con fresas Gates Glidden número 2 y 3 a 5,000 rpm. Los tres primeros grupos fueron desobturados con Hedstroem y el uso de



solvente, los siguientes tres con instrumentación rotatoria con ProTaper Retratoamiento y los últimos tres grupos con instrumentación rotatoria con Mtwo R. Las muestras se seccionaron en sentido longitudinal para ser evaluadas con microscopio estereoscópico. Tanto Mtwo R como ProTaper® Universal Retratoamiento tuvieron un impacto positivo en la reducción del tiempo en el retratoamiento.<sup>25</sup>

Só MV, Saran C, Magro ML, Vier-Pelisser FV, Munhoz M. en el año 2008 estudiaron la eficacia del Sistema ProTaper Retratoamiento en conductos obturados con gutapercha y dos selladores endodóncicos. El estudio se realizó en 90 raíces palatinas de molares superiores, el trabajo biomecánico se hizo con fresas Gates Glidden y limas Flexofile, para su obturación se dividieron en dos grupos, ambos fueron obturados mediante compactación lateral, uno con gutapercha y cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill) y el otro grupo con gutapercha y cemento a base de resina (AH Plus). La desobturación se realizó mediante las siguientes técnicas: G1 Endofill/ fresas Gates Glidden y limas Hedstroem, G2 AH Plus/ fresas Gates Glidden y Hedstroem; G3 Endofill/ con el Sistema Rotatorio ProTaper® Retratoamiento; G4 AH Plus/ ProTaper®. Las muestras fueron evaluadas mediante microscopio y los restos de material en las paredes del conducto radicular fueron analizadas con imágenes digitales. No existe una significativa diferencia en cada tercio del conducto entre cada grupo. G3 presenta mayor cantidad de restos de material que G1 en el tercio cervical. En el tercio medio G2/G3/G4, mostraron más restos que G1.<sup>26</sup>

Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. En el año 2008 realizaron un estudio acerca de la eficacia del Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratoamiento en la remoción del material de relleno durante el retratoamiento



en los conductos radiculares. Este estudio se realizó en 42 dientes anteriores, se realizó trabajo biomecánico con técnica corono apical con instrumentos Profile. Las muestras fueron obturadas con gutapercha y cemento sellador mediante la técnica de termoplastificación con Obtura II. Para la desobturación, las muestras fueron divididas en 3 grupos de 14 cada uno. Para reblandecer la gutapercha del tercio cervical, se utilizó solvente y posteriormente se utiliza en el grupo A el Sistema Profile, en el grupo B el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento y en el grupo C se hizo la remoción del material de obturación con limas Hedstroem. Las muestras fueron seccionadas longitudinalmente y se analizaron con imágenes digitales. El grupo que mostró mejores resultados en la remoción del material de obturación fue el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento.<sup>27</sup>



### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Un paso a seguir para el retratamiento de conductos radiculares es la realización de la desobturación, esto nos llevó a enfrentarnos con ciertas dificultades desde la elección de la técnica de desobturación, donde en primera instancia debemos valorar clínica y radiográficamente el conducto radicular para seleccionar la técnica más apropiada; así valorar el tiempo de trabajo con técnicas convencionales ó también las rotatorias, ya que de ello depende en cierta parte el éxito o el fracaso del retratamiento.

Por lo tanto es importante la habilidad del operador para así, tratar de evitar algún tipo de accidente durante la desobturación como: perforaciones, escalones y sobreextensión del material de obturación provocando irritación en tejidos periapicales, como también por el uso de solventes.

Es por esto que surge el siguiente cuestionamiento:

¿Cuál es el método más eficaz para la desobturación de conductos radiculares con gutapercha; el sistema rotatorio ProTaper ® Universal retratamiento o las técnicas con Gates Glidden combinadas manualmente?



#### 4. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad, los nuevos sistemas rotatorios en el campo de la Endodoncia nos permiten desarrollar las técnicas de instrumentación y desobturación de una manera más rápida, ya que estos sistemas cuentan con instrumentos confeccionados en NiTi , diseñados especialmente para tener una mayor flexibilidad y con esto aumentar la seguridad en el empleo del sistema rotatorio; así mismo se incrementa la remoción de desechos por la continua rotación de sus instrumentos debido a estos movimientos existe la ventaja de dejar menor cantidad de residuos del material de obturación, como consecuencia se disminuye de esta manera el estrés por parte del profesional y así se brinda un mayor confort para el paciente, además que estos sistemas son de fácil aplicación.



## 5. OBJETIVOS.

### 5.1. OBJETIVO GENERAL.

Comparar el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento vs Gates Glidden combinadas manualmente, en la desobturación.

### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Cuantificar la presencia de restos de gutapercha en las paredes del conducto radicular con el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento con y sin solvente por medio de microscopía electrónica.
- Cuantificar la presencia de restos de material de gutapercha en las paredes del conducto radicular con la técnica Gates Glidden combinadas manualmente con y sin solvente por medio de microscopía electrónica.
- Comparar dichas técnicas con un grupo control dónde se utilizó únicamente la técnica manual con solvente, para la desobturación de conductos radiculares por medio de microscopía electrónica.



## 6. HIPÓTESIS.

### 6.1. HIPÓTESIS DE TRABAJO.

La desobturación con el sistema rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento deja menor cantidad de restos de gutapercha en las paredes del conducto radicular, que la técnica convencional con Gates Glidden combinada manualmente.

### 6.2. HIPÓTESIS NULA.

La desobturación con el sistema rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento deja mayor cantidad de restos de gutapercha en las paredes del conducto radicular, que la técnica convencional con Gates Glidden combinadas manualmente.

### 6.3. HIPÓTESIS ALTERNA.

La desobturación con el sistema rotatorio ProTaper® universal retratamiento y la técnica convencional con fresas Gates Glidden combinadas manualmente es de igual manera eficaz, ya que deja la misma cantidad de restos de gutapercha en las paredes del conducto radicular.



## 7. METODOLOGÍA.

Para el presente estudio, se implementó una prueba piloto con 4 muestras, se realizó trabajo biomecánico, se obturaron mediante compactación lateral con gutapercha y cemento sellador, se desobturaron y para su evaluación las dividimos en dos grupos de 2 muestras cada uno. Las muestras del grupo A se seccionaron longitudinalmente una de ellas en sentido mesio-distal y la otra en sentido vestíbulo-lingual o vestíbulo-palatino; en tanto las muestras del grupo B se diafanizaron según la técnica descrita por Robertson y col. Los dos grupos se observaron con microscopio estereoscópico a una resolución de 10 X. Los remanentes de gutapercha en las paredes del conducto radicular fueron observados con una imagen más nítida en el grupo A, y para el presente estudio se decidió elegir la muestra del corte mesio distal, ya que en este sentido se visualiza una mayor cantidad de remanentes de gutapercha por la conformación del conducto.

### 7.1. MATERIAL Y MÉTODO.

#### a. Selección de las muestras.

Se seleccionaron 30 raíces de dientes humanos extraídos con características similares; se tomaron radiografías en sentido proximal para comprobar la anatomía de el conducto radicular; la permeabilidad del conducto fue verificada con limas tipo K (Maillefer) N° 10 así como la presencia de conductos únicos y rectos de dientes uniradulares, todos con foramen apical cerrado y se mantuvieron en medio húmedo hasta su utilización. Se eliminó de las superficies radiculares los restos de tejido blando y el cálculo que presentaban las muestras con curetas.

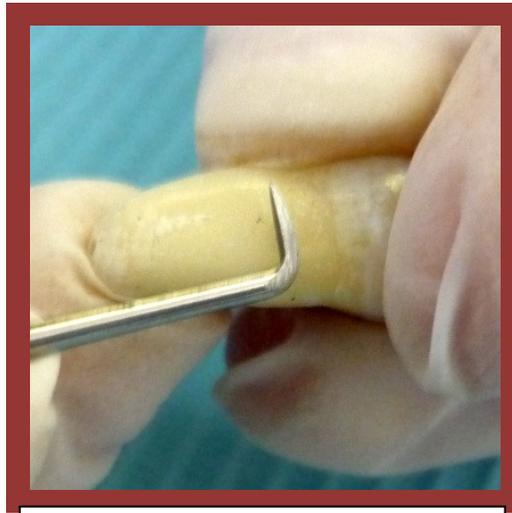


Fig. 21. Eliminación de cálculo.  
Fuente directa.

Las coronas de los dientes fueron seccionadas con discos de diamante de doble luz y pieza de mano de baja velocidad para realizar una estandarización entre la longitud de las raíces de 15 mm cada una.



Fig. 22. Corte de la corona con  
disco de diamante. Fuente directa.



Fig. 23. Longitud de las  
raíces. Fuente directa.

## b. Instrumentación de las muestras.

### Preparación del tercio coronal y medio.

La técnica que se utilizó para el tratamiento inicial del conducto radicular fue la corono-apical con Fresas Gates-Glidden combinadas manualmente con limas tipo K (1° y 2° serie Maillefer).

Se inició en el tercio cervical con una lima tipo K N° 15 para patentizar el conducto radicular a 0.5 mm menos que la longitud aparente (14.5 mm); se introduce la fresa Gates Glidden N° 3 para ensanchar la entrada del conducto profundizando 2 mm a partir de la entrada, posteriormente en el tercio medio con la fresa Gates-Glidden N° 2. Es importante que las fresas Gates no deban forzarse a la penetración, si esto sucede patentizar con una lima tipo K.

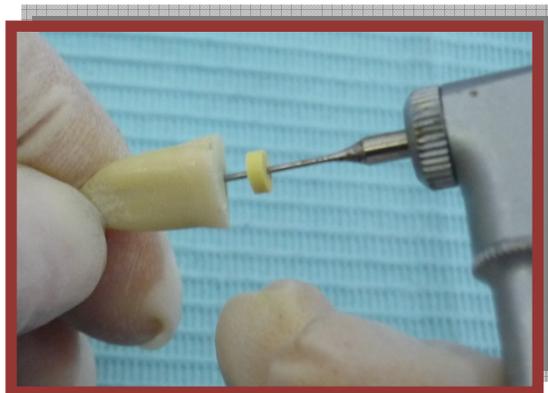


Fig. 24. Instrumentación en tercio cervical y medio con fresas Gates Glidden. Fuente directa.

Entre cada una de las fresas Gates se irrigó con 2 ml de NaOCl al 5.25% y se verificó con la lima de patencia que el conducto estuviera permeable en todo momento.

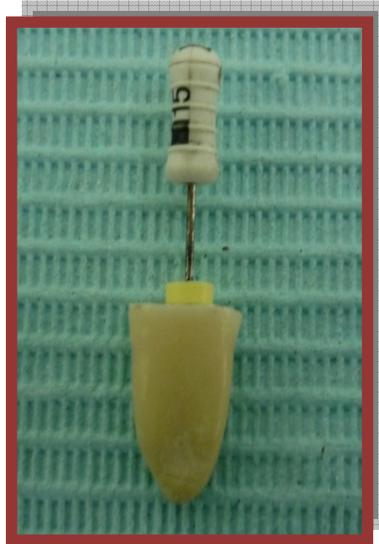


Fig. 25. Permeabilización del conducto radicular. Fuente directa.



Fig. 26. Irrigación del conducto radicular. Fuente directa.

Preparación del tercio apical del conducto.

Posteriormente se realizó la instrumentación con la lima tipo K N° 60, 55, 50, 45, 40 aumentando 0.5 mm entre cada lima y finalmente formando el tope apical con la lima N°35 a la longitud de trabajo (14.5mm).



Fig. 27. Fuente directa.



Los conductos fueron irrigados con NaOCl al 5.25% después de cada cambio de lima. Cuando la instrumentación fue completada los conductos fueron irrigados con NaOCl al 5.25%, agua bidestilada o suero fisiológico, EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) al 17% durante un lapso de 3 minutos; posteriormente agua bidestilada para la neutralización, y finalmente gluconato de clorhexidina al 2%, se secan los conductos con puntas de papel estériles y se procede a la obturación con puntas de gutapercha y cemento sellador AH Plus.

### c. Obturación de las muestras.

Se obturaron las muestras con la técnica de compactación lateral y espaciadores digitales, se selecciona la punta de gutapercha estandarizada y las puntas accesorias; antes de la obturación del conducto se esterilizan las puntas que se utilicen, éstas se introducen en NaOCl al 5.25% durante un lapso de 4 minutos y posteriormente se sumergen en alcohol etílico durante 1 minuto y se secan con una gasa estéril; se prepara el cemento AH Plus en una consistencia de hebra, se toma la punta de gutapercha maestra y se pinza a la longitud de trabajo, se le coloca cemento sellador y se introduce al conducto de forma lenta, se verifica que llegue hasta la longitud de trabajo, se toma un espaciador digital y se introduce de 2 a 3 mm menos que la longitud de trabajo, se retira con movimientos giratorios teniendo precaución de no desalojar el cono maestro, posteriormente se introduce una punta accesoria con cemento, se vuelve a introducir el espaciador y sucesivamente se van introduciendo las puntas accesorias hasta que el diámetro del conducto así lo permita, cuando el espaciador sólo entre en la porción coronal del conducto, se debe proceder a cortar los excedentes de gutapercha y compactar adecuadamente con un recortador de gutapercha.



Fig. 28. Cemento sellados AH Plus.  
Fuente directa.

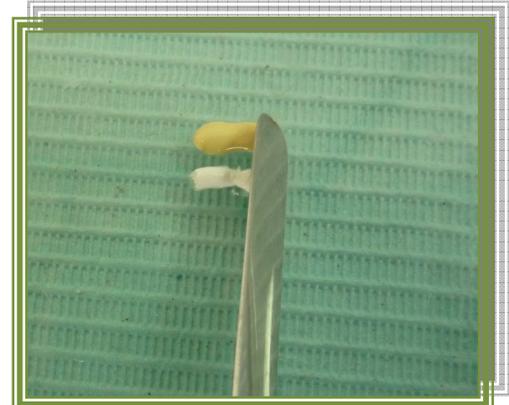


Fig. 29. Proporción 1:1 de cemento sellador. Fuente directa.

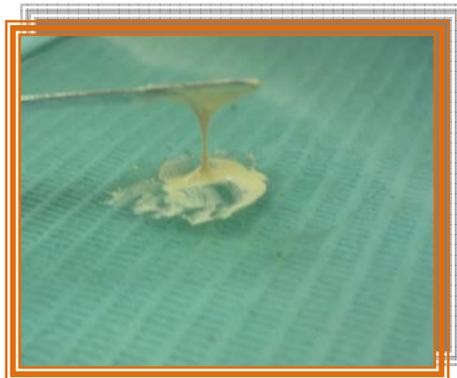


Fig. 30. Consistencia en hebra de cemento sellador. Fuente directa.

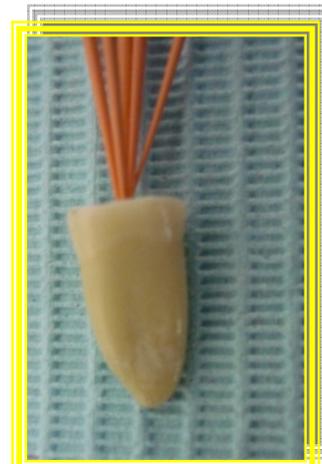


Fig. 31. Obturación del conducto. Fuente directa.

Se sellaron las entradas de los conductos radiculares con cemento temporal (Provisit) y las muestras permanecieron en una estufa Hanau durante 3 días para el completo fraguado del cemento sellador.

d. Desobturación de cada una de las muestras.

Se formaron 4 grupos de 7 raíces cada uno y un grupo control con 2 raíces, y se desobturaron mediante las siguientes técnicas:

- Grupo I: Sistema Rotatorio ProTaper® Retratamiento Universal combinado con solvente (Cloroformo).
- Grupo II: Sistema Rotatorio ProTaper® Retratamiento Universal sin el uso de solvente.
- Grupo III: Fresas Gates-Glidden y Hedstroem combinado con solvente (Cloroformo).
- Grupo IV: Fresas Gates-Glidden y Hedstroem sin el uso de solvente.
- Grupo control: Manualmente con limas Hedstroem y el uso de solvente.

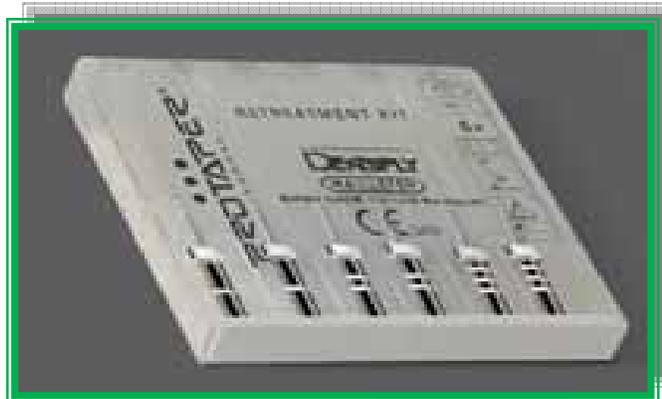


Fig.32. Limas del Sistema ProTaper® Retratamiento. Tomada de: <http://www.dentsplyargentina.com.ar/protaperuniversal.html>

En el grupo I y II la técnica de eliminación del material de obturación fue corono apical utilizando los instrumentos D1 con un diámetro y una conicidad 0.09/0.30; D2 0.08/0.25 y D3 0.07/0.20 respectivamente con movimientos circunferenciales y de cepillado de tal manera que con D3 se llegue a la longitud de trabajo, este sistema funciona eléctricamente a una velocidad de 500 rpm y con un torque de 3 N/cm.



Fig. 33 Motor Endo Mate tomada de: [http://www.nsk-nakanishi.co.jp/es/dental/product/endodontics/1191561\\_1175.html](http://www.nsk-nakanishi.co.jp/es/dental/product/endodontics/1191561_1175.html)

En los grupos III y IV se instrumentó con la técnica corono apical utilizando las fresas Gates-Glidden N° 3 y 2 en los tercios cervical y medio del conducto radicular y posteriormente con limas Hedstroem de la 1ra serie hasta una lima N° 35 en la longitud de trabajo. Se siguió la misma técnica utilizada para la conformación del conducto radicular.



Se considera que la eliminación de la gutapercha ha finalizado cuando se alcanza la longitud de trabajo y ya no haya restos de ésta.

Para estandarizar los procedimientos en el estudio, sólo un operador llevó a cabo todos los procedimientos, para evitar así variabilidad durante la preparación de la muestras.

e. Evaluación de las muestras.

Las muestras fueron seccionadas longitudinalmente en sentido mesiodistal, fueron fotografiadas usando un microscopio Intel Play a 10 X y los restos del material de obturación de las paredes de los conductos radiculares fue medida en mm lineales. Se contrastó la imagen para ver la densidad del material y se colocó una laminilla milimetrada en la base del microscopio para la observación.



## 7.2. TIPO DE ESTUDIO.

- ✚ Experimental

## 7.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO.

- ✚ Dientes humanos extraídos.

## 7.4. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

- ✚ 30 raíces de dientes humanos.

## 7.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- ✚ Dientes con un solo conducto, recto.
- ✚ Dientes con ápices cerrados.
- ✚ Dientes sin fracturas a nivel radicular.
- ✚ Dientes sin accesos realizados.
- ✚ Muestras que midieran 15 mm de longitud.
- ✚ Dientes que no tuvieran conductos obliterados o calcificados.

## 7.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- ✚ Aquellos dientes y muestras que no cumplan con los criterios de inclusión.



## 7.7. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

- ✚ Muestras que en su interior hayan sufrido fracturas de instrumentos o perforaciones.

## 7.8. VARIABLES DE ESTUDIO.

- DEPENDIENTE.
  - ✚ Calidad en la desobturación.
- INDEPENDIENTE.
  - ✚ Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento y Gates Glidden combinadas manualmente.
  - ✚ Uso de solvente.

## 7.9. PLAN DE ANÁLISIS.

Para la variable de residuos de gutapercha se calculará promedio y desviación estándar y se reportará el porcentaje para cada grupo, ocupándose los siguientes criterios:

1. Gutapercha completamente removida.
2. Pequeños remanentes de gutapercha de menos de 2 mm de extensión
3. Grandes remanentes de gutapercha mayores a 2 mm de extensión.
4. Gutapercha cubriendo más de 4 mm de extensión.

## 8. RESULTADOS.

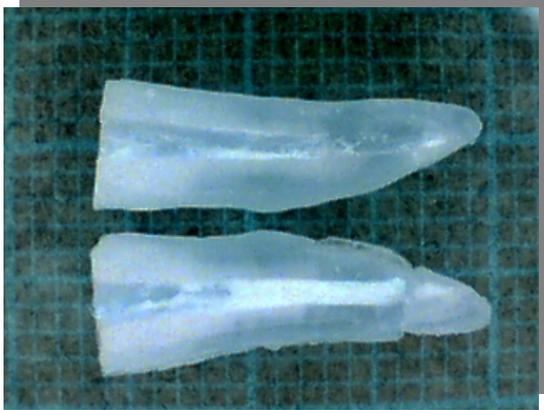


Fig. 34. Muestra representativa del grupo 1. Fuente directa.



Fig. 35 Muestra representativa del grupo 2. Fuente directa.

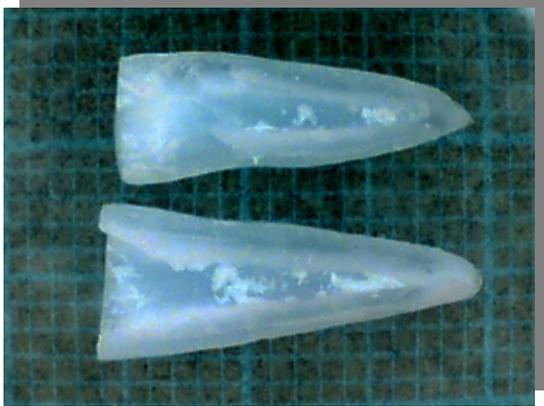


Fig. 36. Muestra representativa del grupo 3. Fuente directa.

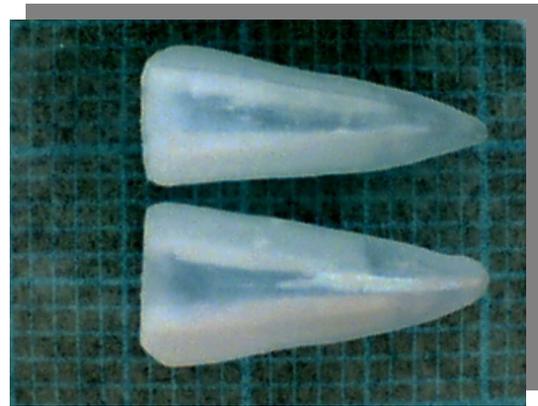


Fig. 37. Muestra representativa del grupo 4. Fuente directa.

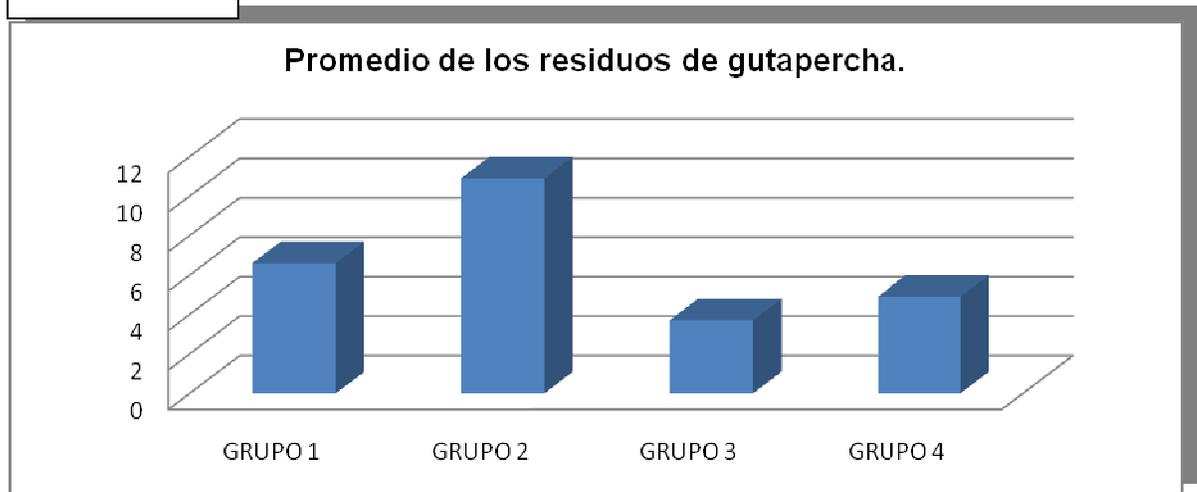
TABLA 2

Distribución del promedio y de los residuos de gutapercha con y sin solvente en dos diferentes técnicas de desobturación.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Promedio de los residuos de gutapercha.	6.6mm SD $\pm$ 3.8	10.9mm SD $\pm$ 8.01	3.7mm SD $\pm$ 3.3	4.9mm SD $\pm$ 3.7

Fuente directa.

Gráfica 1



Grupo 1: Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento con solvente.

Grupo 2: Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento sin solvente.

Grupo 3: Técnica con Gates Glidden combinadas manualmente con solvente.

Grupo 4: Técnica con Gates Glidden combinadas manualmente sin solvente.



Como se puede observar en la tabla 2, en el grupo 1 el cual se trabajó con Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratoamiento, el promedio de gutapercha que se encontró en las paredes del conducto radicular fue de 6.6 mm con una  $SD \pm 3.8$ , en este grupo se utilizó solvente.

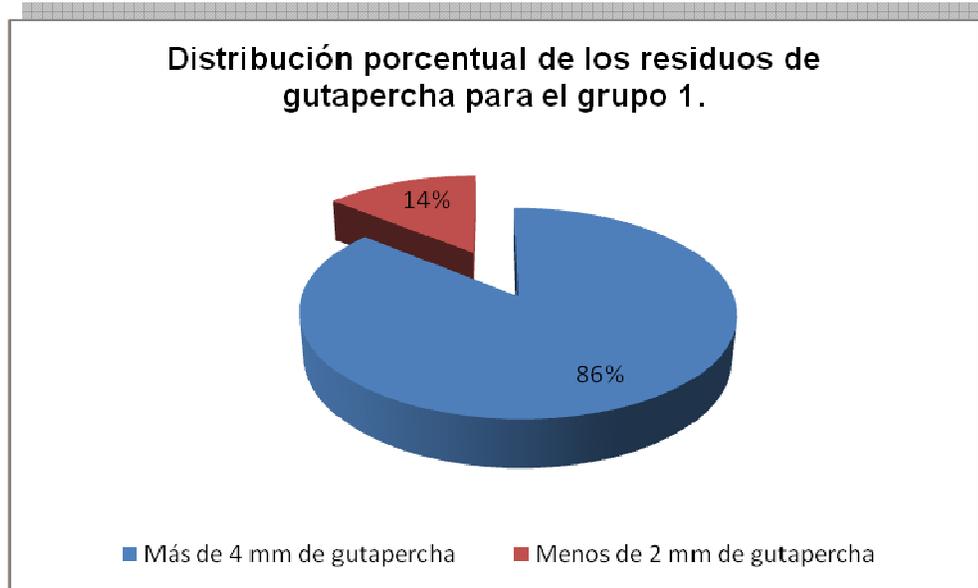
Con respecto al grupo 2 que igualmente fue desobturado con el Sistema Rotatorio ProTape® Universal Retratoamiento, el promedio de residuos de gutapercha fue de 10.9 mm con una  $SD \pm 8.01$ , que a diferencia del grupo 1, en éste no se utilizó solvente.

Para el grupo 3 y 4 se empleó la técnica con Gates Glidden combinada manualmente para la desobturación, siendo el grupo 3 en el que se empleo solvente obteniendo un promedio de residuos de gutapercha en las paredes del conducto radicular de 3.5 mm con una  $SD \pm 3.3$ , en lo que se refiere al grupo 4, en el cual no se empleo solvente, el promedio de residuos de gutapercha en las paredes del conducto fue de 4.92 mm con una  $SD \pm 3.7$ .

Como se puede observar en la tabla 2 al parecer la técnica que eliminó mayor cantidad de residuos de gutapercha fue la técnica con Gates Glidden combinada manualmente con el uso de solvente.

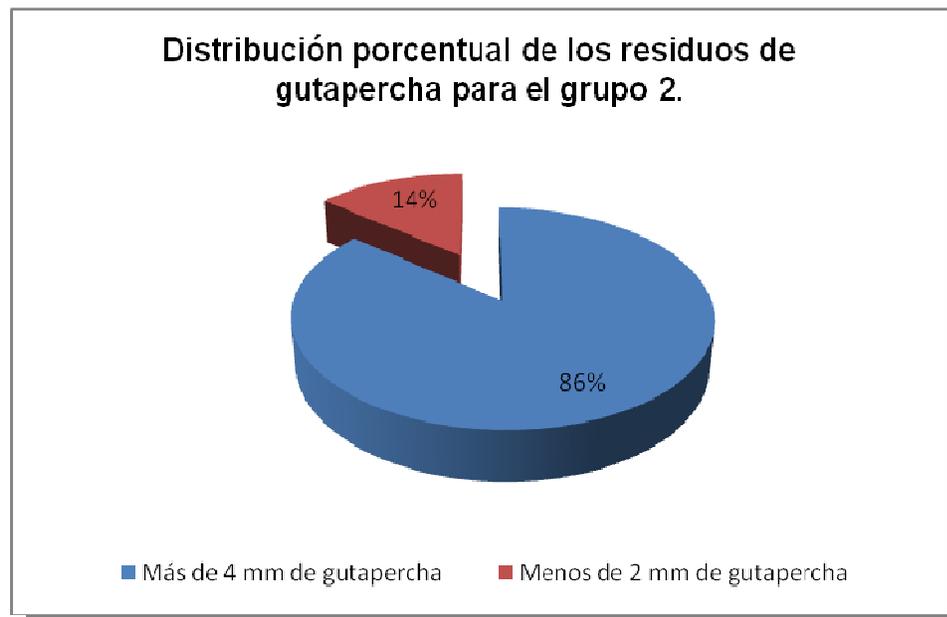
En la siguiente gráfica se puede observar que con el grupo 1(Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratoamiento y solvente), el porcentaje de muestras que obtuvieron más de 4 mm de residuos en las paredes de los conductos radiculares fue de 86%, mientras que el 14% de las muestras presentó menos de 2mm de restos de gutapercha ( Gráfica 2). Y en el grupo 2(Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratoamiento sin solvente), se obtuvieron los mismos resultados (Gráfica 3).

Gráfica 2



Grupo 1. Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento con solvente. Fuente directa.

Gráfica 3



Grupo 2. Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento sin solvente. Fuente directa.

Sin embargo en el grupo 3 (Técnica con Gates Glidden combinada manualmente, con solvente), el 57% de las muestras presentó menos de 2 mm de gutapercha y el 43% más de 4 mm de restos de gutapercha en las paredes de los conductos radiculares.

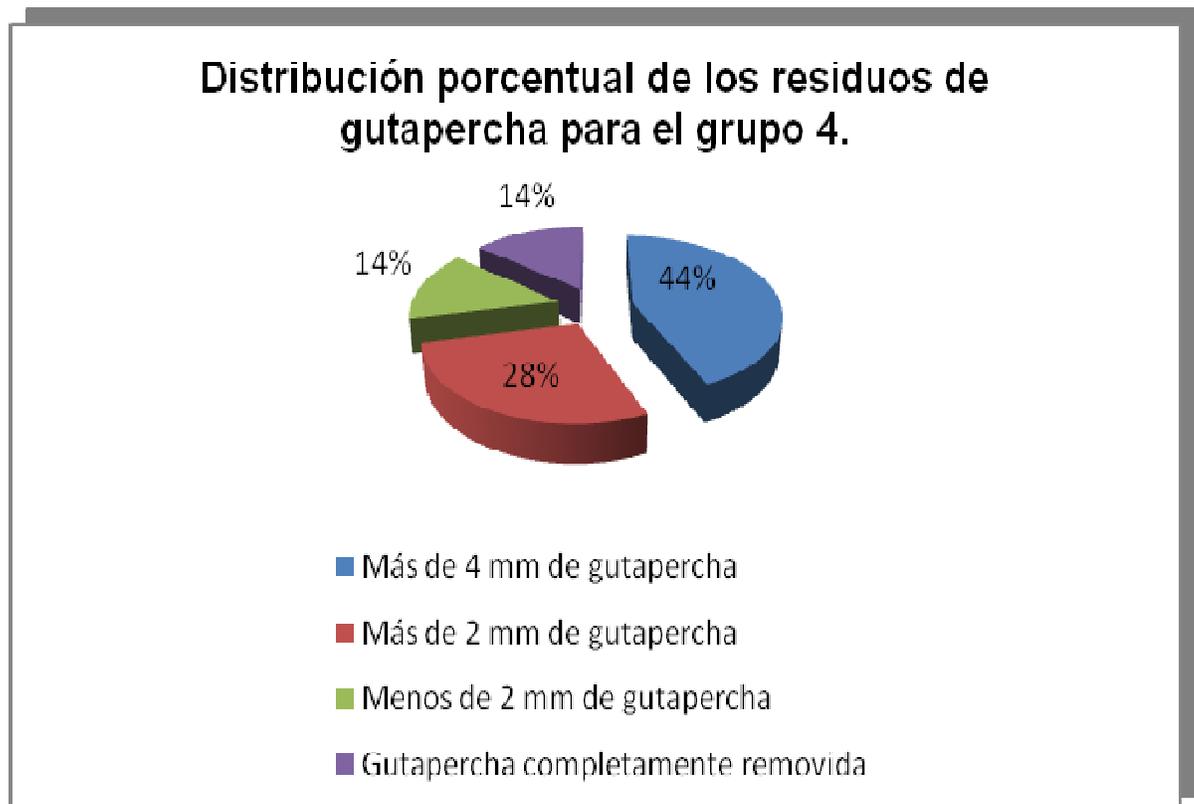
Gráfica 4



Grupo 3. Técnica con Gates Glidden combinadas manualmente con solvente. Fuente directa.

En el grupo 4 (Técnica con Gates Glidden combinada manualmente sin el uso de solvente), se observa que el 44% presenta más de 4 mm de restos gutapercha; el 28% más de 2 mm de gutapercha; el 14% menos de 2 mm de gutapercha y otro 14% está libre se restos de gutapercha en las paredes de los conductos radiculares.

Gráfica 5



Grupo 4. Técnica con Gates Glidden combinadas manualmente sin solvente. Fuente directa.



## 9. DISCUSIÓN.

En los retratamientos de conductos radiculares, la remoción de gutapercha y cemento sellador seguida por una adecuada reinstrumentación provee un mejor acceso a las paredes del conducto radicular removiendo así los tejidos necróticos remanentes y microorganismos persistentes causantes de la inflamación periapical. Sin embargo, estudios previos han encontrado la completa limpieza de las paredes del conducto radicular con diversas técnicas ya sean manuales o rotatorias y los resultados entre cada estudio han sido diferentes. En el presente estudio, el grupo que obtuvo la menor cantidad de restos de gutapercha en las paredes del conducto radicular fue el grupo 3 (Sistema ProTaper® Universal Retratamiento con el uso de cloroformo), seguido del grupo 4 (Gates Glidden y Hedstroem sin solvente). Los grupos que tuvieron una mayor cantidad de residuos de gutapercha fueron el grupo 1 (Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento con solvente) y grupo 2 (Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento sin solvente). Cabe mencionar que en este estudio sólo se realizó la desobturación de las muestras, pero no se reinstrumentaron los conductos radiculares después de la desobturación, ya que nuestro objeto de estudio es la comparación del Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento vs Gates Glidden combinadas manualmente, en la desobturación. De esta manera, solamente nos enfocamos a los remanentes de gutapercha.

Así podemos mencionar que en el estudio de Hülsmann & Bluhm en el año 2004; el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal con el uso de eucaliptol quedó en tercer lugar en cuanto a la eficacia en la limpieza de las paredes del conducto radicular, con lo cual coincide el presente estudio. Al igual que De Carvalho Macien & Zaccaro S. en el año 2006 en donde la instrumentación manual dejó una menor cantidad de obturación en las paredes de los conductos radiculares comparado con el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal. Además también podemos mencionar otro estudio que



muestra similares resultados; realizado por Só MV, Saran C, Magro ML, Vier-Pelisser FV, Munhoz M. en el año 2008 en donde el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento presentó mayor cantidad de restos de material de obturación que el grupo que fue desobturado con fresas Gates Glidden y Hedstroem.

De esta manera diferimos de ciertos autores como L S. Gu, J. Q Ling, X. Wei & X. Y. Huang en el año 2008, ya que presentaron los resultados de la siguiente forma; se presentó un menor porcentaje en los restos de material de obturación en las paredes del conducto radicular con el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento que el grupo trabajado con fresas Gates Glidden y Hedstroem con el uso de cloroformo. Al igual que, Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. en el mismo año, demostraron mejores resultados con el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento ya que deja una menor cantidad de material de obturación. Así mismo, Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH, mencionan que el Sistema ProTaper® Universal Retrattamento tuvo un impacto positivo en la reducción del tiempo en el retrattamento.

Sin embargo, no podemos descartar dentro de los resultados del presente estudio, la habilidad y el dominio con que se empleó la técnica con el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retrattamento, y probablemente esto halla interferido con dichos resultados.



## 10. CONCLUSIONES.

- Con base en la comparación de los promedios que se observaron entre el Sistema Rotatorio ProTaper® Universal Retratamiento y la técnica con Gates Glidden combinadas manualmente, en la desobturación, podemos observar que la técnica que presentó menor cantidad de residuos de gutapercha en las paredes de los conductos radiculares fue la que se realizó con fresas Gates Glidden combinada manualmente con limas Hedstroem y el uso del solvente como lo es el cloroformo, pero es necesario que se efectúen estudios con una muestra de mayor amplitud que permita establecer diferencias estadísticamente significativas.
- Aunque el grupo control fue de menor cantidad de muestras; se recomienda que exista un grupo control que esté pareado al igual que los grupos experimentales. La técnica utilizada para este grupo fue solo manualmente con limas Hedstroem y el uso de solvente; se puede suponer una discrepancia significativa entre ambas técnicas de desobturación ya mencionadas; ya que en el grupo control no se hallaron restos de gutapercha, sin embargo encontramos residuos de cemento sellador en las paredes del conducto radicular, concluimos que la instrumentación manual es la base para todo tratamiento de conductos tanto para la preparación biomecánica y todo lo que ésta conlleva, como para la desobturación, debido a que se tiene una mejor manipulación y sensibilidad táctil dentro del sistema de conductos radiculares.



- ④ Sin embargo, el uso de los nuevo sistemas rotatorios, nos abren un amplio panorama para realizar diferentes tratamientos y nos proveen seguridad, eficacia y disminuyen significativamente el tiempo de trabajo.
- ④ Cabe mencionar que debemos realizar una valoración adecuada para cada caso y proporcionar así un el diagnóstico certero, para así ofreserle al paciente la alternativa más adecuada y pronosticar un éxito a largo plazo.



## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Hoffmann W. History of Dentistry. Chicago, Berlin, Río de Janeiro and Tokyo. Ed. quintessence books, 1981. Pp. 311-315.
2. Lerman S. Historia de la Odontología y su ejercicio legal. 3ra ed. Buenos Aires: Editorial Mundi, 1974. Pp. 349-350.
3. Weine F, Terapéutica en Endodoncia. 2da ed. Barcelona: Editorial SALVAT, 1991.
4. Ingle JI, Taintor JF. Endodoncia. 3ra. ed. México: Editorial Interamericana, 1988.
5. Rodríguez A. Endodoncia. Consideraciones Actuales. Caracas: Editorial AMOLCA 2003. Pp. 85-126.
6. Leonardo M. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. Vol. 1 Sao Paulo: Editorial Artes Médicas Latinoamérica, 2005. Pp. 85-110, 435-480, 503-593.
7. Estrela C. Ciencia endodóncica. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas Latinoamérica, 2005. Pp. 539-656.
8. Soares I, et al. Endodoncia. Técnica y fundamentos. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana, 2002. Pp. 78, 86-114.
9. De Lima M, E. Endodoncia de la biología a la técnica. Sao Paulo: Editorial AMOLCA, 2009. Pp. 355-404.
10. Canalda C, Brau E. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona: Editorial MASSON, 2001. Pp. 151-180.



11. Leonardo M, R. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. Vol. 2 Sao Paulo: Editorial Artes Médicas Latinoamérica, 2005. Pp. 647-836.
12. Lumley P, Adams N, Tomson P. Práctica clínica en endodoncia. Madrid: Editorial Médica Ripano, 2009. Pp. 35-46.
13. Lasala A. Endodoncia. 3ra ed. Barcelona: Editorial Salvat, 1979.
14. Cohen S. Hargreaves M. Vías de la pulpa. 9ª ed. Madrid: Editorial Elsevier Mosby, 2008. Pp. 959-1021
15. Cohen, S. Hargreaves, M. Vías de la pulpa. 8ª ed. Madrid: Editorial Elsevier Mosby, 2002. Pp. 877-928
16. Gu LS, Ling JQ, Wei X, Huang XY. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. Int Endod J. 2008 Apr; 41 (4):288-95.
17. Zarei M, Shahrami F, Vatanpour M. Comparison between gutta-percha and Resilon retreatment. J Oral Sci. 2009 Jun; 51(2):181-5.
18. Taşdemir T, Er K, Yildirim T, Celik D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. Int Endod J. 2008 Mar; 41(3):191-6.
19. Gutmann J. Dumsha T, Lovdahl P. Solución de problemas en endodoncia. Prevención, identificación y tratamiento. 4ta ed. Madrid: Editorial Elsevier Mosby 2007. Pp. 537-568.
20. Scelza MF, Coil JM, Maciel AC, Oliveira LR, Scelza P. Comparative SEM evaluation of three solvents used in endodontic retreatment: an ex vivo study. J Appl Oral Sci. 2008 Feb;16(1):24-9



21. [http://www.store.tulsadental.com/lit/pdfs/proTaper\\_U\\_Retreat\\_sales\\_Sheet\\_SSPTURF\\_11\\_06B.pdf](http://www.store.tulsadental.com/lit/pdfs/proTaper_U_Retreat_sales_Sheet_SSPTURF_11_06B.pdf)
22. [http://www.dentspy.co\\_uk/Products/Endodontics/Retreatment\\_Repair/Prptaper\\_Universal\\_Retreatment\\_Files.aspx](http://www.dentspy.co_uk/Products/Endodontics/Retreatment_Repair/Prptaper_Universal_Retreatment_Files.aspx).
23. Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J.* 2004 Jul; 37(7):468-76.
24. de Carvalho Maciel AC, Zaccaro Scelza MF. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2006 Oct; 39(10):779-84.
25. Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *J Endod.* 2008 Apr;34(4):466-9.
26. Só MV, Saran C, Magro ML, Vier-Pelisser FV, Munhoz M. Efficacy of ProTaper retreatment system in root canals filled with gutta-percha and two endodontic sealers. *J Endod.* 2008 Oct;34(10):1223-5.
27. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1381-4.