



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**Centro Universitario de Estudios de Posgrado e Investigación**

**TESIS**

**Estudio Comparativo de la Profundidad de Penetración alcanzada por el Espaciador digital Fino-Mediano de Níquel-Titanio, durante la Obturación de 40 conductos preparados con dos protocolos de instrumentación.**

Para obtener el grado de:  
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

Presenta:  
*M. E. Roberto Lagunas Zertuche*

Asesor de Tesis:  
*C. D. E. E. Dr. Martín Alberto Loeza Ramírez*

Asesor Metodológico de Tesis:  
*Dra. Rosalía López Miranda*

Agosto 2009

A mi esposa Ana Luisa  
A mis padres Amadeo y Laura  
A mis hermanas Marissa y Paloma

## AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por darme vida, salud, y una familia que me apoya.

A Ana Luisa

Por ser mí esposa.

A mis padres y mi hermana

Su amor y su apoyo han sido determinantes.

A mis profesores

Martin, que siempre me impulsó a buscar la excelencia en cada tratamiento.

Fernando, quien me mostró una visión integral de la práctica de la endodoncia.

Adriana, que con su ejemplo me motivo a buscar el equilibrio en mi vida.

Alejandro, quien con su forma de trabajar es un ejemplo de constante preparación.

**INDICE GENERAL**

	PAGINA
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>7</b>
Preparación apical temprana.....	12
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>5. HIPOTESIS.....</b>	<b>19</b>
<b>6. OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
6.1 Objetivo general.....	20
<b>7. RECURSOS.....</b>	<b>21</b>
<b>8. MATERIALES Y METODO.....</b>	<b>23</b>
<b>9. RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
Análisis estadístico.....	31
<b>10. DISCUSIONES.....</b>	<b>32</b>
<b>11. CONCLUSIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>12. REFERENCIAS.....</b>	<b>34</b>

## 1. INTRODUCCION

Un objetivo primario del tratamiento endodóntico es el de remover el contenido del conducto radicular y su desinfección, esto con el fin de eliminar del espacio pulpar cualquier fuente potencialmente irritante a los tejidos periapicales. Alcanzando este objetivo, la obturación del conducto proporciona un relleno tridimensional para que el diente pase a un estado lo más inerte posible e impidiendo así que los microorganismos que hayan quedado en el conducto proliferen, y por tanto ocurra la reinfección del diente y fracaso del tratamiento endodóntico.

Mucho se ha escrito acerca de la importancia de la obturación del conducto y su calidad. Se espera que la obturación prevenga efectivamente la salida de fluidos de la parte coronal del diente por las numerosas foraminas de salida hacia los tejidos periapicales, esperando como resultado un sellado impermeable. Por lo que, la obturación se debe realizar con técnicas y materiales que mejoren esta función.

A pesar de los grandes avances que se han dado, clínicamente en la endodoncia, no se ha desarrollado todavía una técnica de obturación previsiblemente buena, en adición a esto, se habrá de tomar en cuenta la complejidad de algunos métodos de obturación<sup>1</sup>.

La condensación lateral de gutapercha con cemento sellador, aún cuando no es la mejor, es la técnica que más se enseña en las escuelas de odontología y la técnica que muchos dentistas prefieren para la obturación del conducto radicular ya que es relativamente simple, rápida y fácil de realizar, además de ser el estándar de oro contra la cual las nuevas técnicas se comparan.

El conseguir una obturación radicular completa y de manera tridimensional, bien compactada y adaptada al conducto, es una de las metas del tratamiento

endodóntico. La clave para lograr esto es cerrar al máximo la interfase existente entre la pared de dentina y el material de obturación<sup>2</sup>.

Allison (1979) y colaboradores demostraron que cuando el espaciador al momento de obturar, llega un milímetro menos de la longitud de trabajo, se obtiene un mejor sellado apical del material con menor microfiltración, que cuando esta distancia es mayor<sup>3</sup>.

El objetivo de este estudio es comparar la profundidad de penetración alcanzada por el espaciador fino-mediano de níquel-titanio (Ni-Ti) durante la condensación lateral en dientes preparados bajo dos diferentes protocolos de instrumentación manual y mecánica usando un contrángulo de acción recíproca.

## 2. ANTECEDENTES

La obturación del conducto radicular debe ser tridimensional, con un material inerte que sea impermeable a la filtración tisular o bacterias y sus productos resultado de su metabolismo, sin interferir y preferiblemente estimulando la curación y reparación periapical posterior al tratamiento endodóntico<sup>7</sup>.

Con la obturación del sistema de conductos se busca cumplir los siguientes objetivos: a) Sellar toda ruta de comunicación entre la cavidad oral o tejidos perirradiculares y el sistema de conductos, y b) Mantener aislado dentro del conducto, a todo agente potencialmente irritante a los tejidos periapicales que no haya sido eliminado durante la fase de limpieza y conformación. La base racional de estos objetivos es el origen de las patologías periapicales; microorganismos que sobreviven o reinfectan el sistema de conductos<sup>8</sup>.

La curación y reparación de los tejidos de soporte periapical, comienza al momento de la preparación biomecánica del conducto radicular. No obstante, y solo si obturamos dichos conductos, los irritantes microbianos, y sus productos de degradación proteica pueden retardar o evitar la curación periapical, induciendo una recidiva de la lesión y fracaso del tratamiento endodóntico<sup>9</sup>.

A través de los años infinidad de métodos de obturación han sido perfeccionados. En la actualidad en la mayoría de estos métodos esta involucrado el uso de gutapercha y cementos seladores. Las variantes son el uso de la gutapercha en frío o termoplastificada existiendo así dos procedimientos básicos: la compactación lateral de la gutapercha en frío o la condensación vertical de la gutapercha caliente. Otros métodos son variantes de la gutapercha caliente como la gutapercha termoplastificada por la acción mecánica de un instrumento, *compactación termomecánica*<sup>10</sup>.

Desde 1964, año en que el Dr. Coolidge introdujo la técnica de condensación lateral, esta es utilizada con regularidad por el clínico. Desde entonces esta

técnica aunque ha sufrido modificaciones, es la más utilizada y un estándar de oro al hacer estudios comparativos entre técnicas de obturación. Estudios publicados indican que es la técnica de obturación más utilizada. Sakkal y cols. demostraron irrefutablemente que la condensación lateral es eficaz al buscar una obturación tridimensional del sistema de conductos<sup>11</sup>.

En adición a esto, la técnica de condensación lateral es probablemente la técnica que más se enseña en las escuelas dentales.

El método de condensación lateral es genérico, abarcando un rango de acercamientos en términos de diseño y adaptación del cono maestro, condensación y selección de conos accesorios, selección del sellador y aplicación de condensación.

Existen pre-requisitos antes de proceder al uso de esta técnica;

-El conducto debe de haber sido preparado a una forma cónica con base en cervical y vértice hacia el ápice<sup>3</sup>.

-Los condensadores deben ser seleccionados y probados antes de llevar a cabo la técnica. Para obtener una adaptación óptima del material a lo largo de la longitud del conducto, el espaciador debe probarse en el conducto vacío, y este debe alcanzar la profundidad del mismo<sup>12</sup>, debe también determinarse que la conicidad del espaciador sea la adecuada para el conducto preparado, llevándolo a 1 o 2 milímetros sin forzarlo para alcanzar esta longitud.

La condensación lateral trabaja por la carga vertical del espaciador al encajarse para mover el material de obturación vertical y lateralmente. Cargas verticales en un rango de 1-3 kg se han reportado como típicas, y adecuadas para deformar la gutapercha sin riesgo sobre la fractura. Fuerzas asociadas con la condensación lateral no son la causa directa de fractura vertical de la raíz<sup>13</sup>.

Numerosos estudios de investigación que evalúan la calidad de la obturación así como su aspecto radiográfico, establecen a la microfiltración apical como un factor de fracaso endodóntico.

Estos han concluido que ninguna de las técnicas ni los materiales actualmente empleados para la obturación del conducto radicular aseguran realmente el sellado impermeable y concluyen que existe poca relación entre la calidad de la obturación del conducto y lo que se observa radiográficamente. Por otra parte cuando el aspecto radiográfico del relleno del conducto radicular es inaceptable, la posibilidad de filtración es todavía mayor, y la técnica puede fracasar en más del 14% de las ocasiones<sup>14</sup>. Por lo tanto el clínico debe elegir un tratamiento que proporcione la mejor limpieza y el mejor remodelado posibles del conducto radicular, y utilizar una técnica de obturación que proporcione un sellado tridimensional en los sentidos apical, lateral y coronal, dentro de los confines del conducto radicular. Si se alcanzan estos objetivos, existe una probabilidad elevada de que se alcancen también los objetivos biológicos del tratamiento y la reparación de regeneración de los tejidos periapicales<sup>15</sup>.

El porcentaje de éxito de la terapéutica, según diversos autores, oscila entre el 77 y 95%, dependiendo de la presencia o ausencia de patología periapical respectivamente. En el tratamiento de las pulpitis es del 90 - 95% y en las periodontitis apical del 80-90%; mientras que en los casos de retratamientos desciende significativamente hasta el 60%<sup>16</sup>.

Kerekes y Trontand, por su parte, observaron un 93% de éxito en las pulpitis y un 96% en las necrosis pulpaes sin afectación periapical<sup>17</sup>.

Donald E. Vire estudió las posibles causas de exodoncia de dientes con tratamiento endodóntico y las clasificó en tres grupos:

Por fracasos periodontales 32 %

Por fracasos protéticos o restauradores 59,4 %

Por fracasos endodónticos 8,6 %

La periodontitis apical postratamiento como resultado de la sobrevivencia de microorganismos corresponde entonces al 8,6% de las causas de extracción de dientes con endodoncia. Aunque son los menos frecuentes, sus manifestaciones aparecen normalmente en un período menor a los dos años, por lo tanto, sus

consecuencias se presentan antes de que el resto de los fracasos por otras causas. Según Kleier y Pacheco, la principal causa del fracaso endodóntico es la filtración de material infectado o necrótico de una porción mal obturada del conducto, por una obturación incompleta<sup>18</sup>.

Según Sjögren (1990) el límite apical de la obturación de los conductos radiculares es más crítico que la técnica utilizada o el sellador empleado. Cuando la obturación llegó de 0 a 2 mm del ápice se alcanzó un 94% de éxito clínico, mientras que cuando superaba los 2 mm el éxito fue de solo 68% y del 76% cuando se sobre obturó el conducto. Además, el porcentaje de éxitos en los retratamientos correctamente obturados fue del 67%, mientras que si la obturación fue deficiente el porcentaje disminuyó al 31 %. Sin embargo, concluyó que más importante que el límite de la obturación es el grado de condensación<sup>19</sup>.

Si el conducto está subobturado y presenta defectos como espacios vacíos en el cuerpo del material de obturación o a lo largo de la pared del conducto, especialmente cuando se trata del tercio apical, al igual que si el nivel de la obturación no se encuentra en la longitud de trabajo deseada, apareciendo una sobre extensión o una subextensión en las radiografías, debe considerarse el retratamiento para controlar la infección y mejorar la calidad del sellado. La sobre extensión exagerada puede no ser tratable sin cirugía y requerir un método quirúrgico<sup>20</sup>.

La obturación en endodoncia consiste en reemplazar el contenido del sistema de conductos radiculares por materiales inertes que los rellenen herméticamente y tridimensionalmente, formando así una barrera al paso de las toxinas y microorganismos para conseguir el mayor porcentaje de éxito en el tratamiento. Según Beer y col.<sup>21</sup> cuanto más densa sea la obturación y más se minimicen los espacios vacíos, mejor será el pronóstico.

Todos los materiales de obturación en endodoncia, ya sea por deficiencias en los fenómenos de adhesividad a los conductos o por las variaciones dimensionales que experimentan, dejan espacios muertos o libres, propiciando la

filtración o percolación marginal con los sucesivos cambios biológicos que afectarán a los tejidos periapicales y al pronóstico del diente tratado. Por lo tanto, y según Ingle y col. una obturación inadecuada, incompleta o errónea del sistema de conductos radiculares es una de las causas más importantes de fracaso endodóntico. Cuando se utiliza la técnica de condensación lateral, la calidad de la obturación depende de múltiples variables, entre ellas la relación dimensional entre los conos accesorios de gutapercha y el espaciador<sup>22</sup>.

Como se destacó con anterioridad, clínicamente hay otras variables que influyen en la calidad de la condensación de la obturación, como la distancia a la que debe llegar el espaciador. Allison y col.<sup>3</sup> demostraron que la filtración marginal aumenta cuando el espaciador se aleja más de un milímetro de la longitud de trabajo. Según Pumarola<sup>23</sup> cuanto más deformable sea la gutapercha más espacio lateral podremos crear y mientras más difíciles sean los conductos (estrechos y curvos), más finos y menos cónicos deberán ser las equivalencias entre los conos y los espaciadores. Por el contrario, cuando se utilizan las técnicas corono – apicales y especialmente si se emplean sistemas rotatorios de conicidad variable, se podrán ajustar conos – espaciadores más anchos.

Así pues la necesidad de compactar la gutapercha y del sellado de la matriz en dentina apical o constricción del conducto es esencial para el éxito del tratamiento de conductos. Cuando se emplea la técnica de compactación lateral, el cono maestro de gutapercha ya está ajustado en la preparación apical, y la compactación de ese cono o su adaptación dentro de las paredes de la preparación apical es esencial para obtener un sellado adecuado. Esto implica la colocación del instrumento de compactación lateral (el espaciador o condensador) en la parte apical del conducto. Muchos autores, sin embargo, no definen los parámetros de colocación y muchos conos maestros de gutapercha no quedan compactados en la parte apical del conducto, lo que predispone a la filtración. La importancia de colocar el espaciador a 1 o 2 mm de la matriz apical preparada o la constricción ha sido bien demostrada, sobre todo en lo que respecta a la forma del conducto<sup>3</sup>.

Es bien sabido que el no introducir el condensador en toda la longitud de trabajo del conducto puede conducir a una falta de adaptación y compactación del cono maestro de gutapercha en la porción apical del conducto, lo que resulta en que los parámetros antes mencionados queden lejos del ideal<sup>24</sup>.

Esto hace que el cono maestro quede rodeado por una masa de cemento, con lo que se obtiene un aspecto aceptable en la radiografía, pero que no sella realmente el conducto<sup>25</sup>.

En este caso es importante establecer que las técnicas actuales para la preparación del conducto, que favorecen una forma de embudo desde la matriz apical hasta el orificio coronal, permiten la colocación apropiada del instrumento compactador y la adaptación correcta del cono maestro de gutapercha, siendo el remodelado incorrecto del conducto junto con la falta de pericia en la aplicación de la técnica de obturación, la principal fuente de vacíos dentro de la obturación final. Estos vacíos evidencian un conducto con relleno incompleto o deficiente, lo que puede abrir el camino al crecimiento bacteriano y a la reinfección, que acabarán por conducir al fracaso<sup>26</sup>.

Ahora bien si el sistema de conductos se limpia y remodela de forma correcta, se puede utilizar cualquier técnica de obturación con gutapercha para conseguir un buen relleno tridimensional.

### PREPARACION APICAL TEMPRANA

Es importante destacar que muchas de las ventajas con las que gozan las actuales técnicas para la preparación del conducto (manual o rotatoria) se deben a cambios en la modalidad corono-apical adoptada para la preparación del conducto. Esta modificación fue propuesta por diversos autores con anterioridad y hoy día es un fuerte cimiento en la mayoría de las técnicas actuales para la preparación del conducto, proponiendo una preparación temprana de los dos tercios más cervicales del conducto, convirtiéndose esto, en un principio básico en la instrumentación de conductos, ya sea de forma manual ó con instrumentos rotatorios de níquel titanio.

Aunque una preparación en sentido corono-apical aporta grandes beneficios a los actuales sistemas de instrumentación, no es una respuesta única a los retos y problemas, especialmente en lo referente a la fase quirúrgica del tratamiento endodóntico<sup>30</sup>; por ello es que se han propuesto técnicas híbridas que combine diferentes instrumentos u otros métodos de preparación, y sobre todo, que sean métodos<sup>31</sup> seguros, eficientes y menos estresantes, con el fin de sino de resolver todos, si reducir muchos de los problemas que se tienen con las actuales técnicas de instrumentación rotatoria con níquel titanio.

Al introducirse los sistemas de instrumentación de Níquel-Titanio, estos se volvieron muy populares a causa de su aparente facilidad de uso y la reducción del número de instrumentos. Sin embargo, Spanberg notó que en el énfasis de reducir el número de instrumentos y limitar la preparación apical a diámetros pequeños, no se producía la limpieza apical requerida en la preparación de dientes con patología<sup>32</sup>.

Sumado a lo anterior, la presencia de curvaturas en los conductos radiculares, es la variable que afecta más significativamente en la limpieza de la porción apical, ya que incide en la formación de escalones<sup>33</sup>. Con el objetivo de reducir las posibilidades de formar un escalón durante la instrumentación de conductos curvos, se han señalado como alternativas seguras que benefician la preparación del conducto, a la técnica step-back pasiva y a los movimientos de fuerzas balanceadas<sup>34</sup>. Incluso, Walton<sup>35</sup> propone que una ventaja de la técnica step-back es reducir la incidencia de los errores de procedimiento tales como transportación o formación de escalón.

Una instrumentación a fondo de la región apical ha sido durante mucho tiempo considerada como un componente esencial en el proceso de limpieza y preparación, desde que Groove en 1931, se refirió al tema como un paso crítico en el tratamiento endodóntico<sup>36</sup>. Para asegurar esto, el conducto debe permanecer permeable en todo momento; y se sabe que los instrumentos rotatorios de Níquel-Titanio no están diseñados para negociar ni para mantener patentes los conductos radiculares, por lo que es indispensable el uso de limas de acero inoxidable con una conicidad de 0.02 milímetros para este fin. Este paso es un requisito antes de

iniciar la instrumentación con cualquier sistema rotatorio de Níquel-Titanio, ya que con la creación y mantenimiento de un camino para los instrumentos, se reduce el riesgo de errores de procedimiento<sup>37</sup>.

Tomando estos conceptos como base podemos establecer que *la preparación apical temprana*, es un auxiliar en la instrumentación del sistema de conductos con sistemas rotatorios de níquel titanio, con el objetivo de mejorar y facilitar su limpieza y preparación al preparar un camino que sirva de guía a las limas rotatorias de Níquel-Titanio; con ello nos aseguramos de permanecer en el conducto sin desviarnos de su trayectoria y además las limas rotatorias son sometidas a un menor estrés, prolongando así su vida útil y reduciendo la posibilidad de una separación del instrumento.

En esta propuesta de *preparación apical temprana* se usan limas manuales de acero inoxidable estandarizadas tipo “Flex R” y un contr ángulo de acción recíproca, y se emplean para abrir el diámetro apical de la luz del conducto posterior al acceso radicular y antes del trabajo de sistemas de instrumentación rotatoria.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Está bien establecido que la limpieza total del espacio pulpar, y el sellado hermético y tridimensional del sistema de conductos radiculares son objetivos importantes a cumplir durante el tratamiento endodóntico, interdependientes uno de otro y por tanto indispensables para lograr un resultado exitoso del tratamiento endodóntico<sup>4</sup>.

Schilder destacó la importancia de la limpieza y conformación durante la preparación del conducto como base fundamental para lograr los objetivos de la obturación endodóntica. Este autor menciona la necesidad de eliminar del espacio del conducto radicular todo agente potencialmente irritante a los tejidos periapicales como: remanentes de tejido pulpar vital o necrótico, bacterias, y dentina contaminada. Esto a través del cumplimiento de los objetivos que claramente estableció para la fase de preparación, como limitar la instrumentación a los conductos, evitar extrudir desechos necróticos más allá del agujero, eliminar todo agente irritante del espacio del conducto, y la creación de espacio lo suficientemente amplio para colocar los medicamentos dentro del conducto. Establece además como objetivos mecánicos una preparación cónica y continua de la cavidad de acceso a la porción apical, que la preparación coincida con la forma original del conducto, así como que la posición del foramen apical permanezca en su forma original y mantener el agujero apical lo más pequeño posible<sup>5</sup>.

Basado en estos objetivos se explica que los irritantes microbianos, sus toxinas y metabolitos, y los productos de la degeneración del tejido pulpar son las causas principales de la muerte de la pulpa y la extensión subsiguiente del proceso inflamatorio hacia los tejidos periapicales. La falta de eliminación de esos factores etiológicos, y la irritación continua por contaminación persistente del conducto radicular, representa la principal causa del fracaso del tratamiento endodóntico.

Es así que la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, persigue como objetivo que el diente pase a un estado lo más inerte posible para los microorganismos que hayan quedado en el conducto, impidiendo su proliferación y crecimiento, y por tanto la reinfección del diente tratado; además de crear un ambiente biológicamente adecuado para dar lugar a la cicatrización de los tejidos.

La inhabilidad para rellenar el conducto en tres dimensiones consistirá en la formación de espacios tanto apical como coronalmente o internamente dentro de la masa de gutapercha, produciendo vías de filtración, que favorecerán el crecimiento bacteriano y como consecuencia la reinfección del mismo.

El Estudio Washington de éxito y fracaso endodóntico sugiere que la percolación de exudado perirradicular hacia el conducto obturado de manera incompleta es la causa más frecuente de fracaso endodóntico. Cerca del 60% de los fracasos en este estudio fueron aparentemente causados por la obliteración incompleta del espacio radicular<sup>6</sup>.

Por ello el sellado hermético del conducto juega un papel de vital importancia para impedir la filtración de bacterias y sus productos hacia los tejidos periapicales.

Una técnica de obturación es la condensación lateral de gutapercha con cemento sellador. Cuando se usa esta técnica de condensación la conformación del conducto debe permitir que el espaciador penetre dentro del conducto hasta 1 o 2 mm cortos de la longitud total de trabajo, con el cono maestro en su lugar, para de esta manera mejorar el sellado apical. Sin embargo esto debe darse sin la necesidad de aplicar fuerza excesiva ya que esto puede conducir a fracturas verticales de las raíces.

En el presente estudio de investigación se comparará con cual de los dos protocolos de instrumentación manual utilizados uno con el uso de un contra-

ángulo de acción recíproca y el otro sin él, se obtiene una diferencia menor entre la profundidad alcanzada por el espaciador digital Fino-Mediano de Níquel-Titanio y la longitud total de trabajo, es decir en que casos el espaciador alcanza una profundidad de penetración mayor, esto con el objetivo de obtener un mejor sellado apical<sup>3</sup>.

## 4. JUSTIFICACION

Este estudio pretende comparar la profundidad inicial que se alcanza por un espaciador digital Fino-Mediano de Níquel-Titanio de la marca Moyco Union Broach para la obturación del sistema de conductos, con técnica de condensación lateral. En dos grupos; uno con preparación apical temprana, usando un contrángulo de acción recíproca marca NSK y limas *Flex-R* y un segundo grupo conformado hasta el final de su preparación, sin el uso de una preparación apical temprana con acción recíproca.

Para este estudio se eligieron espaciadores digitales de Níquel-Titanio; esto debido a que los espaciadores manuales estimulan fuerzas de compactación mayores que con los espaciadores digitales con el riesgo teórico de flexión o fractura de la raíz<sup>35</sup>, y que los espaciadores digitales de níquel-titanio pueden penetrar con mayor profundidad generando menor estrés interno y distribuyendo las fuerzas de una forma más regular especialmente en conductos curvos<sup>36</sup>.

La magnitud de fracasos endodónticos, por falta o retraso en la curación y/o reparación de los tejidos de soporte periodontal<sup>37</sup>, según Vire corresponde al 8.6% del total de fracasos debido a errores en el tratamiento<sup>18</sup>, Un estudio con seguimiento a 2 años, realizado en la Escuela de Odontología de la Universidad de Washington concluye que un 58.66% de fracasos estuvieron relacionados a una obturación incompleta. Esto adquiere relevancia en cuanto al éxito a largo plazo del tratamiento endodóntico, ya que el fracaso de la obturación esta directamente relacionada a la calidad de la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares y no por si solo a la obturación.

## 5. HIPOTESIS

P1- Premolares conformados con instrumentación manual con técnica coronal-apical y limas tipo K.

P2- Premolares conformados apicalmente con instrumentación recíproca y limas *Flex-R*.

HIPOTESIS 1 (H1)- P2 Con la preparación apical con un contrángulo de acción recíproca y limas *Flex-R* se obtiene una mayor profundidad por parte de espaciador digital que con la técnica coronal-apical manual P1. ( $P2 > P1$ ).

HIPOTESIS NULA (H0)- P2 Con la preparación apical con un contrángulo de acción recíproca y limas *Flex-R* se obtiene una profundidad menor o igual que la profundidad alcanzada por el espaciador digital en la técnica coronal-apical manual P1. ( $P2 \leq P1$ ).

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar la profundidad inicial alcanzada por el espaciador digital Fino-Mediano de Níquel-Titanio durante la obturación con la técnica de condensación lateral, en conductos de raíces premolares humanas de reciente extracción, conformados bajo dos protocolos de instrumentación.

## U.M.S.N.H.-ENDODONCIA

### 7. RECURSOS

#### I. RECURSOS HUMANOS

RECURSOS HUMANOS	CARACTERISTICAS	CANTIDAD
Investigador titular	Estudiante de la especialidad de endodoncia	1
Asesor metodológico	Maestro en salud pública	1
Asesor técnico	Especialista en endodoncia	1

#### II. RECURSOS MATERIALES

EQUIPO	CARACTERISTICAS	MARCA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO
Micromotor endodóntico	Memoria de 6 programas con control de torque	NSK	1	\$9,000
Contra ángulo de acción recíproca	Acción recíproca de 90° con reductor de velocidad 4:1	NSK	1	\$2,000

INSTRUMENTAL	CARACTERISTICAS	MARCA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Pieza de mano de alta velocidad	Concentrix III, baleros de acero inoxidable, 300 mil r.p.m.	Star Dental	1	\$2,000	\$2,000
Léntulos	Calibre 0.35 mm	Densply	4	\$25	\$100
Limas	1a. Serie tipo K	Maillefer	4	\$95	\$380
Limas	2a serie tipo K	Maillefer	4	\$95	\$380
Limas	1a. Serie tipo Flex-R	Moyco	4	\$90	\$360
Limas	2a. Serie tipo Flex-R	Moyco	4	\$90	\$360

## U.M.S.N.H.-ENDODONCIA

Fresas Gates- Glidden	Números 4, 3 y 2	Maillefer	3	\$30	\$90
Loseta	De vidrio		1	\$25	\$25
Espátula	De acero inoxidable	Rodas	1	\$45	\$45

INSUMOS	PRESENTACION	MARCA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Puntas de papel	Caja con 120 puntas de papel de la 1a. serie	Borgatta	4	\$35	\$140
Cemento sellador	Caja con 30 gr. de polvo y 15 ml. de líquido	SILCO	1	\$135	\$135

## 8. MATERIALES Y METODO

En este estudio se utilizaron cuarenta premolares inferiores extraídos humanos con un solo conducto y ápices completamente formados.

Criterios de inclusión:

- Premolares inferiores
- Con un solo conducto
- Ápices completamente formados

Criterios de exclusión:

-Aquellos premolares en los cuales se cometiera un error de procedimiento durante la instrumentación tales como perforación, fractura de instrumento, desgarre, transporte apical o formación de un escalón.

1. Todas las muestras fueron colocadas en solución salina durante el tiempo que duró la recolección.

Una vez obtenido el número de muestras se colocaron en hipoclorito de sodio al 5.25% durante 30 minutos para remover el ligamento periodontal de la superficie radicular.

2. Con una lima número 10 tipo K se comprobó que toda la longitud del conducto estuviera patente.

Después con una fresa de diamante (S.S. White) en forma de rueda montada en una pieza de mano de alta velocidad con irrigación, las coronas de los dientes se seccionaron de manera perpendicular al eje longitudinal del diente a 3 mm de la unión amelo-cementaria.

3. Las muestras se dividieron de forma aleatoria en dos grupos de veinte muestras cada uno.

### 4. Instrumentación de los conductos

#### *Grupo 1*

Los veinte dientes premolares del grupo 1 se instrumentaron con limas K de forma manual mediante movimientos de cuerda de reloj en una secuencia coronal-apical de acuerdo a lo descrito por Dulaimi & Wali Al-Hashimi<sup>38</sup>.

- i. Como paso inicial se colocó una lima K #35 hasta el primer punto de resistencia sin presión apical con el fin de establecer una longitud provisional de trabajo.
- ii. La apertura de la porción coronal del conducto se realizó con fresas Gates Glidden de la más grande a la más pequeña usando las fresas número 4, 3 y 2 con copiosa irrigación de hipoclorito de sodio al 5% entre cada instrumento. La fresa 4 se llevó 2mm menos de la longitud provisional, después la fresa 3 a 1mm menos y por último la fresa 2 a la longitud provisional.
- iii. La longitud de trabajo definitiva se determinó usando una lima #10 llevándola al interior del conducto hasta que fuera visible por el foramen apical y restándole un mm a esta longitud.
- iv. Una vez determinada la longitud de trabajo, se inició la instrumentación a partir de la lima #60 y hasta la lima #40 con movimientos de cuerda de reloj en una secuencia coronal-apical hasta alcanzar entre un milímetro y un milímetro y medio más con cada instrumento e irrigando con hipoclorito de sodio al 5% entre cada instrumento. Esta secuencia se continuó hasta que la preparación apical fue de un diámetro 40, con el fin de estandarizar la instrumentación en los veinte dientes.

#### *Grupo 2*

Los veinte dientes premolares del grupo 2 se instrumentaron con preparación apical temprana mediante el uso de un contrángulo de acción recíproca de 90° con limas *Flex-R* y desarrollando la técnica coronal-apical.

Los pasos i y ii se llevaron a cabo de la misma manera.

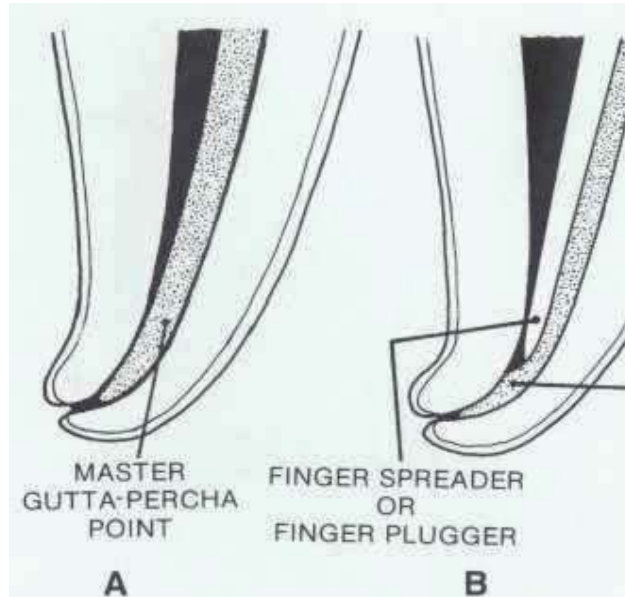
- iii. Se estableció la longitud total del conducto con una lima tipo K #10, esta se determinó en cuanto la punta de la lima fuera visible por el foramen apical.
- iv. Enseguida se llevó a cabo la preparación temprana del tercio apical mediante técnica *step back* con limas de acero inoxidable *Flex R*, las limas 15, 20 y 25 se llevaron a la longitud total del conducto, y las limas 30 y 35 a 0.5mm menos de la longitud del conducto, esto mediante movimiento recíproco del contrángulo con una reducción 4:1 con un movimiento para la instrumentación de entrada y salida no mayor a un milímetro hasta alcanzar la longitud de trabajo previamente establecida.
- v. Después de esto se instrumentó el conducto con una secuencia coronal-apical usando limas tipo K con movimientos de cuerda de reloj hasta alcanzar la longitud total del conducto menos 1 mm con una lima 40 que será la preparación apical de todos los dientes del grupo.

### 5. Medición de la profundidad alcanzada por el espaciador

Después de la preparación de los conductos, se seleccionó un léntulo de un número menor que el último instrumento apical (diámetro #35) para llevar el cemento sellador Silco<sup>®</sup> al interior del conducto.

Se colocó un cono maestro de gutapercha revestido de cemento correspondiente al último instrumento apical (diámetro #40) asegurándonos de alcanzar la longitud total de trabajo.

Se utilizó un espaciador estandarizado de la misma conicidad que la punta de gutapercha accesoria a llevar al interior del conducto. En este caso se utilizaron espaciador fino-mediano de Níquel-Titanio marca Moyco Union Broach y punta fina-mediana de la marca Hygenic, cuando el espaciador se detuvo por la resistencia del cono maestro el espaciador se mantuvo en ese lugar para ajustar el tope de hule en el punto de referencia, una vez hecho esto se retiró del conducto y se registró la longitud alcanzada en milímetros con una regla endodóntica de anillo.



Los resultados se anotaron en una tabla organizarse según el número de muestra que se les asignó previamente y así obtener el promedio de cada grupo.

6. ANALISIS ESTADISTICO: El análisis estadístico se llevó a cabo mediante medidas de resumen, promedios y desviación estándar, después de vaciar los resultados en tablas.

Para comprobar la hipótesis del estudio se utilizó la prueba de probabilidad T de Student para el tratamiento matemático de los resultados de ambos grupos, con una significancia del  $P= 0.05$  y un intervalo de confianza del 95%, con ayuda de la hoja de cálculo Excel, y el paquete estadístico SPSS versión 10.0.

**9. RESULTADOS**

GRUPO  
CROWN-  
DOWN  
PRESURELESS

NUMERO DE MUESTRA	LONGITUD CON LIMA #35 (en mm)	LONGITUD TOTAL (en mm)	LONGITUD DE TRABAJO (-1 mm)	LONGITUD ALCANZADA POR EL ESPACIADOR	DIFERENCIA ENTRE LONGITUD DE TRABAJO Y PROFUNDIDAD DEL ESPACIADOR (en mm)
1	14	16.5	15.5	15	0.5
2	11	17	16	15	1
3	21	24.5	23.5	20	3.5
4	15	18	17	16	1
5	14.5	19	18	16.5	1.5
6	11.5	21	20	18.5	1.5
7	7	16	15	12.5	2.5
8	13.5	20	19	16	3
9	13	17	16	15.5	0.5
10	16	17.5	16.5	14	2.5
11	14	18	17	15.5	1.5
12	7	18	17	14	3
13	16	18.5	17.5	17	0.5
14	14	20	19	17	2
15	10	20	19	16	3
16	10	17	16	14	2
17	11	24.5	23.5	21.5	2
18	16	23	22	21	1
19	13.5	17.5	16.5	15.5	1
20	15	18	17	17	0

**TABLA 1**

33.5

# U.M.S.N.H.-ENDODONCIA

GRUPO FLEX-R  
EN  
CONTRANGULO

NUMERO DE MUESTRA	LONGITUD CON LIMA #35 (en mm)	LONGITUD TOTAL (en mm) 15-25	LONGITUD DE TRABAJO (-1 mm) 30-35	LONGITUD ALCANZADA POR EL ESPACIADOR	DIFERENCIA ENTRE LONGITUD DE TRABAJO Y PROFUNDIDAD DEL ESPACIADOR (en mm)
1	12	21.5	20.5	19.5	1
2	19	21	20	18	2
3	9	17	16	14	2
4	18	18.5	17.5	17	0.5
5	10	18	17	15	2
6	15	21	20	19	1
7	9	18	17	15	2
8	9	18	17	15	2
9	17	21	20	20	0
10	11	20	19	17	2
11	10	18	17	15.5	1.5
12	13	16.5	15.5	15.5	0
13	11	15	14	14	0
14	13	21	20	17	3
15	16	20.5	19.5	18	1.5
16	12	19	18	16	2
17	16.5	18.5	17.5	16.5	1
18	12	18.5	17.5	15	1.5
19	12	20	19	17	2
20	14.5	22	21	18	3
<b>TABLA2</b>					30

DIFERENCIA ENTRE LA LONGITUD DE TRABAJO Y LA LONGITUD ALCANZADA POR EL ESPACIADOR AL FINALIZAR LA INSTRUMENTACION CON TECNICA CROWN-DOWN

Mm	CONDUCTO	%
0	15	
0.5	3	15
1	4	20
1.5	3	15
2	3	15
2.5	2	10
3	3	15
3.5	1	5
TOTAL	20	100

PROMEDIO	1.675	
DS	1.0036	

**TABLA 3**

En la tabla 3 se agrupan los conductos del grupo 1 por diferencias.

Uno de los conductos instrumentados con la técnica Crown-Down no mostró diferencia entre la longitud de trabajo y la profundidad alcanzada por el espaciador digital, representando esto un 5% del total de la muestra.

Un 15% de los conductos presentó una diferencia de 0.5 y un 35% presentó una diferencia entre 1 y 1.5 mm lo que juntos representan el 50% del total de la muestra.

5 conductos presentaron una diferencia entre 2 y 2.5 mm, es decir el 25% de la muestra.

Por último el 20% restante presentó una diferencia de entre 3 y 3.5 mm.

## U.M.S.N.H.-ENDODONCIA

DIFERENCIA ENTRE LA LONGITUD DE TRABAJO Y LA LONGITUD ALCANZADA POR EL ESPACIADOR AL FINALIZAR LA INSTRUMENTACION CON LIMAS FLEX-R EN CONTRANGULO DE ACCION RECIPROCA

Mm	CONDUCTOS	%
0	3	15
0.5	1	5
1	3	15
1.5	3	15
2	8	40
3	2	10
TOTAL	20	100

PROMEDIO	1.5	
DS	0.8885	

**TABLA 4**

En la tabla 4 se enlistan los conductos del grupo 2 por diferencias.

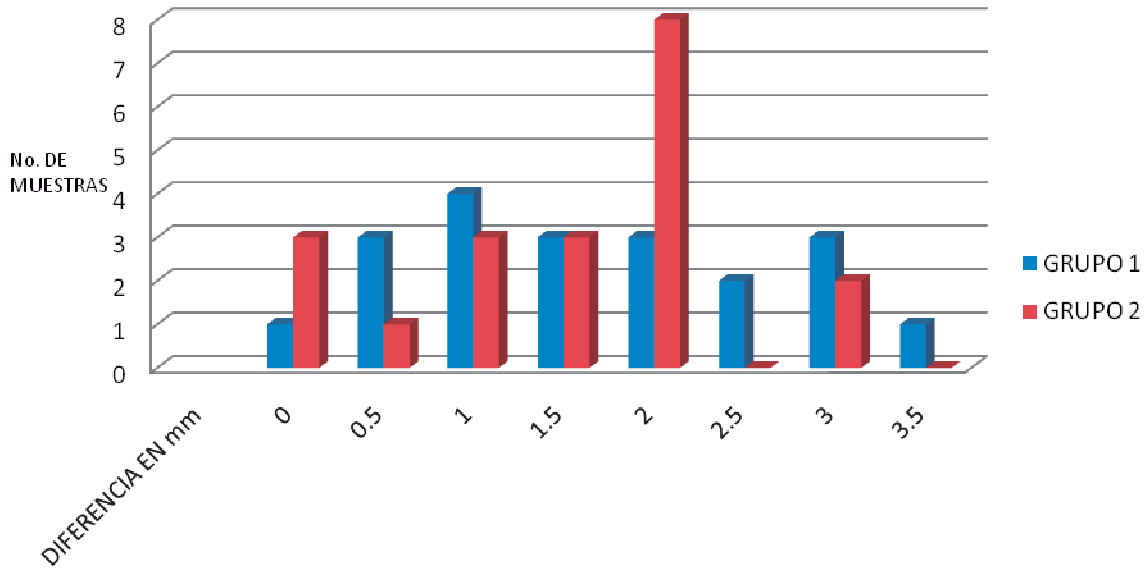
3 conductos instrumentados con limas Flex-R montados en un contrángulo de acción recíproca no muestran diferencia entre la longitud de trabajo y la longitud alcanzada por el espaciador digital, representando estos un 15% del total de la muestra.

Un 30% de los conductos de la muestra presentan una diferencia de entre 1 y 1.5 mm.

8 conductos, es decir, el 40% de la muestra, presentan una diferencia de 2 mm.

Por último, el 10% restante presenta una diferencia de hasta 3 mm.

Diferencia entre longitud de trabajo y profundidad alcanzada por el espaciador



**Análisis estadístico de los resultados, utilizando la prueba de distribución t de student por muestras pareadas.**

Para los datos que se procesaron por la prueba estadística de distribución t por muestras pareadas se estableció un intervalo de confianza del 95%,  $\alpha = 0.05$  y  $p < 0.05$ .

**PAIRED SAMPLES TEST**

Variables	Mean	Std. Dev	Std. Error Mean	95% Interval	Confidence Difference	t	df	Sig. 2(tailed)
Pares				Lower	Upper			
A – B	,1750	12,384	,2769	-,4046	,7546	,632	19	,535

**Tabla 6**

En la tabla 6 se observa el análisis estadístico por pruebas pareadas de ambos grupos, los cuales no evidencian diferencia estadísticamente significativa.

## 10. DISCUSIONES

Bajo las condiciones del presente estudio utilizando la prueba t de student no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los resultados del grupo con preparación apical temprana y el otro grupo en el que la preparación se realizó en forma manual.

En un análisis individualizado de los conductos encontramos que una muestra del grupo 1 (muestra #20) y tres del grupo 2 (muestras #9, 12 y 13) presentaron una profundidad alcanzada por el espaciador igual a la longitud de trabajo, esto puede deberse a que el diámetro apical original del conducto fuese igual o mayor de un diámetro 40, que fue el último instrumento apical utilizado; consideramos importante tomar en cuenta el diámetro previo a la preparación del conducto en futuros estudios.

Cuatro conductos del grupo 1 (muestras #3, 8, 12 y 15) y dos del grupo 2 (muestras #14 y 20) mostraron diferencias de 3 y hasta 3.5 milímetros, el no conseguir la penetración del espaciador con una diferencia de un milímetro con respecto a la longitud de trabajo puede deberse a una preparación deficiente del acceso radicular encontrando resistencia el espaciador digital en el tercio cervical.

## 11. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados del presente estudio muestran que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos de estudio, podemos concluir con base en este resultado que ambos protocolos son igualmente eficaces.

Tomando en cuenta de forma única los promedios obtenidos, el promedio del grupo 2 muestra una mejor profundidad inicial alcanzada por el espaciador, siendo más cercano a la longitud de trabajo, que el promedio del grupo 1. Como ya se estableció una distancia entre la longitud de trabajo y la profundidad inicial alcanzada por el espaciador de un milímetro es mencionada por diferentes autores como necesario para obtener una mejor condensación del material de obturación mediante condensación lateral.

Es importante tomar en cuenta después del acceso radicular, el primer instrumento que ajusta en la porción apical para establecer hasta que diámetro se debe instrumentar la porción apical y mejorar con ello los resultados obtenidos.

## 12. REFERENCIAS

(1) Larz S. W. Spångberg & Markus Haapasalo. *Rationale and efficacy of root canal medicaments and root filling materials with emphasis on treatment outcome.* Endodontic Topics 2002, 2, 35–58.

(2) De Moor RJG, De Boever JG. The sealing ability of an epoxy resin canal sealer with five gutta-percha obturation techniques. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16: 291–297.

(3) Allison DA, Weber CR, Walton RE. *The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation,* *J Endod* 5:298, 1979.

(4) Walton Richard & Torabinejad Mahmoud. *Principles and practice of endodontics.* Third edition. W.B. Saunders Company. U.S.A. 2002. pp 207.

(5) Schilder H. *Cleaning and shaping the root canal.* *Dent Clin North Am* 1974; 18: 269–296.

(6) Ingle John I. & Bakland Lief K. *Endodontics.* Fifth Edition. BC Decker. London 2002. Chapter 11. pp 517.

(7) Leonardo, Mario Roberto. *Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos.* Volumen 2. Editorial Artes Médicas. Sao Paulo 2005. pp 941.

(8) Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K: *Factors affecting the long-term results of endodontic treatment.* *Journal of Endodontics* 16:498, 1990.

(9) Herbert Schilder, D.D.S. *Filling Root Canals in Three Dimensions*. Journal of Endodontics. Volumen 32, Número 4, Abril 2006.

(10) Ingle I. John & Bakland K. Leif. *Endodoncia*. Quinta edición. Editorial McGraw-Hill. México 2005. pp 609.

(11) Weine S. Franklin. *Tratamiento endodóntico*. Quinta edición. Editorial Harcourt Brace. Madrid España 1997.

(12) Wilson BL, Baumgartner JC. *Comparison of spreader penetration during lateral compaction of .04 and .02 tapered guttapercha*. J Endod 2003; 29: 828-831.

(13) Whitworth, John. *Methods of filling root canals: principles and practices*. Endodontic Topics 2005, 12, 2-24.

(14) Kersten HW, Wesselink PR, Thoden van Velzen SK: *The diagnostic reliability of the buccal radiograph after root canal filling*. International Endodontic Journal 20:20, 1987.

(15) Cohen Stephen & Burns Richard C. *Vías de la pulpa*. Octava edición. Editorial Mosby. Madrid, España 2004. pp 290.

(16) Swartz D. B. y col. *Twenty years of endodontic success and failure*. Journal of Endodontic 1983; 9(5):8-14.

(17) Kerekes K. y col. *Long term results of endodontic treatment performed with a standardized technique*. J. Endod. 1979. 5:83-90.

(18) Vire D. E. *Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation*. J. Endod. 1991. 17(7):338-312

- (19) Sjögren U. y col. *Factors affecting the long-term results of endodontic treatment*. J. Endod, 1990; 16: 498-504.
- (20) Walton R. E. Torabinejad M. *Endodoncia. Principios y práctica clínica*. Ed. Médica Panamericana, 1991. pp 335-359
- (21) Beer R, Gängler P, Ruprecht B. *Investigation of canal space occupied by guttapercha following lateral condensation and thermomechanical condensation*. Int Endod J 1987; 20:271-5.
- (22) Núñez N, Badanelli P, Martínez A. Uribe J. *Variaciones físicas, diámetro y grado de conicidad en conos de gutapercha y limas tipo K*. Rev. Esp Endod 1983; 1 (3):155-71.
- (23) Pumarola J. *Compatibilidad entre espaciadores y puntas accesorias en la compactación lateral. Parte II*. Rev. Esp Endod 2002; 20: 258-65.
- (24) Gutmann JL, Hovland EJ: *Problems in root canal obturation*. In Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ: *Problems solving in endodontics*, Ed 3, St Louis, 1997, Mosby.
- (25) Cohen Stephen & Burns Richard C. *Vías de la pulpa*. Octava edición. Editorial Mosby. Madrid, España 2004. pp 302.
- (26) Peter LB, Wesselink PR, Moorer WR: *The fate and role of bacteria left in root dentinal tubules*. International Endodontic Journal 28:95, 1995.
- (27) Hübscher W, Barbakow F, Peters OA. *Root-canal preparation with Flex-Master: canal shapes analyzed by micro-computed tomography*. Int Endodon J 2003;36:740 –747.

- (28) Wagner Márcia Helena, Barletta Fernando Branco, Reis Magda de Souza, Mello Luciano Loureiro, Ferreira Ronise, Fernandes Antônio Luiz Rocha. *NSK Reciprocating Handpiece: In Vitro Comparative Analysis of Dentinal Removal During Root Canal Preparation by Different Operators*. Braz Dent J 2006 17; 10-14
- (29) Spangberg L. *The wonderful world of rotary root canal preparation*. Oral Surg Oral Med, Oral Path, Oral Radio Endod. 2001;92:479.
- (30) Eleftheriadis GI, Lambrianidis TP. *Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic*. International Endodontic Journal 2005;38:725–34.
- (31) Jafarzadeh Hamid & Abbott V. Paul. *Ledge Formation: Review of a Great Challenge in Endodontics*. Journal of Endodontic. Volume 33, Number 10, October 2007.
- (32) Walton RE. *Current concepts of canal preparation*. Dental Clinical North America 1992;36:309 –26.
- (33) Baugh Dean & Wallace James. *The Role of Apical Instrumentation in Root Canal Treatment: A Review of the Literature*. Journal of Endodontics. Volume 31, Number 5, May 2005.
- (34) Young, G.R. Parashos, P. Messer, H.H. *The principles of techniques for cleaning root canals*. Australian Dental Journal Supplement 2007;52:(1 Suppl):S52-S63.
- (35) Lertchirakam V, Palamara JEA, Messer HH. *Load and strain during lateral condensation and vertical root fracture*. J Endod 1999: 25: 99-104.

(36) Berry KA, Lous hine RJ, Primack PD, Runyan DA. *Nickel-titanium versus stainless-steel finger spreaders in curved canals*. J Endod 1998; 24: 752-754.

(37) Smith CS, Setchel DJ, Harty FJ. *Factors influencing the success of conventional root canal therapy- a five year retrospective study*. International Endodontic Journal 26:321, 1993.

(38) Dulami SF, & Wali Al-Hashimi MK. *A comparison of spreader penetration depth and load required during lateral condensation in teeth prepared using various root canal preparation techniques*. International Endodontic Journal, 38, 510–515, 2005.