



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
División de Investigación y Posgrado
Especialización en Endoperiodontología

**COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DEL SELLADO DEL
CONDUCTO RADICULAR CON EL USO DEL SISTEMA
RECIPROCANTE WAVEONE Y EL SISTEMA ROTATORIO
PROTAPER**

TESIS DE INVESTIGACIÓN
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ENDOPERIODONTOLOGÍA

PRESENTA:
C.D. MARÍA TERESA JACOBO SIERRA

DIRECTOR DE LA TESIS:
Dr. EDUARDO LLAMOSAS HERNANDEZ

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO 2014



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.

ÍNDICE

Marco teórico	3
Antecedentes de la fabricación de instrumentos endodónticos	5
Sistemas rotatorios	7
Sistema Protaper	
Sistemas reciprocantes	11
Obturación de los conductos radiculares	12
La Gutapercha	
Planteamiento del problema	15
Objetivos	
Pregunta de investigación	16
Justificación	17
Hipótesis	18
Metodología	19
Resultados	20
Discusión	22
Conclusiones	24
Referencias bibliográficas	25

MARCO TEÓRICO

El principal objetivo del tratamiento de conductos es la limpieza mecánica y química de la cavidad pulpar y su obturación tridimensional con un material de sellado inerte y un sellado coronal que prevenga el ingreso de microorganismos (1).

Es de gran importancia para el endodoncista poder eliminar el tejido pulpar del sistema de conductos radiculares ya que este es el responsable de la permanencia de lesiones periapicales cuando no es adecuadamente removido, por lo que las técnicas de instrumentación están en constante desarrollo.

Por esto es indispensable encontrar una técnica adecuada que nos ayude con dicha instrumentación mecánica y que sea de fácil manejo, para alcanzar así el debridamiento completo, la conformación adecuada y eliminar las irregularidades de las paredes de los conductos radiculares, para alcanzar después una correcta obturación de los mismos. (Relleno tridimensional).

Durante la instrumentación se corre el riesgo de diferentes complicaciones, como la transportación del foramen apical, las perforaciones y fracturas de instrumentos, lo cual nos puede conducir al fracaso de los tratamientos, por lo que se han perfeccionado las técnicas y procedimientos de la preparación de los conductos.

Una buena limpieza y conformación de los conductos radiculares debe procurar la eliminación de los remanentes pulpares, tejido necrótico, microorganismos y escombros dentinarios (1,2,3).

La anatomía pulpar tridimensional impide una limpieza perfecta del sistema de conductos radiculares (4,5,6). Limpiar no es solamente remover sustancias orgánicas y bacterias, sino también eliminar las irregularidades de las paredes de los conductos radiculares (7,8,9,10). Idealmente se debe limpiar el conducto pulpar sin desviarse de la posición original del mismo (11,12,13). Esto significa que el conducto debe permanecer en su posición sin ser transportado hacia ninguna dirección (14). Sin embargo algunas alteraciones tales como: desviaciones y transportación del foramen apical han sido descritas por diferentes autores (15,16,17,). En conductos curvos, hay tendencia de transportación fuera de su eje original durante su preparación (16). También existe el riesgo de perforaciones como resultado de una instrumentación defectuosa que podría terminar en un fracaso del tratamiento de conductos (17).

Se han reportado problemas con técnicas de instrumentación manual o rotatoria, particularmente en conductos curvos como la sobrepresión, y/o transportación en la región apical del conducto (18,19). Se han propuesto varias técnicas de preparación para minimizar este problema, como el pre-ensanchado del segmento coronal que han demostrado ser efectivo (20,21,22,23).

Sin embargo pueden ocurrir perforaciones en la superficie interna de la curvatura cuando los conductos radiculares son ensanchados en exceso (23,30).

En otro orden de ideas, por mucho tiempo la fabricación de los instrumentos utilizados en endodoncia ha sido realizada con acero. Inicialmente estos instrumentos estaban hechos con acero y carbono, pero después de los años sesenta se los empezó a fabricar con acero inoxidable debido a su menor corrosión durante los procedimientos de esterilización, por lo que esta aleación es utilizada en la actualidad.

A medida que se buscaba mejorar la calidad y perfeccionar el diseño de los instrumentos, también se trataba de encontrar una aleación alternativa al acero inoxidable. Sólo hasta hace unos años la aleación de níquel-titanio es utilizada para la fabricación de instrumentos endodónticos. Este tipo de aleación se caracteriza por presentar una gran flexibilidad, memoria elástica y su resistencia frente a las fracturas por fatiga.

A lo largo de los años los instrumentos endodónticos fueron modificados mejorando principalmente sus propiedades de flexibilidad, capacidad de corte y resistencia a la torsión. (6)

La aparición de aleaciones de níquel titanio para la confección de instrumentos manuales y rotatorios contribuyó para el aumento de la flexibilidad permitiendo mejorar la preparación de los conductos radiculares, y la disminución de los accidentes durante la instrumentación (29).

A partir de entonces, una serie de instrumentos manuales se están fabricando con esta aleación, con las más variadas formas, diámetros, longitudes, etc. Teniendo en cuenta las ventajas de memoria, flexibilidad y resistencia a la fractura de esta aleación, se ha dado lugar a la fabricación de instrumentos rotatorios para trabar en el interior del conducto radicular, obteniendo velocidad, eficacia y logrando que el instrumento ejecute movimientos de rotación de 360 o en conductos curvos, manteniendo la curvatura original del conducto.

La instrumentación rotatoria con instrumentos de níquel-titanio se considera que es la “revolución en la técnica endodóntica” ya que ésta, permite al clínico realizar los tratamientos del conducto radicular de una manera mucho más eficaz que la practicada por tantos años hasta hace poco tiempo.

Los avances de la ciencia y con el advenimiento de los instrumento de níquel-titanio, se ha logrado facilitar el tratamiento endodóntico, tanto que ya no es considerado como anteriormente se le atribuía que era un procedimiento difícil.

Antecedentes de la fabricación de instrumentos endodónticos:

Pierre Fauchard en 1746 fabricó el primer instrumento endodóntico el cual tenía la finalidad de extraer el tejido pulpar del conducto. Lo fabricó de alambre reforzado, templado y cortado a longitudes adecuadas y montado en un mango (tira nervios).

Dehnon en 1824 diseñó un instrumento el cual en su extremo tenía un gancho el cual eliminaba el tejido pulpar dentro del conducto.

En 1838, MYNARD, crea el primer instrumento (lima) endodóntico a partir de un muelle de reloj y desarrolló otros con el fin de realizar la limpieza y ensanchar el conducto en sentido ápice/corona; esta técnica persistió por 140 años.

En 1866 se introducen la limas Gattes Glidden y en 1901, aparecen las limas K, denominadas así por su fabricante Kerr. En este tiempo no había consenso de los fabricantes sobre las características y el tipo de la parte activa, excepto el aumento de diámetro o calibre de cada serie, la cual era de 1 a 6 y de 7 a 12. Estos instrumentos fueron fabricados de acero carbono.

En 1955, JHON INGLE, creo la estandarización de los instrumentos endodónticos, con aumento secuencial de sus diámetros, nueva numeración y de tal manera que representan en décimas de milímetro, el diámetro de la punta activa de los mismos.

En 1961, se sustituye el material de acero carbono por el acero inoxidable, y en 1962, la Asociación Dental Americana, acepta la propuesta de INGLE y LEVINE, lo que se considera como uno de los mayores avances en el perfeccionamiento, simplificación y racionalización de la instrumentación de los conductos radiculares.

En 1982, surge la lima K flex, de un acero inoxidable especial. Esta posee mayor flexibilidad y mayor capacidad de corte. En 1992, surgieron los primeros sistemas de pieza de mano automatizados, entre ellos:

- DYNATRAC
- GIROMATIC de Micro Mega.
- ENDO CURSOR (1964)
- M4 de Sybron/Kerr.
- RACER de W & H (1975).

Estos aparatos no tuvieron mucho éxito debido a la baja sensación táctil que brindaba, debido a esto se presentaban problemas como fractura del instrumento, sobre instrumentación y dilatación del foramen. También en este período se desarrollaron los sistemas sónicos que utilizaban instrumentos de acero inoxidable como:

- ENDOSTAR de Star/Syntex Dental
- MICROMEGA
- MICROMEGA ENDOSONIC AIR, 3000/1500

Considerados como de segunda generación, en 1985, Guy Levy desarrolla un sistema llamado CANAL FINDER con el fin de sustituir la instrumentación manual ofreciendo mayor rapidez y seguridad en el trabajo.

En la década de los 80 del siglo pasado, surgieron las limas de Níquel-Titanio (NiTi), fabricadas de una aleación de 55% níquel y 45% titanio. Esta aleación fue realizada por la compañía William J. Blucher en 1963 para la NASA. En odontología se usó por primera vez en ortodoncia en 1971 por los doctores ANDREASEN y HILLEMAN.

Las primeras se conocieron como NITINOL y fueron confeccionadas en 1988.

En 1989, Wildey y Senia introducen el sistema Canal Master, el cual ha sido modificado para ser el sistema que ahora se conoce como Lightspeed.

En 1995 el Dr. Ben Jhonson introduce el sistema de instrumentación rotatoria Profile

Sistemas rotatorios

Los sistemas rotatorios constituyen la tercera generación en lo que sería el perfeccionamiento y simplificación de la Endodoncia. Actualmente se conocen los siguientes sistemas rotatorios:

<i>Protaper</i>	Endosequence
Profile	Endo EZE(AET)
K3	Protaper
Hero 642	Endowave
Lightspeed	Endo-express
Sistema GT	Navy flex
Quantec	Liberator
Power R	Light speed extra
Flexmaster	NITI-TEE
RaCe	Endomagic
S-Apex	

Estos sistemas utilizan limas que presentan cambios en la conformación de la punta activa y además un aumento en la conicidad por milímetro de longitud a partir de su parte activa desde la punta hacia su base, presentando aumento en la conicidad de la parte activa de 0.03-0.04-0.05 y 0.06 por milímetro de longitud.

Por ejemplo: En un instrumento con conicidad 0.04, y punta de 0.25: D1 será 0.25 e irá aumentando cada milímetro 0.04 hasta llegar a D3 a los tres milímetros para entonces haber aumentado a 0.37 de la siguiente forma: $D3 = D1 + (0.04 \times 3)$ $D3 = 0.25 + 0.12$ $D3 = 0.37$

Esta conicidad hace que las limas al momento de ser introducidas al conducto y giran en 360° en sentido de las manecillas del reloj, a velocidad constante y en sentido corono apical, da como resultado una remoción y limpieza del material séptico, restos orgánicos y limallas dentinarias hacia la cámara pulpar mientras que logran ensanchar los 2/3 coronarios. La preparación en sentido corono apical utilizada en los sistemas rotatorios permite disminuir el riesgo de agudizaciones periapicales.(1)

La confección de los instrumentos rotatorios con aleaciones de níquel-titanio ha dado las siguientes ventajas:

- Superelasticidad, este término explica la característica de ciertos metales de regresar a su posición original después de ser sometidos a una fuerza deformante. Las limas confeccionadas de éste material se recuperan aún después de ser sometidas a fuerzas de deformación de hasta 10%.
- Flexibilidad: esta aleación se caracteriza por su gran flexibilidad en situaciones extremas como lo son conductos curvos. Sometido a una tensión, como lo es la curvatura del conducto, la fuerza de retroceso del instrumento a su posición original es menor que la dureza de la dentina. Por esto es que los instrumentos de níquel-titanio respetan perfectamente el trayecto del conducto radicular.
- Resistencia a la deformación plástica
- Resistencia a la fractura
- Memoria de Forma: está igualmente caracterizado por la capacidad que poseen de regresar a su posición original después de haber estado trabajando en un conducto curvo.
- Capacidad de Corte. Aunque las limas de níquel-titanio son más resistentes a la fractura, no están exentas de ello. Los metales superelásticos presentan dos fases cristalinas características: Austenita, cuando están en reposo y Martensita cuando se encuentran en rotación²,³. La fractura de estos instrumentos se da por torsión o por fatiga por flexión.
- Torsión: ocurre por trabamiento de la punta del instrumento o cualquier otra parte dentro del conducto mientras su eje todavía continúa en rotación.
- Flexión: el instrumento gira libremente dentro del conducto y a longitud de trabajo, pero en la curva el instrumento no soporta y se fractura.

Cuando los conductos radiculares tienen curvas acentuadas y bruscas, o en forma de "S", la instrumentación rotatoria se dificulta, además cuando se utiliza el instrumento en un torque alto que sobrepase el límite máximo de resistencia del instrumento, aumenta la posibilidad de que se den accidentes. Sin embargo, estos accidentes también pueden ocurrir estando bajo los límites de resistencia del instrumento. Para evitar este problema, se recomienda utilizar motores de torque bajo. El torque se refiere a la fuerza con la que la lima gira alrededor de su eje.

Sistema Protaper

El sistema Protaper fue diseñado para proporcionar flexibilidad, eficacia y seguridad con el menor número de limas posible.

Es recomendado por sus creadores para conductos muy curvos, finos y calcificados que puedan tener concavidades u otras dificultades anatómicas, por su gran flexibilidad y capacidad de corte.

Este sistema consta de 6 limas:

3 de CONFORMACIÓN: **SX, S1, S2** con diámetros en la punta D1 de 19, 17 y 20 respectivamente, que están diseñadas para la preparación del tercio coronal y medio.

S1: anillo morado ISO 17.

S2: anillo blanco ISO 20

SX: sin anillo ISO 19

3 de ACABADO: **F1, F2, F3** con diámetros en la punta D1 de 0.20, 0.25 y 0.30 respectivamente. Diseñados para la preparación del tercio apical.

F1: anillo amarillo ISO 20 (conicidad del 7% en tercio apical)

F2: anillo rojo ISO 25 (conicidad 8% del tercio apical).

F3: anillo azul ISO 30 (conicidad 9% en tercio apical)

Por ser de sección triangular, la zona de contacto entre los ángulos de las estrías y la dentina es mínima, reduciendo así la fuerza de torsión y fatiga de la lima, con lo que se reduce el riesgo de fractura. Su diseño es parecido a un ensanchador, que le permite sacar restos del conducto. La característica diferencial y ventajosa de estas limas es la conicidad progresiva que presenta cada una individualmente. Al utilizarlas se crea un efecto de crown-down con cada una de ellas.

Según el fabricante, las características de las limas protaper son las siguientes:

- Son instrumentos de Ni-Ti.
- Conicidad múltiple progresiva que produce una disminución del stress y una mejor flexibilidad y eficacia de corte.
- Requieren menos instrumentos para conseguir la adecuada conicidad de la preparación, con lo que se consiguen reducir los tiempos de trabajo y con ello la fatiga del paciente y profesional.
- Mango corto de 13mm, que facilita el acceso en sector posterior o limitaciones de apertura.
- Gran firmeza y resistencia por el diseño.
- Seguras y sencillas de manejar (para personal familiarizado con este tipo de material)
- Apoyos radiales cortantes: mayor capacidad de corte.
- Sección triangular convexa (120°).
- Punta parcialmente activa y no agresiva.
- Ángulo de ataque negativo (permite raspado de las paredes).

Las condiciones de su utilización que establece el fabricante son las siguientes:

- Velocidad controlada de 300 rpm.
- Presión apical ligera: como si tomáramos un lápiz para escribir adecuadamente.
- No avanzar más de 2mm ante una resistencia.
- Movimiento continuo y constante de introducción: movimiento de “vaivén”.
- Comprobar que las estrías de las limas estén libres de restos.
- Control del número de usos (marcar el vástago).
- Irrigación constante y abundante entre limas.
- Establecer y mantener la permeabilidad apical (patencia).



Sistemas reciprocantes

Los movimientos oscilatorios son el conjunto de movimientos alternados verticales y laterales, que tienen como finalidad propiciar una acción más efectiva del instrumento a lo largo de las paredes del conducto radicular, para dejarlo más centrado. Los sistemas oscilatorios también se denominan: Sistemas de Rotación Alterna o Recíproca.

Los sistemas reciprocantes tienen su origen en que muchos instrumentos se fracturan debido a que la punta queda trabada en el interior del conducto mientras el resto de la lima sigue rotando, lo que lleva a una deformación llegando el momento que si el extremo sigue trabado la deformación llegará a su límite plástico y ocurrirá la fractura del instrumento. Es lo que se denomina FRACTURA POR TORSIÓN.

Por esto el Dr. Yared (36) llega a la conclusión de que el problema de las fracturas de limas es debido a su movimiento, la rotación horaria continua, y que si utilizáramos otro movimiento evitaríamos que la lima se fractura por este motivo y por tanto, podría trabajar mucho más en los conductos sin sufrir un exceso de torsión. Así que basándose en este estudio preliminar presentan un motor rotatorio que hace un movimiento recíproco en el que el motor gira un poco menos de un cuarto de vuelta a la derecha y acto seguido un poco menos de media vuelta a izquierda. Posteriormente otro estudio corroboró que el movimiento recíproco era beneficioso pudiendo llegar a instrumentar con una sola lima Protaper hasta 21 conductos antes de fracturarse (37)

El Sistema **Wave One** (Dentsply Maillefer) fue desarrollado por un equipo conformado por los Doctores Cliff Ruddle, Jonh West, Sergio Kuttler, Pierre Machtou, Julian Webber, Wilhelm Pertot. Este sistema permite, en la mayoría de los casos, conformar completamente el conducto radicular con un solo instrumento mecanizado. La lima trabaja de manera similar a la dinámica de Fuerzas Balanceadas. El motor preprogramado cambia continuamente la dirección de rotación durante la conformación del conducto radicular. 170° 30°.



Este sistema propone la obturación de los conductos con las puntas de gutapercha estandarizadas, diseñadas por ellos mismos, que se ajustan a la preparación realizada.

Obturación de los conductos radiculares

La obturación de conductos radiculares es una muy importante dentro de un tratamiento endodóntico y frecuentemente constituye la mayor preocupación del odontólogo por una razón predominante: la completa y variable anatomía macroscópica y microscópica de los conductos radiculares. (39)

El propósito de la obturación de un conducto preparado está fundamentado desde los inicios de la endodóncia y se busca eliminar todas las posibles entradas de filtración desde la cavidad oral o de los tejidos periradiculares al sistema de conductos radiculares., y aislar dentro del sistema, cualquier irritante que no hubiese sido removido durante la instrumentación. (38)

Se ha reportado que aproximadamente un 60% de los fracasos endodónticos es causado por una obturación incompleta del espacio del canal radicular especialmente debido a la falta de un adecuado sellado apical. (35) Mondragón menciona que el objetivo principal en un tratamiento de conductos radiculares es la creación de un sello a prueba de microorganismos y fluidos a nivel del agujero apical, así como la obliteración total del espacio del conducto radicular.(39)

se han utilizado a lo largo de la historia una gran cantidad de materiales de obturación, desde los yesos de París, asbestos, bambú, metales preciosos hasta los ionómeros de vidrio, resinas epoxiaminicas etc. Muchos de éstos materiales se han rechazado por ser imprácticos, irracionales o biológicamente inaceptables.

Los materiales de obturación se dividen en los siguiente:

Cementos. Entre estos se incluyen los materiales a base de óxido de zinc y eugenol, con aditivos, óxido de zinc y resinas sintéticas, resinas epóxicas, acrílicos, polietileno, resinas polivinílicas, cementos de policarboxilatos y siliconas.

Materiales semisólidos como la gutapercha, accesoria o estandarizada. (3)

Grossman clasifica los materiales de obturación aceptables en plásticos, sólidos, cementos y pastas. A su vez formula requisitos para el material ideal, para obturar los conductos radiculares, los cuales se aplican igualmente a metales, plásticos y cementos:

Debe poder introducirse con facilidad al conducto radicular.
 Debe sellar el conducto en dirección lateral así como apical.
 No debe encogerse después de insertado.

Debe ser impermeable.
 Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer a la reproducción de bacterias.
 Debe ser radiopaco.
 No debe manchar la estructura dentaria.
 No debe irritar los tejidos periapicales.
 Debe ser estéril, o poder ser esterilizado con rapidez y facilidad antes de la inserción en el conducto.
 Debe poder retirarse con facilidad del conducto radicular si fuera necesario. (41)

La Gutapercha

En los últimos dos siglos la gutapercha ha sido el material semisólido más popular utilizado en la práctica dental. Marshal y Massler demostraron por medio de

isótopos radioactivos que cuando se aplicaba gutapercha con técnica de condensación lateral se obtenía mejor sello apical que utilizando la técnica de cono único. (40)

Desde el punto de vista molecular, la gutapercha es el isómero trans del poliisopropeno y se encuentra en forma cristalina en aproximadamente un 60%. El isómero cis es una goma natural de forma amorfa. La similar estructura molecular de la gutapercha y la goma explica muchas similitudes en sus propiedades físicas, si bien el comportamiento mecánico de la gutapercha se parece más a la de los polímeros parcialmente cristalizados, debido a la diferencia crucial de forma. (40).

La gutapercha químicamente pura se presenta en dos formas cristalinas completamente diferentes: alfa y beta. La mayor parte de la gutapercha comercial es la beta. No existen diferencias físicas entre ambas formas, sólo una diferencia en la red cristalina relacionada con diferentes niveles de enfriamiento a partir del punto de fusión. La forma que se utiliza en la práctica dental, es la beta, que tiene punto de fusión de 64 grados centígrados. La gutapercha se expande un poco al ser calentada, característica deseable para un material de obturación endodóntico.

En un estudio realizado en la Northwestern University en 1977 sobre la química de las puntas de gutapercha se encontró que sólo contenían aproximadamente 20% de gutapercha en su composición química y el 60 a 75% era relleno (óxido de zinc), el resto eran ceras o resinas que hacen la punta más flexible y más susceptible a la compresión o ambos, además de poseer sales metálicas para dar radiopacidad. La investigación comparó cinco marcas comerciales de gutapercha: Premier, Mynol, Inidan-Head, Dent-O-lux y Tempryte. (35)

Al comparar los resultados obtenidos entre su contenido orgánico e inorgánico, encontraron que las puntas de gutapercha sólo contienen 23.1% de materia orgánica (gutapercha y cera) y el 76.4% de rellenos inorgánicos. (35)

Existen algunas ventajas de este material:

Compresibilidad: la gutapercha se adapta perfectamente a las paredes de los conductos preparados cuando se utiliza la técnica de compresión, en realidad este material no es comprensible sino compactable.

Inerte: la gutapercha es el material menos reactivo de todos los empleados en odontología clínica, considerablemente menos que la plata y el oro.

Estabilidad Dimensional: la gutapercha apenas presenta cambios dimensionales después de endurecida, a pesar de las modificaciones de la temperatura.

Tolerancia hística: la gutapercha es tolerada por los tejidos periapicales.
Opacidad radiográfica.

Plastificación al calor: el calentamiento de la gutapercha permite su compactación.

Se disuelve con facilidad: se disuelve con sustancias disolventes generalmente cloroformo y xileno. Esta propiedad constituye una ventaja importante respecto a otros materiales de obturación. El cloroformo disuelve por completo la gutapercha.

- La gutapercha tiene dos inconvenientes que es necesario conocer para su uso correcto:

La falta de rigidez: la gutapercha se dobla con facilidad cuando se comprime lateralmente, lo cual dificulta su aplicación en conductos de tamaño pequeño (menos de 30).

La falta de control longitudinal: además de la compresibilidad, la gutapercha puede deformarse verticalmente por distensión. (40)

Dentro del sistema Protaper se ha desarrollado su propio sistema de obturación de conductos, con puntas de gutapercha estandarizadas a su sistema de preparación.



Planteamiento del problema

Objetivos:

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la capacidad de sellado del conducto radicular entre dos sistemas de instrumentación:

El sistema Rotatorio: Protaper y el sistema reciprocante denominado Waveone, empleando para la obturación, sólo el cono único diseñado por el fabricante para cada sistema, en dientes extraídos, (Primeros molares inferiores y superiores).

Pregunta de investigación:

¿Es más efectivo el sellado del conducto radicular, con el empleo de un sistema rotatorio (Protaper) y su cono único de gutapercha, que con el uso de otro sistema reciprocante (Waveone) y su cono único de gutapercha?

Justificación:

La gran variedad de sistemas de instrumentación-obturación endodóntica que nos ofrece el mercado actual, tienen el objetivo de brindar la mejor conformación biomecánica, así como el adecuado sellado del conducto radicular, ocupando materiales biocompatibles y que tengan capacidad de adaptabilidad.

Ante la vertiginosa aparición de técnicas rotatorias convencionales y reciprocantes, que proponen el uso de conos únicos que, teóricamente, se adaptan muy adecuadamente a los conductos radiculares es necesario comprobar que estas tecnologías sean confiables. Para los fines del tratamiento de conductos.

Hipótesis:

Por ser diferentes tipos de instrumentación rotatoria, si existe diferencia estadísticamente significativa, en el sellado del conducto radicular entre el sistema rotatorio (Protaper) y el reciprocante (Waveone), cuando son obturados con el cono único que proporciona el fabricante.

Metodología:

Se realizaron tratamientos de conductos en primeros molares superiores e inferiores, recién extraídos. En 10 conductos se utilizó el sistema Protaper y en otros 10 el sistema Waveone.

Se realizó la patentización de cada conducto con limas 6,8,10,15, dependiendo de la estrechez de cada uno, posteriormente se hizo conductometría, con limas tipo K del calibre que ajusten en el conducto, se realizó instrumentación rotatoria con sistema Protaper y con sistema Waveone, en los dientes correspondientes para cada sistema, se irrigó con hipoclorito de Na. al 5.25%.

La obturación fue hecha con gutapercha y cemento endodóntico Tubleseal, utilizando el sistema de punta única, correspondiente para cada sistema de acuerdo a las indicaciones del fabricante, empleando el calibre correspondiente para el diámetro de la instrumentación.

Posteriormente se efectuaron cortes con disco de carburo en la zona apical, media y cervical de cada conducto; se tomaron fotografías microscópicas con el programa Scope Photo, de cada una de las secciones mencionadas.

Enseguida se tomaron mediciones de las zonas donde no exista una adecuada adaptación del cono de gutapercha a las paredes del conducto preparado, obteniendo esta superficie en milímetros cuadrados, con la ayuda del programa Carl Zeiss Vision.

Se obtuvieron los promedios de desajuste para cada sistema y para cada tercio analizado, los cuales se establecieron, mediante la aplicación de la prueba T de Student, para observar si la diferencia entre las medidas tiene significancia estadística.

Resultados:

El desajuste observado en ambos sistemas no fue significativo, como se puede ver en la tabla general, las diferencias de desajuste en ambos sistemas no es relevante, pues en el promedio general el sistema Protaper mostró el 0.01mm^2 mientras que en el sistema Wave One fue de 0.02mm^2 , al aplicar la T de Studen se obtuvo un t de 0.06 con una posibilidad de diferencia significativa de 49%, por lo que las diferencias que se observaron fueron debidas al azar.

Tercios	Promedio Protaper	Promedio Waveone	Des. Estan Protaper	Des. Estan. Waveone	Valor de t	% de diferencia significativa
Apical	0.005	0.004	0.01	0.01	0.21	17
Medio	0.006	0.007	0.01	0.01	0.21	17
Cervical	0.03	0.05	0.06	0.12	0.33	26
General	0.01	0.02	0.04	0.07	0.06	49

En seguida se presentan los ejemplos más relevantes del estudio:

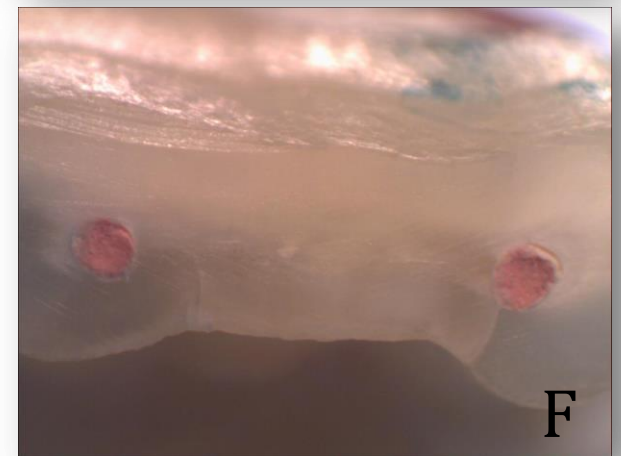


Fig. A, B, C corresponden a conductos radiculares preparados y obturados con el sistema rotatorio Protaper. Fig. D, E, F corresponden a conductos radiculares preparados y obturados con el sistema reciprocante Waneone.

Discusión:

Para realizar esta investigación se utilizó el programa del microscopio Carl Zeiss Vision que tiene la cualidad de poder determinar con exactitud el desajuste que presenta el cono de gutapercha con respecto al conducto preparado. También se estandarizó el tipo de conductos preparados utilizando solo molares tanto superiores como inferiores.

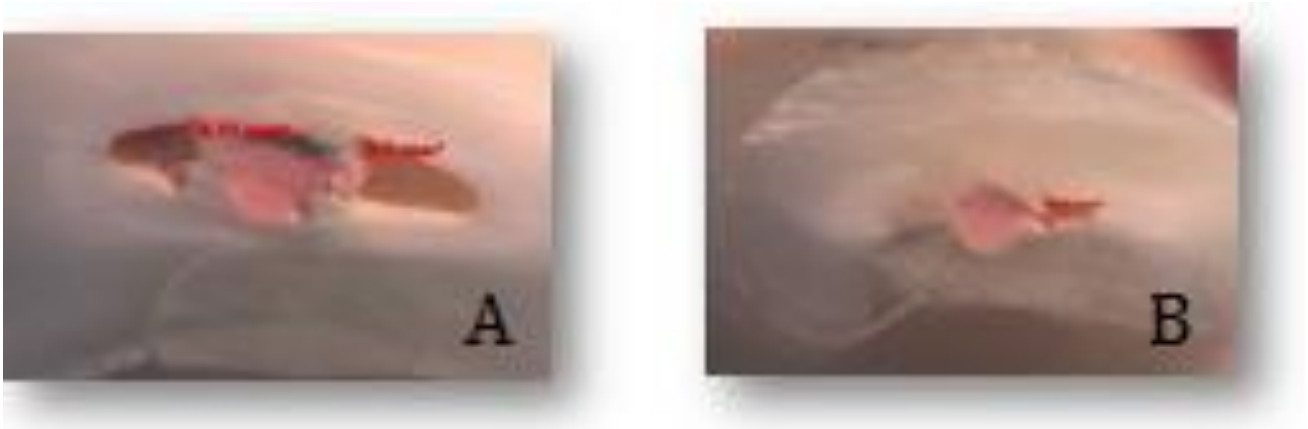
El sistema waveone y el protaper fueron utilizados de acuerdo a las instrucciones del fabricante por ejemplo en conductos estrechos se utilizó un equivalente a una punta 25 y 20 respectivamente, sin embargo se encontraron conductos más amplios donde se tuvo que utilizar una punta 30 y 40, en estudios recientes se observó que la preparación del conducto llega a presentar una mínima diferencia entre preparación y obturación la cual no influye pues al finalizar dicho procedimiento se utiliza la lima de acuerdo a la punta equivalente de obturación.

En estudios más recientes no hay diferencias significativas entre una compactación lateral y una obturación con cono único de gutapercha estas diferencias fueron detectadas a cualquier nivel. Mientras que en otro estudio se produjo una mayor obturación del conducto con un cono único a los 2mm que en una compactación lateral. (42)

Tal vez no se tenga la confiabilidad en este tipo de tecnología para la obturación de conductos ya que ésta tiene que ser tridimensional y esto, tradicionalmente, se ha logrado con las técnicas de obturación lateral o vertical. Sin embargo el uso de un cono único diseñado para sellar perfectamente lo que las limas han preparado, puede ser efectivo, tal como se vio en este estudio, siempre y cuando la anatomía del conducto no sea muy irregular.

Es por esto que en el tercio cervical se apreció, en algunos de los casos, la mayor desadaptación de los conos en los conductos preparados, lo cual coincide con que en este tercio está la mayor amplitud del conducto y por tanto requiere mayor instrumentación.

Asimismo, la investigación nos dejó ver que la preparación y obturación de los conductos radiculares depende más, de la anatomía del conducto radicular, que de los propios sistemas e instrumentos utilizados, ya que no es uniforme y presenta múltiples inconsistencias, como se observa en las fotografías.



Contrariamente a lo esperado en los conductos amplios (palatinos superiores y ó distales inferiores) si hubo una buena adaptación de los conos de gutapercha de ambos sistemas.

Conclusiones

De acuerdo a las condiciones de la presente investigación se puede concluir que los conos de gutapercha estandarizados utilizados en las técnicas rotatorias Protaper y Waveone son muy confiables para realizar la obturación de los mismos, ya que se adaptan a las paredes preparadas en toda su extensión, excepto en aquellos conductos que tienen la anatomía muy irregular, donde es necesario realizar técnicas complementarias de obturación

Se recomienda seguir con esta línea de investigación para aclarar otras interrogantes que han surgido al respecto de esta temática.

Referencias bibliográficas:

1. Schilder H. Cleaning and Shaping the root canal. Dent Clin North Am. 1974; 18: 269-96.
2. Buchanan Ls. Cleaning and Shaping of the root canal system in. Cohen Company 1991, 166.
3. Cohen S. Burns R. Endodoncia. Los caminos de la pulpa. 5ta. Edición. Editorial Panamericana.
4. Mizrahi SJ Tucker J.W. Selter S.A Scanning electron microscope study of the efficacy of various endodontic instruments. Endodon 1975; 1: 324-33
5. Gutierrez J.H. García J. Microscopic and Macroscopic investigation on results of mechanical preparation of root canals. Oral surg. Oral med, Oral pathol 1968; 25: 108-11
6. Senia Es Marshal FJ Rosen S. The soiventaction of sodium hipochlorite on pulp tissue of extracted teeth. Oral surg. Oral med, Oral pathol 1971.
7. Zmener O, Marrero ; Effectiveness of different endodontic files for preparing curved root canals; a scanning electron microscopic study. End. Dent Traumatol 1992; 8: 9-103
8. Grossman LI and Melman B.-Solution of pulp tissue by chemical agents. J Am Dent Assoc. 28:223, 1941 citado por Cohen.
9. Allison CA, Weber CR, and Walton RE: The influence of the method of canal, preparation on the quality of apical and coronal seal. J. Endodont. 5:298, 1979. Citado por Cohen.
10. Walton RE, Torabinejad M. Endodoncia principios y práctica. 2da. Edición 1997 McGraw-Hill Interamericana. 11. Weine FS, Kelly RF, Lio PJ: The effect of preparation procedures on the original canal shape and apical foramen shape. J. Endodont 1975; 1:255-62.
12. Mullaney TP. Instrumentation of finely curved canals. Dent Clin North Am 1979; 23:575-96
13. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin Nort Am 1974; 269-96
14. Briseno, B. An anti-zipping preparation sistem (method and instrument) for curved root canals: A preliminary report. J. Endodont Vol. 22 No. 2 Feb,1996 Pag,85-89.

15. Gutierrez JH, Garcia J. Microscopic and Macroscopic investigation on results of mechanical preparation of root canals. *O. Surg, O. Pathol, Oral Med* 1968, 25:108-16
16. Weine FS, Kelly RF, Lio PJ. The effect of preparation procedures on original shape and on apical foramen shape. *J. Endod.* 1975; 1:255-62
17. Kessler JR, Peters DD, Lorton L. Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques. *J. Endodon.* 1983; 9:493-47
18. Zuolo M, Walton R., Imura N. Histologic evaluation of three endodontic instrument/preparation techniques. *Endod Dent Traumatol* 1992 ; 8:125-29
19. Min-Kai Wu, MD; MSD, PhD, Bing Fan, MS, DDS, and Paul R. Wesselink, DDS, PhD: Leakage along apical root fillings in curved root canals. Part f: Effects of apical transportation on seal of root fillings. *J Endodont* April 2000.
20. Lim KC, Webber J. The effect of root canal preparation on the shape of the curved root-canal. *Int. Endod.* 1985; 233-9
21. Fava LRG. The double-flared technique. An alternative for biomechanical preparation. *J. Endodon.* 1983; 9: 76-80
22. Webber J., Lim KC. The effect of root canal preparation on the shape of the curved root canal. *Int. Endodon. J.* 1985; 18: 133-39
23. Abou-Rass, M Frank AL, Glick P. The anticurvature filling method to prepare the curved root canal. *Am Dent Assoc.* 1980; 101: 792-794.
24. Gloson CR, Haller RH, Dove SB, Del Río LE. Comparison of canal preparation using NiTi manual, NiTi engine driven and K-Fiex endodontic instruments. *J. Endodontic* 1995; 21:146-51.
25. Short J.A, Morgan L.A, Baumgarther J.C. A Comparison of canal centering ability of four instrumentation techniques. *J. Endodon* 1997; 23,8:503-507.
26. K.I.Knowles, J.L.Ibarrola & R.K. Christiansen, Assessing apical deformation and transportation following the use of Light-Speed root-canal instruments. *International Endodontic Journal*, Vol. 29, 1996.
27. Eposito PT, Cunningham O A Comparison of canal preparation with niqei-titanium and stainless-steel instruments. *J. Endodon* 1995 21, 173-6
28. Zmener O. Balbachan L. Effectiveness of niqei-titanio files for preparing curved root canals. *Endo DentTraumatol* 1995, 11 :121-3

29. Walia H; Brantley WA; Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. J Endod. 1988;14:346-57.
30. Weine FS; Kelly RF; Lio PJ. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. J Endod. 1975; 1: 255-62.
31. Kerekes K; Tronstad L. Morphometric observations on the root canals of human molars. J Endod. 1977; 3:114-8.
32. Abou-Rass M; Frank AL; Glick DH. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. J Am Dent Assoc. 1980; 101:792-4.
33. Journal of endodontics, april (1980). VOL. 6 NUM. 4. A historic review , 1689 - 1963 PART II. Pp. 532-535
34. Journal of endodontics, april (1980), vol 6 No. 5. Pp. 514-518
35. Ingle I. Raymond G. Zidel. (1991). Endodoncia, 3ra. ed. Editorial Interamericana. Pp. 913.
36. Yared G, Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. Int Endod J. 2008;41:339-344. Yared G. Canal preparation with only one reciprocating instrument without prior hand filing: A new concept. VDW. 2011. Reciproc
37. Brochure. Disponible en <http://www.vdw-reciproc> www.dentsplymaillefer.com Redent Nova. www.redent.co.il Clifford J. Ruddle, Endodontic Canal Preparation: Wave One Single File Technique, Dentistry Today, January 2012.
38. Naifort LL. Clinical microbiology in endodontics, Dent Clim North, Am 18:329
39. Mondragón M. (1995). Endodoncia. Editorial Interamericana. McGraw Hill, México. Pp 241-316
40. Weine. F. (1981). Terapéutica en Endodoncia. Segunda edición, editorial Salvar. Pp 34-50, 210
41. Grossman. L. (1959). Terapéutica de los conductos radicalres. 4ta. edición. Buenos Aires. Pp. 95-115.
42. Edgar Schäfer, Percentage of Gutta-percha-filled Areas in Canals Instrumented with Nickel-Titanium Systems and Obturated with Matching Single Cones. JOE- Volume 39, Number 7, July 2013. Pp 924-928