



146

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Estudio comparativo *in vitro* para medir la
microfiltración apical presente entre la técnica de
obturbación lateral y obturbación con Thermafil ^{M.R.}**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A :**

Sagrario Gutiérrez Maya

**Director:
Dr. Raúl Luis García Aranda**

**Asesora:
Mtra. Paulina Ramírez Ortega**

MÉXICO D. F. NOVIEMBRE DEL 2002.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Se envió a la Dirección General de Bibliotecas
para difundir en formato electrónico e impreso
el contenido de mi trabajo recepcional
Firma: Sagrario Gutiérrez Maya
Fecha: 19 nov. 02
Lugar: [Firma]



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.

Con el más profundo
agradecimiento hacia esta
casa de Estudios y sintiéndome
muy orgullosa de ser egresada de la
"Universidad Nacional Autónoma de México"

Sagrario Juárez
Nov. 2002.

Gracias a **Dios**, que me dio vida y salud para terminar mis estudios de Licenciatura, guiándome siempre por el camino del bien,

A mis **padres**, gracias por el apoyo incondicional que siempre me han brindado y por ser el eje que guía mi vida;

A mis hermanos, **Basilio y Ana Luisa**, esperando ser un ejemplo y orgullo en su vida futura

A **Luis**, gracias por el amor y la comprensión durante todo este tiempo,

A todas mis **amigas y amigos**, Cecy, Ale, Nayeli, Nelda, Kenia, Angélica, Ricky, Pollo y Luis Fernando, gracias por saber cual es el verdadero valor de una amistad,

Y finalmente, gracias a todos mis **profesores**, porque sin sus enseñanzas no hubiera logrado la realización de esta meta.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Sagrario Gutiérrez Maya
Noviembre 2002

Gracias por el apoyo brindado:

- A la Universidad Nacional Autónoma de México,
- A la Facultad de Odontología,
- A la Coordinación del Laboratorio de Materiales Dentales de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México
- Al Dr. Raúl Luis García Aranda
- A la Mtra. Paulina Ramírez Ortega
- Al Mtro. Gustavo F. Argüello Regalado
- Al C.D. Enrique Rubín Ibarnea
- Al Mtro. Carlos Morales Zavala
- Al Mtro. Jorge Mario Palma Calero

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Sagrario Gutiérrez Maya
Noviembre 2002.



ÍNDICE

I. RESUMEN	3
II. INTRODUCCIÓN	4
III. ANTECEDENTES.....	5
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
V. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	15
VI. HIPÓTESIS	16
VII. OBJETIVOS	16
VIII. DESCRIPCIÓN.....	17
a) Selección de los sujetos de estudio.....	17
b) Tipo y tamaño de la muestra	17
c) Selección de las variables:.....	19
d) Método de recolección de datos:.....	20
e) Materiales	21
f) Equipo	22
g) Análisis de los datos	22
h) Metodología	23
IX. RESULTADOS.....	33
X. DISCUSIÓN.....	39
XI. CONCLUSIONES.....	41
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	42
Bibliografía de Apoyo	45



I. RESUMEN

La microfiltración apical es una de las causas de los fracasos de los tratamientos endodóncicos, por lo tanto es importante buscar todos los medios que ayuden al clínico a evitarla. El objetivo de este estudio fue comparar la efectividad de la técnica de obturación lateral y la técnica de obturación con gutta-percha termoplastificada Thermafil^{M.R.} para evitar la microfiltración apical.

Se instrumentaron 50 conductos de dientes extraídos de humanos, aparentemente rectos y unirradiculares, y se dividieron en grupos para obturarlos con las dos técnicas evaluadas en el estudio, se colocaron en tinción de azul de metileno al 1% y se transparentaron con técnica de diafanización para evaluar la microfiltración de manera tridimensional.

Los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico con la prueba t de student ($p= 0.191$) indicaron que no hubo una diferencia significativa estadísticamente entre la microfiltración apical presente en el grupo obturado con la técnica de condensación lateral y el grupo obturado con el sistema Thermafil^{M.R.}. La media de la microfiltración apical en ambos grupos experimentales indicó que la tinción penetró más en el grupo de Condensación lateral que en el del sistema de gutta-percha termoplastificada.



II. INTRODUCCIÓN

Los avances científicos y tecnológicos en las últimas tres décadas, han modificado de manera significativa todos los aspectos clínicos de la odontología. Estos avances no sólo han aumentado nuestros conocimientos sobre los mecanismos implicados en los procesos fisiológicos y patológicos de la cavidad bucal, sino que también han dado como resultado una mejoría en la calidad del tratamiento hacia los pacientes.

Siendo la más reciente de las especialidades en odontología, la disciplina de endodoncia se ha extendido y mejorado significativamente, tanto en el aspecto biológico como en el tecnológico. Este progreso hace viables las terapias endodóncicas.

Para que el tratamiento a realizar por el endodoncista pueda ser exitoso, es necesario llevar a cabo pruebas de diagnóstico, interpretar de manera diferencial los resultados de las pruebas, manejar psicológicamente al paciente durante los exámenes y formular un apropiado diagnóstico y plan de tratamiento.

En lo que se refiere al tratamiento de conductos propiamente dicho, la elaboración del acceso, determinación de la longitud radicular, limpieza y preparación de los conductos, obturación del sistema de conductos radiculares, colocación de restauración provisional y permanente, debe llevarse a cabo de una manera ética y profesional y con pleno conocimiento de lo que se va a realizar.

Este trabajo está dirigido al estudio de la microfiltración apical presente después de realizar el tratamiento de conductos con dos técnicas de obturación diferentes, debido a esto la región apical debe ser comprendida ampliamente al igual que las técnicas de obturación utilizadas en dicho estudio.

III. ANTECEDENTES

Según Walton y Torabinejad ⁽¹⁾, el ápice es el extremo de la raíz, por lo tanto refleja su maduración. Es relativamente recto en el diente joven maduro, pero tiende a curvarse distalmente con el aumento etario. Dicha curvatura resulta de la continua acumulación distoapical de cemento como reacción a la persistente erupción mesioclusal. Por tanto, el ápice tiende a ser inconstante e imprevisible en su anatomía.

También varía en tamaño y configuración de inmaduro a maduro; antes de la maduración está abierto. Con la maduración y la acumulación de dentina y cemento, el tamaño del agujero apical se hace más pequeño y abocinado.

De manera importante, Kuttler, Y. ⁽²⁾ menciona que el agujero apical, por lo general, no termina como el ápice anatómico o verdadero de la raíz, sino por lo regular queda desalineado y se desvía en promedio 0.5 mm del ápice. El foramen apical es el orificio del conducto radicular a nivel del tercio apical de la raíz del diente. Esta abertura no siempre coincide con el vértice apical de la raíz, puesto que, de acuerdo con Kuttler, Y. ⁽²⁾ en el 68% de los dientes jóvenes y en el 80% de los adultos, la porción cementaria no continúa en la misma dirección que la dentinaria. Leonardo, M.R. ⁽³⁾ afirma que el foramen se abre antes del ápice anatómico en el 92.4% de los casos. Esta abertura, que tiene una dimensión término medio de 495 micrómetros en los dientes jóvenes y 607 en los adultos y en ocasiones hasta dos o tres milímetros antes del ápice anatómico, no permite establecer clínica ni radiológicamente el límite apical.

Con todo lo antes mencionado, se entiende por foramen la línea circunferencial del conducto que forma ángulo sobre la superficie de la raíz.



Se han realizado varios estudios para evaluar la influencia del ancho apical en diferentes parámetros endodóncicos. Estudios preliminares presentados por Yared y cols.⁽⁴⁾ indicaron que los conductos instrumentados hasta la lima 25 estaban tan limpios y bien conformados como los instrumentados hasta la lima 40; y los conductos instrumentados hasta el número 40 presentan más sobreextensión de gutapercha durante la condensación vertical que aquellos instrumentados hasta el número 25. Así se concluyó que los instrumentados hasta la lima 25 presentaron una microfiltración significativamente menor que los instrumentados hasta el número 40.

Los sistemas de conductos radiculares se deben limpiar de remanentes orgánicos y preparar para recibir una obturación hermética tridimensional en todo el espacio del conducto.

Estudios realizados por Santos y cols.⁽⁵⁾ han demostrado que al instrumentar los conductos con limas rotatorias de nickel-titanio lightspeed^{MR} y obturarlos con técnicas como la de condensación lateral y obturación seccional la microfiltración apical presente en ambos casos no varía, aún así, el método seccional fue más rápido y promete ser más efectivo.

La etapa de la obturación siempre recibe mucha atención en el tratamiento endodóncico. La obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares es el paso final que impide la filtración de bacterias al conducto y evita sus efectos adversos en los tejidos periodontales, y a fin de eliminar cualquier depósito para su acumulación. Si el material de obturación no se disuelve en los líquidos del tejido periapical o los orales, se anticipa éxito a largo plazo.



Desde el punto de vista histórico, se le considera, en general, como el paso más crítico y el motivo de casi todos los fracasos terapéuticos, aunque existen otros motivos no vinculados a la obtusión que conllevan al fracaso del tratamiento, como fuentes de irritación hística, desbridamiento deficiente, fracturas radiculares verticales, lesiones periodontales profundas, pérdida del sellado coronal por una restauración inadecuada, etc.

El objetivo de la obtusión según Walton y Torabinejad ⁽¹⁾, es la creación de un sellado hermético contra los líquidos en toda la longitud del sistema endodóncico desde la apertura coronal hasta su terminación apical. La meta de un tratamiento de endodoncia exitoso es una obtusión completa del conducto radicular con un material inerte y la creación de un sellado apical hermético. En estudios realizados por Bilinger y cols.⁽⁶⁾ se hace referencia a Grossman, ya que él propuso que los requerimientos de los materiales de obtusión son: que sean de fácil introducción, que lleven a cabo un sellado lateral y apical adecuado, que sean impermeables, que no presenten contracción, que sean radio-opacos y bacteriostáticos.

De igual manera, en publicaciones de Sullivan y cols. ⁽⁷⁾ se hace referencia a lo que señalan Gartner y Dorn en cuanto a que un material de obtusión ideal debe prevenir la microfiltración, ser biocompatible e insoluble en fluidos bucales.

Leonardo, M.R. y cols. ⁽³⁾ proponen que las propiedades de los materiales de obtusión deben dividirse en biológicas y fisicoquímicas; dentro de las propiedades biológicas se menciona una buena tolerancia tisular, que sean reabsorbidos en el periápice en casos de extravasamientos accidentales, estimular o permitir el depósito de tejido mineralizado a nivel del ápice y tener acción antimicrobiana; dentro de las propiedades fisicoquímicas destacan: facilidad de inserción, ser plástica en el momento de la inserción, tornándose sólida posteriormente, poseer buen tiempo de trabajo, proporcionar un buen sellado en



todos los sentidos, no sufrir contracciones, no ser permeable, poseer buen escurrimiento, buena viscosidad y adherencia, no ser solubilizado dentro del conducto radicular, poseer un pH próximo al neutro, ser radioopaco, no manchar las estructuras dentarias, ser estéril y de fácil eliminación.

Se puede concluir que el material de obturación ideal será aquel que englobe los principales aspectos de los dos grupos.

Varios de los estudios realizados para valorar la microfiltración apical están basados en el uso de tinciones como el azul de metileno. Algunos casos ⁽¹⁷⁾ han demostrado que el tamaño molecular del azul de metileno es comparable al de los productos metabólicos de bacterias pequeñas. También Scheerer y cols. ⁽⁸⁾ han demostrado que la microfiltración de moléculas pequeñas no puede ser prevenida, mientras que la microfiltración de partículas de tamaño bacteriano sí puede serlo. Al existir filtración apical, los microorganismos invaden el tejido perirradicular y afectan el pronóstico del diente obturado.

Uno de los factores a evaluar en el sellado apical son los residuos irritantes presentes en los conductos, sin duda, el retiro de los desechos hísticos, las bacterias y otros irritantes del espacio pulpar a menudo no es total durante la limpieza y preparación. Esto constituye una fuente potencial de fracaso. Es posible, y existen algunas pruebas según Walton y Torabinejad ⁽¹⁾, de que si se sellan tales irritantes durante la obturación pudiera evitarse su escape hacia los tejidos vecinos. Es obvio, el sellado debe permanecer intacto por tiempo indefinido, ya que la acumulación de irritantes a veces persiste para siempre. Walton y Torabinejad ⁽¹⁾ han demostrado que las bacterias selladas en el conducto perdieron su viabilidad, tal vez por falta de sustrato. No obstante, es posible que alguna bacteria permanezca en un estado de animación suspendida, y espera tan solo la introducción del



sustrato para su proliferación y destruirlo todo. Incluso, hay bacterias muertas que son antígenos que producen inflamación.

Uno de los fundamentos del tratamiento endodóncico, es limpiar el conducto a conciencia, hasta eliminar el barrillo dentinario junto con los microorganismos, para así evitar la filtración en la obturación. El barrillo dentinario es el responsable de la filtración entre las paredes del conducto y el material de obturación, debido a esto debe ser eliminado previamente.

El láser Er: YAG en particular, es muy efectivo para remover el debris y el barrillo acumulado durante la instrumentación. ⁽²³⁾

Todavía existe una controversia sobre las ventajas y las desventajas de la presencia del barrillo dentinario en el conducto y sobre si debe eliminarse o no del conducto radicular.

Timpawat y cols. ⁽⁹⁾ mencionan que el barrillo dentinario actúa como barrera física interfiriendo con la adhesión y penetración del cemento hacia los túbulos dentinarios.

Estudios realizados por Timpawat y cols. ⁽⁹⁾ han reportado que la presencia o ausencia del barrillo dentinario no tiene un efecto significativo en el sellado apical; mientras que otros estudios mencionan que al remover el barrillo dentinario se mejora el sellado de la obturación .

Otro factor importante al hablar del sellado apical según Walton y Torabinejad ⁽¹⁾, es la percolación, movimiento de líquidos hacia un espacio pequeño, por lo general mediante acción capilar. Existe un área potencial de comunicación entre el espacio pulpar y el periápice; los líquidos hísticos invaden dicho espacio y degeneran sustancias químicas irritantes, entonces entran de nuevo a los tejidos periapicales e inflaman. Otra posibilidad es que los líquidos del tejido periapical aporten el sustrato, cuando pasan a un espacio que contiene bacterias. De esta manera, las toxinas bacterianas invaden el tejido periapical y causan inflamación. En cualquier caso, se establece así un ciclo vicioso.



Productos secundarios de la inflamación son: el exudado, el trasudado, así como los desechos celulares a partir de células inflamatorias y del tejido. Entonces, los líquidos inflamatorios y sus irritantes tienen acceso a y penetran el espacio en el conducto; por tanto, el proceso sigue retroalimentándose.

La percolación es un elemento importante en los fracasos a largo plazo. Una obtusión inadecuada según Sullivan y cols. ⁽⁷⁾ puede resultar en el traspaso de fluidos orales a través del conducto e inducir una reacción inflamatoria en la zona periapical.

La ausencia de un sellado apical secundaria a una sobreobtusión, a veces es más relevante. La gutapercha requiere una matriz contra la cual condensarla, lo mismo ocurre con el sellador en la región apical. La falta de una matriz apical no favorece el espaciamiento lateral y el sellado durante la condensación. Si la preparación apical presenta conicidad y sólo una pequeña cantidad de sellador sale por el ápice, es poco probable que ocurra un fracaso. Sin embargo, Walton y Torabinejad ⁽¹⁾ mencionan que a menudo, cuando hay una sobreobtusión excesiva del material primario de obtusión y sellador hay inflamación persistente y fracaso. La subobtusión, según Walton y Torabinejad ⁽¹⁾ es un problema menor, aún así, una distancia menor deja irritantes presente o potenciales en la zona apical con dificultades futuras si su volumen es demasiado.

Las dos técnicas de obtusión que se pusieron en práctica en la realización de este estudio son: la técnica de obtusión por condensación lateral y la técnica de obtusión con gutapercha termoplastificada mediante el uso de obturadores endodóncicos Therafil^{M.R.} (Productos Dentales Tulsa. Oklahoma, EUA.)



Chohayeb⁽¹⁰⁾ menciona que la obturación por condensación lateral es, por mucho, la técnica más popular y que en la mayor parte de los casos es posible obturar con dicha técnica. Algunas excepciones son los conductos muy curvos o con forma anormal o aquellos con irregularidades excesivas como la resorción interna. Una ventaja importante de la técnica sobre casi todas las demás, es el control de la longitud de trabajo. Con un tope apical adecuado, y el uso cuidadoso del espaciador, es posible se domine bastante bien la longitud de la obturación de gutapercha.

El primer paso de la técnica de condensación lateral es la selección del espaciador-condensador la cual debe hacerse durante la limpieza y preparación del conducto. Se prefieren los espaciadores o condensadores digitales sobre los estándar por un mejor control, y el potencial que genera menor tensión dentinaria durante la obturación y menores fracturas radiculares subsecuentes. Chohayeb⁽¹⁰⁾ ha demostrado que entre más profundo entre el espaciador, se obtendrá un mejor sellado apical en dicha técnica.

Un análisis estadístico según Brown y cols.⁽¹¹⁾ revelan que el cemento proporciona gran ayuda para mejorar el sellado apical en la técnica de condensación lateral.

En el estudio realizado por Chohayeb⁽¹²⁾ se hace referencia al año de 1978, en el que Johnson, B. describió una técnica de obturación usando gutapercha termoplastificada en una sola penetración. Propuso el uso de conductores inoxidables con los mismos diámetros y conicidades de las limas estandarizadas, recubiertos con una capa de gutapercha fase alpha. Se ofrecen en la numeración de 20 a 140 y en el largo de 25 milímetros. Este método de obturación fue comercializado con el nombre de "Obturadores Endodóncicos Thermafil"^{M.R.} (Productos Dentales Tulsa. Oklahoma, EUA.)



Los obturadores metálicos usados en este sistema han sido reemplazados por unos plásticos; también cubiertos por gutapercha fase alfa. La evaluación de la microfiltración en los conductos a nivel apical, demostró que no hay diferencia significativa entre el uso de obturadores de metal y plásticos.⁽¹²⁾

Estudios realizados por Chohayeb⁽¹²⁾ mencionan que al obturar con Thermafil^{M.R.}, se reduce significativamente la microfiltración al comparar la técnica con la de condensación lateral; por el contrario, también se menciona que la microfiltración se reduce en gran medida al obturar con la técnica de condensación lateral.

Abarca y cols.⁽¹³⁾ afirman que el Thermafil^{M.R.} es más efectivo que la condensación lateral sobre todo en la penetración apical restringida. Encontraron que el Thermafil^{M.R.} sella significativamente mejor que la técnica de condensación lateral aquellos conductos con curvaturas mayores a 25 grados.

En contraste, también demostraron que los dientes obturados con Thermafil^{M.R.} presentan mayor microfiltración que los obturados con la técnica de condensación lateral.

Debido a esto se llevaron a cabo muchos estudios en los que se demostró que la técnica con Thermafil^{M.R.} produce una incidencia significativa en la extrusión apical de gutapercha, comparado con la técnica de condensación lateral.

Existen estudios realizados por Abdul y cols.⁽¹⁴⁾ que demuestran que el sellado con gutapercha caliente reforzada con un composite dental, resina, "Adaptic^{M.R.}", o un cemento de ionómero de vidrio ASPA^{M.R.} brinda el sellado apical más efectivo.

Hay estudios que han demostrado⁽¹⁾ que la técnica que produce un sellado apical pobre también lleva a un pronóstico pobre a largo plazo. Se menciona que el 60% de los fracasos endodóncicos⁽¹⁵⁾ se puede atribuir a una obturación incompleta del sistema de conductos radiculares. La causa más común de un fracaso endodóntico según Brown y cols.⁽¹¹⁾ es una falla en el sellado apical lo que daría pie a microfiltración apical.



En el mercado encontramos una gran variedad de cementos, ya sea a base de resinas orgánicas, hidróxido de calcio u óxido de zinc y eugenol. Esto ha llevado al uso de varias técnicas de obturación con diferentes materiales para asegurar mejoras en la calidad del sellado mediante la evaluación de la microfiltración apical.

Haikel y cols.⁽¹⁵⁾ han demostrado que el cemento a base de resina con hidróxido de calcio "AH Plus"^{M.R.} es el que presenta mejor comportamiento en cuanto a microfiltración apical. Brown y cols.⁽¹¹⁾ mencionan que los cementos de ionómero de vidrio fueron desarrollados a mediados de los años 60's y en 1972 fueron introducidos en odontología por Wilson y Kent.

Estos cementos poseen propiedades extraordinarias como: excelente biocompatibilidad con el tejido, que más que biocompatibilidad se piensa que son altamente tolerados por el organismo, liberación de iones de fluoruro, y su habilidad única de adhesión a dentina, debido a esto se ha propuesto su uso en endodoncia.

El cemento "Sealer 26"^{M.R.}, el cual está elaborado a base de resina e hidróxido de calcio, fue significativamente más efectivo en la prevención de la filtración bacteriana al ser comparado con cementos como el "Fuji IX"^{M.R.}, a base de ionómero de vidrio, y el "IRM"^{M.R.}, reforzado con óxido de zinc y eugenol.

Actualmente, la manera convencional de llevar a cabo una obturación del conducto radicular es con gutapercha y cemento. Si el tratamiento convencional fracasa, Sullivan y cols.⁽⁷⁾ sugieren una repetición de tratamiento, pero si tampoco se tiene éxito, la indicación a seguir es la realización de una cirugía periapical en donde se buscará el sellado del ápice mediante un material de relleno apical o de obturación retrógrada.



Hay dos caminos importantes por los que la microfiltración puede ocurrir a nivel apical. La primera es una microfiltración apical, que es una filtración a lo largo de la interfase entre el material de obturación y la pared del conducto. La segunda se presenta solamente cuando se llevó a cabo una cirugía periapical y se da por la corriente de fluidos y sustancias a lo largo de los túbulos de dentina que quedaron expuestos al biselar el ápice, ésta es una vía permeable en dentina apical. Gilheany y cols. ⁽¹⁶⁾ resumen que la suma de la filtración a través de estas dos vías puede ser llamada filtración apical.



IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La microfiltración apical es un problema que conlleva al fracaso del tratamiento endodóncico, por lo tanto es importante buscar todos los medios que ayuden al clínico a evitarla. La presencia de bacterias en el tercio apical después de que se llevó a cabo el tratamiento de conductos es una de las situaciones más comunes que se observan al evaluar la eficiencia de las técnicas de obturación.

V. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Debido a que al realizar un tratamiento de conductos radiculares se busca la eliminación total de tejido así como de microorganismos y el sellado hermético del conducto, la presencia de una microfiltración apical después de terminar el tratamiento representa una causa para el fracaso del tratamiento. Es por ese motivo por el que el presente estudio brindará beneficio al clínico mostrando la capacidad de diferentes técnicas de obturación para evitar la microfiltración y así poder obtener un índice más alto de éxito en los tratamientos realizados.



VI. HIPÓTESIS

HA. En la técnica de condensación lateral habrá mayor microfiltración que en la técnica termoplastificada Thermafil^{M.R} (Productos Dentales Tulsa. Oklahoma, EUA).

H₀. En la técnica de condensación lateral no habrá microfiltración apical.

VII. OBJETIVOS

El **objetivo general** de este estudio fue comparar la efectividad de dos técnicas de obtusión para evitar la microfiltración apical, Técnica de Condensación Lateral y Técnica de Obtusión con gutta-percha termoplastificada Thermafil^{M.R}.

Los **objetivos específicos** de este estudio fueron la recolección de las muestras necesarias para la evaluación de la microfiltración apical, instrumentación manual hasta la lima número 40 a longitud de trabajo de todos los dientes, obtusión de cada grupo experimental con una de las técnicas mencionadas en el estudio, colocación de la tinción en las muestras, transparentación de los dientes y evaluación de la microfiltración apical en los grupos experimentales y en los grupos control.

VIII. DESCRIPCIÓN

a) Selección de los sujetos de estudio

El estudio se llevó a cabo en dientes de humanos ^(Fig.1), unirradiculares, aparentemente rectos, recién extraídos y almacenados en hipoclorito de sodio al 2% durante 30 días.

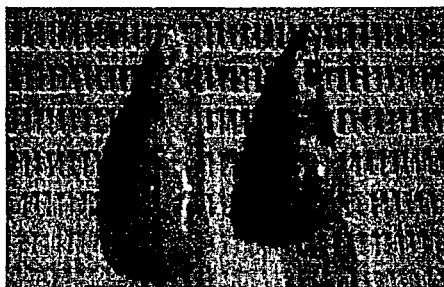


Fig. 1 Universo de Estudio

b) Tipo y tamaño de la muestra

El universo de estudio fueron piezas dentales de humanos, dentro del cual las unidades de estudio fueron dientes unirradiculares superiores e inferiores.

Los criterios de selección son:

Criterios de inclusión:

- * Dientes unirradiculares con conductos aparentemente rectos.
- * Dientes unirradiculares con formación apical completa.
- * Dientes unirradiculares con raíz íntegra.

Criterios de exclusión:

- * Dientes unirradiculares con raíces que presenten curvaturas muy marcadas. (Fig.2)
- * Dientes unirradiculares con fracturas radiculares
- * Dientes unirradiculares con conductos calcificados
- * Dientes bi o trirradicales
- * Dientes unirradiculares con formación apical incompleta
- * Dientes unirradiculares sin raíz íntegra

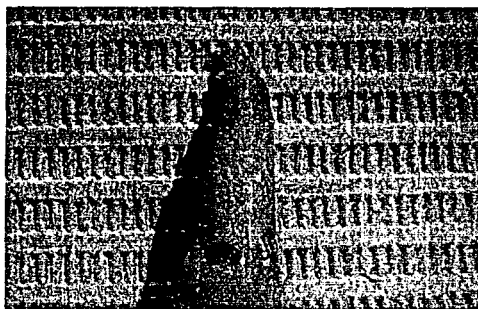


Fig. 2 Criterio de Exclusión, raíz con curvatura

El tamaño de la muestra fue de 50 dientes.



c) Selección de las variables:

Variable Dependiente:

- microfiltración apical

Definición operacional:

La microfiltración apical, es una filtración microscópica en la región del ápice a lo largo de la interfase entre el material de obturación y la pared del conducto.

Escala de medición:

La microfiltración fue medida en micras.

Variable Independiente:

- técnica de condensación lateral
- técnica de gutta-percha termoplastificada Thermafil ^{M.R.}

Definición operacional:

La técnica de obturación por condensación lateral, se basa en el uso de una punta de gutta-percha maestra y múltiples accesorias con mínima cantidad de cemento sellador, las cuales se condensan de manera lateral con ayuda de espaciadores y condensadores.

La técnica de obturación con el Sistema Thermafil ^{M.R.}, se basa en el principio de la gutta-percha termoplastificada. Aquí se emplea un obturador Thermafil ^{M.R.} del mismo calibre que el instrumento maestro apical para obturar el conducto de una sola intención.



d) Método de recolección de datos:

Para facilitar la recolección de los datos, las muestras fueron divididas en cuatro grupos.

El grupo 1 fue constituido por 20 dientes, los cuales fueron instrumentados hasta el número 40 a nivel apical un milímetro antes de la longitud total del conducto, y obturados con la técnica de gutta-percha termoplastificada Thermafil^{M.R}.

El grupo 2 fue constituido por 20 dientes, los cuales fueron instrumentados hasta el número 40 a nivel apical un milímetro antes de la longitud total del conducto, y obturados con la técnica de condensación lateral.

El grupo 3 fue denominado grupo control positivo y fue constituido por cinco dientes, los cuales fueron instrumentados de la misma manera que los anteriores y no fueron obturados.

Estos tres grupos se barnizaron a lo largo de toda su raíz excepto los últimos tres milímetros apicales, para permitir la filtración.

El grupo 4 fue denominado grupo control negativo y fue constituido por cinco dientes, los cuales fueron instrumentados de la misma manera que los anteriores, y no fueron obturados.

Este grupo se barnizó en toda la longitud de la raíz, incluyendo los últimos tres milímetros apicales.



e) Materiales

- | | |
|--|--|
| • 50 Dientes unirradiculares aparentemente rectos extraídos de humanos | • Recortador de gutapercha |
| • Solución de hipoclorito de sodio al 2% y al 5.5% | • Instrumento Glick número 1 |
| • Fresa de carburo de fisura y de bola número 2 de alta velocidad | • Lámpara de alcohol |
| • Radiografías periapicales | • Cemento para obturación temporal Cavit ^{MR} |
| • Limas tipo K del número 10, 15 y 20 de 21 y 25 milímetros Maillefer, Dentsply M.R. | • 25 obturadores Therafil ^{MR} número 40 |
| • Limas tipo K flex de la primera serie (15-40) de 21 y 25 milímetros Maillefer, Dentsply M.R. | • Esmalte para uñas Renova ^{MR} |
| • Limas tipo K flex de la segunda serie (45-80) de 21 y 25 milímetros Maillefer, Dentsply M.R. | • Cera pegajosa |
| • Fresas Gates- Glidden del 1 al 6 Maillefer, Dentsply ^{MR} | • Tinción de azul de metileno al 1% |
| • Jeringas para insulina | • Ácido nítrico al 5% |
| • Puntas de papel absorbente estériles | • Alcohol etílico al 70% |
| • Alcohol al 95% | • Alcohol etílico al 80% |
| • Puntas de gutta-percha Hygenic del número 40 | • Alcohol etílico al 96% |
| • Puntas de gutta-percha accesorias Hygenic fine-fine, medium-fine y fine. | • Salicilato de metilo |
| • Cemento Sellador AH 26 Plus ^{MR} | • Loseta y espátula |
| • Juego de condensadores laterales Lucks | • Instrumento D11T, D11 y MA57 |



f) Equipo

• Bomba de vacío	• Microscopio estereoscópico Leitz, Germany
• Ocular de medición micrométrico Zeiss, Germany de 50 micras	• Sistema para la obtusión con Therafil: horno y verificadores
• Cámara Digital Sony Cybershot F707	• Microscopio Digital Intelplay, Mattel

g) Análisis de los datos

Con ayuda de un programa estadístico, los resultados que se obtuvieron fueron analizados utilizando una prueba *t* de student para determinar si hubo diferencia estadística significativa entre los grupos experimentales.

h) Metodología

Una vez obtenidos los dientes, se lavaron y se limpiaron con hipoclorito de sodio al 2%. Cuando estuvieron listos, se hizo la eliminación de la corona clínica (Fig. 3) y solo se trabajó con la porción radicular y así se eliminó la posibilidad de filtración coronal una vez terminados los tratamientos.

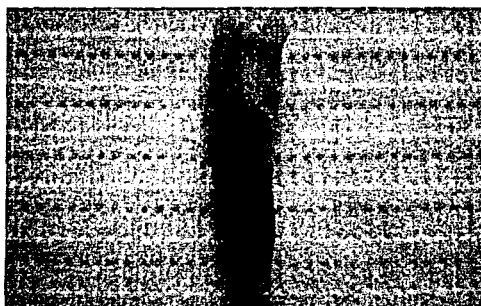


Fig. 3 Canino inferior sin corona clínica

Después se obtuvo una radiografía inicial con la que se determinó una mejor orientación sobre la posición y longitud del conducto radicular.

Como siguiente paso se inició la elaboración del acceso endodóncico, utilizando una fresa de carburo de bola número dos y con el DG 16 se localizó la entrada del conducto.

Se introdujo una lima número 10 tipo K (Maillefer, Dentsply^{M.R.}), se sobrepasó el foramen, con lo que se verificó la permeabilidad del conducto. Se retrocedió un milímetro del ápice con lo que se determinó la longitud de trabajo. Se utilizó una lima tipo K por ser un instrumento de alambre cuadrangular con corte en la punta, esto se justificó porque en ese momento se necesitó una lima rígida y no tan flexible como las tipo flex, ya que no se estaba instrumentando el tercio apical, solamente se buscó llegar al raz del foramen.



Para la instrumentación de las piezas dentarias, se utilizó la técnica denominada "Crown-Down" (Corona abajo o Corono-apical) descrita por Roane, con esta técnica, al utilizar fresas gates-glidden para realizar el acceso radicular se disminuye la curvatura inicial del conducto y el ángulo de entrada del instrumento, también se disminuye la incidencia de fractura de los instrumentos y la reacción de la punta de la lima en el tercio apical.

La conformación y limpieza del conducto se inició con una fresa gates-glidden número seis (Maillefer, Dentsply^{M.R.}) la cual fue introducida en el conducto un milímetro; la fresa se rotó con movimientos verticales suaves hacia arriba y hacia abajo, se necesitaron varios movimientos para liberar un poco más la entrada del conducto.

Después de esta instrumentación se irrigó con una jeringa para insulina con solución de hipoclorito de sodio al 5.5% para tratar de eliminar el debris y dejar libre el conducto para el siguiente instrumento, al mismo tiempo que se buscó llevar a cabo la desinfección del mismo. Se uso el hipoclorito de sodio al 5.5% como irrigante ya que es un potente bactericida y disolvente de tejido orgánico.

El siguiente instrumento a utilizar fue una fresa gates-glidden número cinco (Maillefer, Dentsply^{M.R.}), se introdujo un milímetro más que el instrumento pasado y se llevaron a cabo los mismos movimientos realizados con la gates número seis.

Al terminar de usar la gates número cinco se irrigó otra vez con hipoclorito de sodio al 5.5%.

El tercer instrumento utilizado fue la fresa gates-glidden número cuatro (Maillefer, Dentsply^{M.R.}), se introdujo un milímetro más en el conducto y se llevaron a cabo los mismos movimientos de limpieza y conformación. Al final se irrigó con la misma solución utilizada.



El instrumento gates-glidden final fue el número tres (Maillefer, Dentsply^{M.R.}), el cual penetró un milímetro más profundo que el pasado, se llevaron a cabo los mismos movimientos suaves de entrada y salida. Al final se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.5%. A continuación se llevó a cabo la conformación apical. Siempre en los últimos tres milímetros apicales se realizó una instrumentación de tipo manual con una lima tipo K flex (Dentsply^{M.R.}).

Se empezó a instrumentar con una lima número 70 tipo K (Maillefer, Dentsply^{M.R.}), este instrumento sustituye de mejor manera a la fresa gates-glidden número dos, ya que es más flexible y presenta menor índice de fractura. Se introdujo un milímetro más profundo que la última fresa gates utilizada, se empujó hacia apical y se rotó con movimientos de un cuarto de vuelta de manera que el instrumento fue bajando gradualmente por el canal. Al terminar de instrumentar con él, se irrigó con la misma solución de hipoclorito de sodio al 5.5% .

Así se fueron utilizando instrumentos de menor calibre, pasando por el 60, 55, 50, 45 hasta llegar al 40 un milímetro y medio antes del foramen apical. Fue importante no olvidar irrigar entre cada instrumento, para evitar la formación de un tope apical no deseado. Si por alguna razón esto hubiera sucedido, con introducir una lima de pasaje número 15 ó 20 a través del foramen se volvería a tener la permeabilidad del conducto.

El conducto se instrumentó con una lima número 40 apicalmente, se irrigó y se secó con puntas de papel estériles para eliminar todos los restos de solución irrigadora.

Después de esto se obturaron los dos grupos de dientes, el grupo uno se obturó con la técnica de gutapercha termoplastificada con el sistema Therafil^{M.R.} (Productos Dentales Tulsa. Oklahoma, EUA.); mientras que el grupo dos se obturó con la técnica de condensación lateral.



Para el grupo que fue obturado con la técnica de condensación lateral (Grupo dos), una vez secados los conductos, se lavaron con alcohol al 95% y se volvieron a secar con puntas de papel absorbente.

Se uso cemento sellador AH 26 Plus^{M.R.}, ya que se ha demostrado ⁽¹⁵⁾ que su comportamiento clínico al reducir la microfiltración apical es mejor que los cementos a base de hidróxido de calcio o de óxido de zinc y eugenol, se mezcló con la espátula en la proporciones indicadas por el fabricante hasta que se obtuvo la consistencia deseada. Se seleccionó un espaciador de un tamaño menor a la lima maestra apical (40), se marcó la longitud correcta de trabajo y se tomó con la punta una pequeña cantidad del sellador.

A continuación se introdujo el espaciador dentro del conducto hasta la longitud estimada y se giró en sentido antihorario, repartiendo el cemento sellador dentro del conducto. La punta del cono maestro se sumergió en el sellador y se colocó en su posición correcta dentro del conducto. Después de penetrar hasta la posición correcta, se introdujo un espaciador a lo largo del cono maestro hasta el ápice, aplicando una presión apical y lateral. Una vez que se alcanzó con el espaciador el largo correcto se giró en sentido antihorario hacia fuera del conducto, dejando una hendidura por la que se introdujo un cono accesorio. Para que los conos accesorios se encontraran suficientemente lubricados y alcanzaran el espacio preparado para ellos, fue necesario sumergirlos dentro del sellador, cuya mezcla se preparó con menor densidad, añadiendo líquido a la masa original. El espaciador no solo permitió crear un espacio para introducir nuevos conos, sino también empujar lateralmente los conos anteriores introducidos dentro de los recovecos e irregularidades del conducto. El número de conos accesorios fue diferente en cada caso, pero a medida que se colocaron dentro del conducto resultó más difícil que penetrara el espaciador. Cuando ya no se pudieron introducir más allá del tercio cervical del conducto, terminó el proceso de condensación. Con un instrumento transportador de



calor, se llevó a la flama y se cortó el excedente de gutapercha, se condensó muy bien lo que quedó cerca del acceso y se colocó una obturación temporal con cavit^{M.R.} (Premier Dental Products Co., Norristown, PA)

El grupo uno fue instrumentado de la misma manera que el grupo pasado y obturado con el sistema de gutapercha termoplastificada Therafil^{M.R.} (Tulsa Dental Products, Tulsa, Oklahoma). Una vez que se tuvieron los conductos instrumentados y perfectamente secos, se ajustó un obturador Therafil^{M.R.} del mismo número que el instrumento final apical, se tomó una radiografía para verificar que el obturador llegara a la terminación apical, así se aseguró que el instrumento Therafil^{M.R.} seleccionado, del mismo tamaño que la última lima usada, llegó hasta la profundidad operatoria sin tener que forzarlo por rotación o doblado. El tope marcador de silicona se ajustó para que reflejara esta medida en el tallo del obturador Therafil^{M.R.}. Este obturador se dejó durante un minuto en solución de hipoclorito de sodio al 5.25% para esterilizar la gutapercha; luego se lavó en alcohol al 70%. Se aplicó una pequeña cantidad de cemento sellador AH 26 Plus^{M.R.} preparado según las indicaciones del fabricante, hasta una profundidad de dos milímetros a partir de su orificio de entrada. No fue necesario recubrir toda la longitud del conducto, pues ello podría dar como resultado una excesiva extrusión de sellador por apical. Se colocó el obturador en el horno Thera-Prep^{M.R.} por el tiempo indicado por el fabricante, en cuanto quedó listo se introdujo de una sola instancia dentro del conducto hasta llegar a la longitud operatoria antes marcada. Después de una verificación radiográfica se cortó el tallo del transportador con una fresa de cono invertido de alta velocidad en un punto situado a uno o dos milímetros por encima del orificio de entrada. El mango fue retirado y descartado. Para condensar verticalmente la gutapercha en torno al asta se usó un pequeño condensador lubricado con vaselina. Finalmente se selló la porción coronal con cavit^{M.R.} (Premier Dental Products Co., Norristown, PA)

Los grupos controles fueron instrumentados de la misma manera que los anteriores.

El grupo que sirvió como control positivo, se instrumentó de la misma manera que los anteriores y no se obturó; la porción coronal del conducto se selló con cavit^{M.R.} (Premier Dental Products Co., Norristown, PA)

El grupo que sirvió como control negativo también se instrumentó de la misma forma en que se hizo con los anteriores y tampoco se obturó, se selló la porción coronal del conducto con cavit^{M.R.} (Premier Dental Products Co., Norristown, PA).

Los grupos 1, 2 y el positivo se cubrieron con cera pegajosa y después se barnizaron con 2 capas de barniz para uñas (Renova, ^{M.R.}) excepto en los últimos tres milímetros apicales. (Fig. 4)

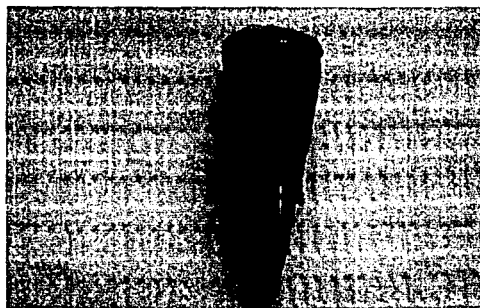


Fig. 4 Muestra que representa al gpo. 1, 2 y control positivo.
Longitud apical barnizada excepto en los últimos tres milímetros apicales.

Los dientes del control negativo (Fig. 5) se barnizaron con 2 capas del mismo barniz completamente, abarcando también el tercio apical.

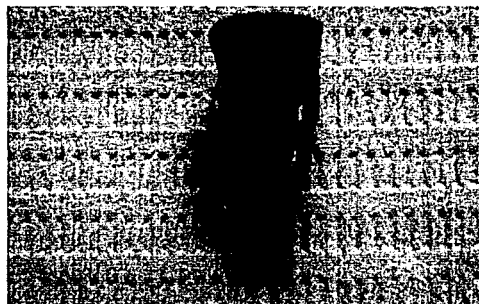


Fig. 5 Control negativo.

Todos los dientes fueron almacenados por dos días a temperatura ambiente y se esperó a que el cemento sellador endureciera por completo.

Después los dientes fueron sumergidos en tinción de azul de metileno al 1% durante un periodo de 20 minutos utilizando una bomba de vacío a 55 Torr.



Fig. 6 Bomba de Vacío. Laboratorio de Materiales Dentales, D.E.P.e I.

Después se sacaron los dientes de la tinción y se enjuagaron con bastante agua, eliminando todos los restos del azul de metileno.

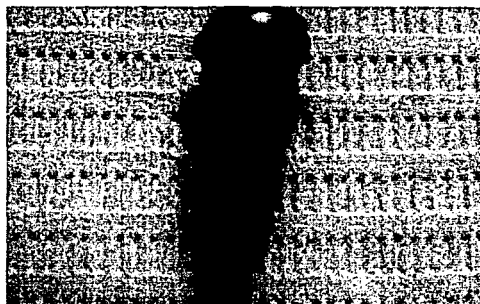


Fig. 7 Muestra con tinción de azul de metileno al 1%

Se eliminó la cera y el barniz de los dientes y se prepararon para ser aclarados por descalcificación⁽³⁸⁾.

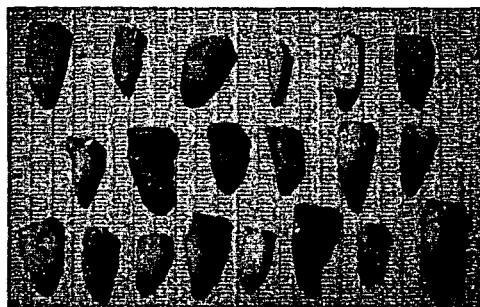


Fig. 8 Grupo uno, integrado por 20 muestras



Primero se colocaron en ácido nítrico al 5% por 72 horas, cambiando la solución ácida diariamente. Después se enjuagaron los dientes muy bien bajo chorro de agua por cuatro horas y se colocaron en alcohol etílico al 70% por seis horas, después se colocaron en alcohol etílico al 80% durante cuatro horas y finalmente en alcohol etílico al 96% por dos horas para deshidratarlos. Por último se colocaron en metilsalicilato para completar el proceso de aclaración.



Fig. 9 Diafanización de las muestras. Muestra en salicilato de metilo

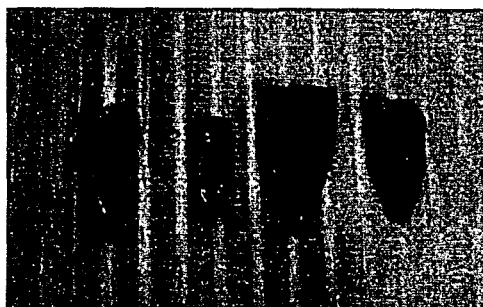


Fig. 10 Diafanización de las muestras

Después de que los dientes fueron aclarados, se examinó la filtración por medio de un Microscopio Estereoscópico Leitz, Germany y un ocular de medición micrométrico de 50 micras Zeiss, Germany. Se midió desde la terminación apical de la obtusión hasta el punto máximo coronal en donde se observó penetración de la tinción.

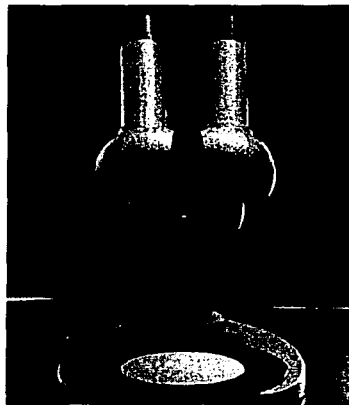


Fig. 11 Microscopio Estereoscópico

. Laboratorio de Materiales Dentales, D.E.P.e I.

De la F.O de la U.N.A.M.

IX. RESULTADOS

La máxima filtración en los grupos experimentales fue de 5000 micras (cinco milímetros) y se presentó tanto en el grupo 1(Therafil^{M.R}) como en el grupo 2 (Cond. Lateral). Por el contrario, una filtración de cero micras predominó en el grupo 1, aunque en el grupo 2 también se presentó; sin embargo, en la tabla 1 se puede comprobar que el grupo 1 presentó valores más bajos que el grupo 2.

El grupo control positivo presentó una filtración máxima de 15000 micras (15 milímetros), filtración con la que se comprueba que si un conducto no es obturado, la microfiltración sucederá a lo largo de todo el conducto radicular.

El grupo control negativo no presentó microfiltración apical. Se presentaron valores de cero en este grupo porque aunque el conducto no fue obturado, se selló por completo toda la longitud de la raíz, por la parte externa, al barnizarla desde coronal hasta apical, por tal motivo no se reportaron datos de microfiltración apical.

La microfiltración apical de la tinción que se observó en todas las muestras de los cuatro grupos se presenta en la tabla 1.



Fig. 12 Microfiltración Apical en una muestra del grupo 2.

Cámara Digital Sony Cybershot, F707.

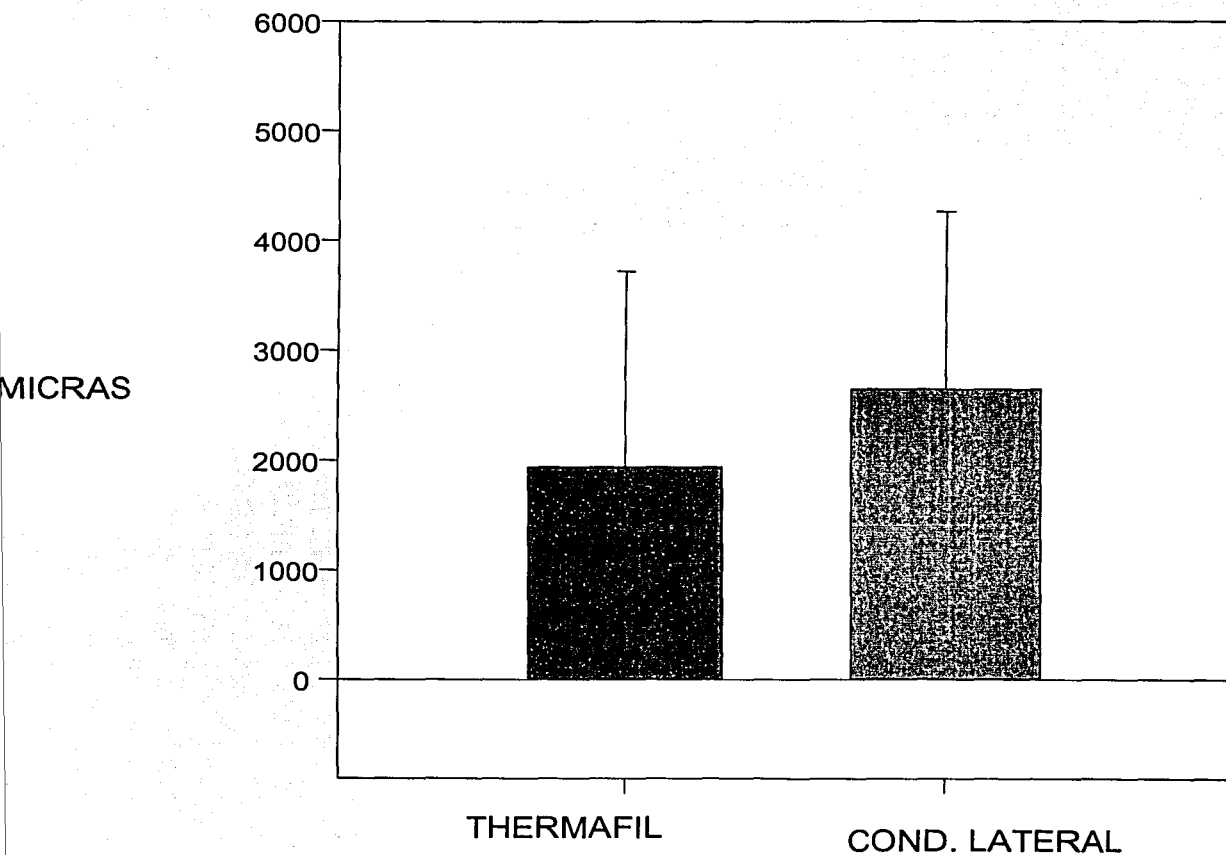


Diente	Grupo 1 Thermafil	Grupo 2 Condensación Lateral	Grupo Control Positivo	Grupo Control Negativo
1	1950	2200	14000	0
2	2750	2100	13500	0
3	0	0	14500	0
4	2250	3850	15000	0
5	0	4500	14000	0
6	0	2000		
7	0	1100		
8	1500	2000		
9	0	1950		
10	3000	5000		
11	0	4750		
12	5000	4500		
13	2550	2900		
14	5000	4550		
15	1650	2150		
16	1200	0		
17	1100	3550		
18	4550	2500		
19	4750	0		
20	1600	3500		

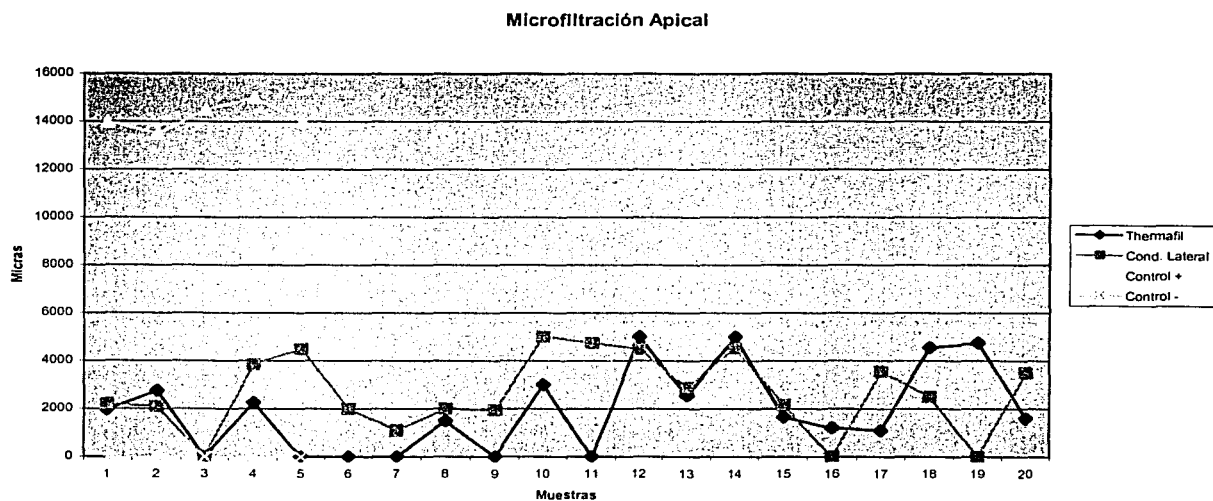
Tabla 1.
Microfiltración apical en las muestras de los cuatro grupos. Valores expresados en micras.



MICROFILTRACIÓN (MEDIA)



Gráfica 1.
Media de la Microfiltración Apical en ambos grupos experimentales



Gráfica 2.

Microfiltración Apical presente en todas las muestras de los grupos experimentales y de los grupos control.

Se observó una microfiltración apical en el 68% de las muestras del universo de estudio. Del total de las muestras que conforman a los grupos 1 y 2, el 77.5% presentó filtración apical, de las cuales en el grupo 1 (Thermafil^{M.R.}) el 70% presentaron microfiltración de la tinción mientras que en el grupo 2 (Cond. Lateral) el 85% presentó penetración de la tinción.



Figura 13. Microfiltración apical, grupo 1.

Cámara Digital, Sony Cybershot F707

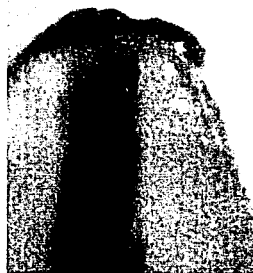


Fig. 14 Microfiltración apical, grupo control positivo. (60x)

Microscopio Digital Intelplay, Mattel



El análisis estadístico utilizando la prueba *t* de Student ($p = 0.191$) indicó que no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre la microfiltración en ambos grupos experimentales.

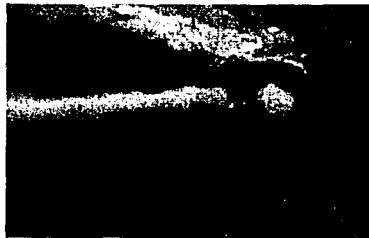


Fig. 15 Microfiltración apical, grupo 1. (60x)
Microscopio Digital Intelplay, Mattel

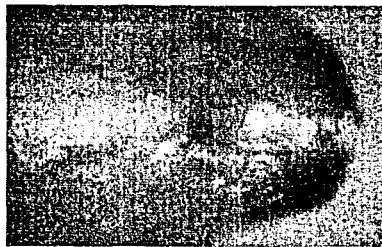


Fig. 16 Ausencia de microfiltración, grupo 1. (60x)
Microscopio Digital Intelplay, Mattel



X. DISCUSIÓN

Los tejidos periapicales tienen el potencial de reparación sólo si no hay filtración de irritantes a través del conducto, debido a esto uno de los objetivos de la obturación de conductos es prevenir la filtración y la percolación. La reparación de los tejidos va acompañada de factores como ausencia de procesos infecciosos y tensión adecuada de CO₂, debido a esto se acepta que el material de obturación debe ser tan inerte como sea posible y no se espera ninguna acción farmacológica de éste sobre los tejidos.

Con un método que sea capaz de crear un sellado del foramen apical a nivel de la unión cemento-dentina se logrará también la formación de un medio biológicamente favorable para que se lleve a cabo la reparación apical.

En este estudio se evaluaron técnicas de obturación como la condensación lateral y el sistema Thermafil ^{M.R.}. La técnica más aceptada y más comúnmente usada es la de condensación lateral de gutta-percha acompañada de un cemento sellador ⁽¹⁸⁾. Esta técnica se ha utilizado en muchos estudios ⁽¹⁹⁻²³⁾ como un estándar bien conocido para compararla con las más actuales. Casi todos los métodos actuales de obturación utilizan gutta-percha termoplastificada, para así poder llevar la obturación a todos los espacios e istmos del sistema de conductos radiculares.

Estudios realizados por Chohayeb ⁽¹²⁾ mencionan que al obturar con Thermafil ^{M.R.}, se reduce significativamente la microfiltración al comparar la técnica con la de condensación lateral; sin embargo los resultados que se obtuvieron en este estudio demuestran que no hay diferencia significativa entre ambas técnicas de obturación al evaluar la microfiltración apical.



Lo mismo sucede con lo estudios realizados por Abarca y cols.⁽¹³⁾ en donde afirman que el Thermafil^{M.R.} es más efectivo que la condensación lateral sobre todo en la penetración apical restringida; en este sentido, las muestras que se usaron en este estudio no presentaron penetración apical estrecha, ni curvaturas marcadas, situaciones en donde se podría apreciar un beneficio al utilizar la gutta-percha termoplastificada como técnica de obturación.

En este estudio se recurrió a la técnica de transparentación⁽³⁸⁾ o diafanización de los dientes para poder obtener una visión en sentido tridimensional de la penetración de la tinción y así evaluar el punto máximo, sin embargo existe otra manera de medir la filtración, y es mediante el seccionamiento de los dientes una vez que fueron instrumentados y obturados. Esta última opción resulta un tanto incorrecta, desde el punto de vista de que al seccionar los dientes se produce calor, situación que alterará el estado físico de la gutta-percha, lo que nos puede llevar a un aumento en la microfiltración, por otro lado, con el seccionamiento, sólo se tiene la oportunidad de evaluar la penetración de la tinción en una zona específica.

Se eligió el azul de metileno al 1% como marcador de la filtración ya que se ha mencionado⁽¹⁷⁾ que esta tinción tiene una filtración comparable al ácido butírico, el cual es un producto metabólico de los microorganismos.

Cabe mencionar que durante la obturación de los conductos radiculares hubo casos en los que el material de obturación llegó al límite apical de la raíz al utilizar la técnica de gutta-percha termoplastificada Thermafil^{M.R.}, situación que no se presentó al obturar con la técnica de condensación lateral, este hallazgo nos lleva a pensar que aunque llevemos a cabo la formación de un tope apical durante la instrumentación del conducto, la misma fluidez del material de obturación termoplastificado tendrá la capacidad de sobrepasar el límite establecido por el clínico.



XI. CONCLUSIONES

Es importante mencionar que la técnica de gutta-percha termoplastificada es una técnica de reciente aparición, que facilita el proceso de obturación mediante la disminución de tiempo empleado por el clínico para sellar el sistema de conductos radiculares y brinda la capacidad de poder sellar conductos accesorios o laterales con mayor facilidad que las técnicas en las que se usa gutta-percha en frío, pero es importante recordar que en el sistema Thermafil^{M.R} se utiliza gutta-percha fase alfa, la cual tiene la característica de ser más fluida al ser calentada, situación que no se presenta en la gutta-percha que conforma a los conos convencionales, ya que ésta es fase beta. Esta característica de la gutta-percha fase alfa, es la que favorece a la obturación de conductos laterales y accesorios, pero también facilita la extrusión de material.

Por otro lado, la técnica de condensación lateral ofrece mayor seguridad sobre el control de la longitud de trabajo, y aunque no haya una obturación de conductos laterales, al dejar un sellado hermético en el conducto principal, se dejará sin sustrato a los conductos accesorios, situación que favorecerá a la estabilidad y éxito del tratamiento.

A pesar de la gran cantidad de estudios realizados para evaluar la microfiltración apical, este tema seguirá siendo campo de estudio, ya que la constante aparición de nuevas técnicas de obturación y cementos selladores llevarán al clínico a buscar la dualidad que le brinde mayor éxito en la realización de sus tratamientos.



XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Walton Richard E., Torabinejad Mahmoud. Endodoncia. Principios y Práctica Clínica. Pennsylvania, USA.:Interamericana Mc Graw-Hill, 1991.
2. Kuttler, Yury. Fundamentos de Endo-metaendodoncia Práctica. Méx., 1968. 3° ed. Ed. Francisco Méndez Otel.
3. Leonardo Mario Roberto, Leal Jayme Mauricio. Endodoncia. Tratamiento de los Conductos Radiculares. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, 1991.
4. Yared GM, Bou Dagher FE. Apical Enlargement: influence of the sealing ability of the vertical compaction technique. J Endod. 1994; 20(7): 313-4.
5. Santos MD, Walker WA 3rd, Carnes DL Jr. Evaluation of apical seal in straight canals after obturation using the Lightspeed sectional method. J Endod. 1999; 25 (9): 609-12.
6. Bilinger S, Esener T, Soylemezoglu F, Tiftik AM. The investigation of biocompatibility and apical microleakage of tricalcium phosphate based root canal sealers. J Endod. 1997; 23 (2): 105-109.
7. Sullivan JE Jr, Da Fiore PM, Heuer MA, Lautenschlager EP, Koerber A. Super-EBA as an endodontic apical plug. J Endod. 1999; 25 (8): 559-61.
8. Scheerer Sonia Q., Steiman Robert and Cohen John. A comparative evaluation of three root-end filling materials: an in vitro leakage study using Prevotella nigrescens. J Endod. 2001; 27(1): 40-42.
9. Timpawat S, Vongsavan N, Messe HH. Effect of removal of the smear layer on apical microleakage. J Endod. 2001; 27 (5): 351-353.



10. Chohayeb AA. Evaluation of the apical condensation of gutta-percha by a tapered/calibrated spreader/plugger. J Endod. 1993; 19(4): 167-9.
11. Brown RC, Jackson CR, Skidmore AE. An evaluation of apical leakage of a glass ionomer root canal sealer. J Endod. 1994; 20 (6): 288-91.
12. Chohayeb AA. Microleakage comparison of apical seal of plastic versus metal Thermafil root canal obturators. J Endod. 1992; 18 (12): 613-615.
13. Abarca Ana María, Bustos Antonieta and Navia Marcelo. A comparison of apical sealing and extrusion between Thermafil and Lateral Condensation. J Endod. 2001; 27(11): 670-672.
14. Abdul K., Abdala D., Retief Hugo and Jamison Homer C. The apical seal via the retrosurgical approach. Oral Surg., Oral Med., Oral Path. 1982; 54(2): 213-218.
15. Haikel Y, Wittenmeyer W, Bateman G, Bentaleb A, Allemann C. A new method for the quantitative analysis of endodontic microleakage. J Endod. 1999; 25 (3): 172-7.
16. Gilheany PA, Figdor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. J Endod. 1994;20(1): 22-6.
17. Kersten HW, Moorer WR. Particles and molecules in endodontic leakage. Int Endod J 1989; 22: 118-124.
18. Schäfer, Edgar and Olthoff Gudrun. Effect of Three Different Sealers on the Sealing Ability of Both Thermafil Obturators and Cold Laterraly Compacted Gutta-Percha. J Endod. 2002; 28 (9): 638-642.
19. Dummer PMH, Lyle L, RawleJ, Kennedy JK. A Laboratory Study of Root Fillings in Theeth Obturated by Lateral Condensation of Gutta-percha or Thermafil Obturator. Int Endod J 1994; 27: 32-8



20. Gilhooly RMP, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PMH. Comparison of Cold Lateral Condensation and Warm Multiphase Gutta-percha Technique for Obturating Curved Root Canals. Int Endod J 2000; 33: 415-20.
21. Gulabivala K, Holt R, Long B. An in vitro Comparison of Thermoplasticized Gutta-percha Obturation Techniques with Cold Lateral Condensation. Endod Dent Traumatol 1998; 14: 262-9
22. Mc Murtrey LG, Krell KV, Wilcox LR. A Comparison Between Thermafil and Lateral Condensation in Highly Curved Canals. J Endodon 1992; 18: 68-71.
23. Valli KS, Rafeek RN, Walker RT. Sealing Capacity in vitro of Thermoplasticized Gutta-percha with a solid core endodontic filling technique. Endod Dent Traumatol 1998; 78: 105-8.
24. Elorza Haroldo. Estadística para Ciencias del Comportamiento. Ed Harla. México, 1987.



Bibliografía de Apoyo

25. Moloney LG, Feik SA, Ellender G. Sealing ability of three materials used to repair lateral root perforations. J Endod. 1993; 19(2): 59-62.
26. Greer Bill D., West Lesley A., Liewehr Frederick R. And Pashley H. David. Sealing ability of Dyract, Geristore, IRM and Super-EBA as root-end filling materials. J Endod. 2001; 27(7): 441-443.
27. Reeh ES, Combe EC. A new single-step technique for apical retrofilling that significantly reduces microleakage. J Endod. 1997; 23 (3): 149-151.
28. Forte SG, Hauser MJ, Hahn C., Hartwell GR. Microleakage of super-EBA with and without finishing as determined by the fluid filtration method. J Endod. 1998; 24 (12): 799-801.
29. Roy Charles O., Jeansonne Billy G. and Gerrets Thomas F. Effect of an acid environment on leakage of root end filling materials. J Endod. 2001; 27(1): 7-8.
30. Hosoya N., Lautenschlager EP, Greener EH. A study of the apical microleakage of a gallium alloy as a retrograde filling material. J Endod. 1995; 21 (6): 335-336.
31. Kimura Yuichi, Yonaga Kazuo, Yokoyama Keiko, Matsuolo Emi, Sakai Keiko and Matsumoto Koukichi. Apical leakage of obturated canals prepared by Er: YAG Laser. J Endod. 2001; 27(9): 567-570.
32. Yoshimura M, Marshall FJ, Tinkle JS. In vitro quantification of the apical sealing ability of retrograde amalgam fillings. J Endod. 1990; 16 (1): 5-12.



33. Siqueira Jr. José F., Rocas Isabela N., Abad Erani C., Castro Antonio J.R., Gahyva Sergio M. and Favieri Amauri. Ability of three root-end filling materials to prevent bacterial leakage. J Endod. 2001; 27(11): 673-675.
34. Cherng A. María, Laurence C. Chow and Shozo Takagi. In vitro evaluation of a calcium phosphate cement root canal filler/Sealer. J Endod. 2001; 27(10): 613-615.
35. Negm MM. Microleakage associated with retrofilling of the apical two thirds with amalgam. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 1990; 70(4):498-501.
36. Yancich, Peter., Hartwell, Gary., Portell, Frank. A Comparison of Apical Seal: Chloroform versus Eucalyptol dipped Gutta-percha Obturation. J Endod. 1989; 15 (6): 257-260.
37. Kaufman Arie, Tagger Michael, Katz Alexander and Yosef Ammon. Life and AH 26 as Sealers in Thermatically Compacted Gutta-percha Root Canal Fillings: Leakage to a Dye. J Endod. 1989; 15 (2): 68-71.
38. Tagger M. Clearing of the teeth for study and demonstration of the pulp cavity. J Dent Educ 1976; 40: 172-4.