



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

“EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL
UTILIZANDO DOS MATERIALES DE RETRO-OBTURACIÓN: MTA Y
AMALGAMA, EN 44 RAÍCES DE UN SOLO CONDUCTO DE DIENTES
HUMANOS EXTRAÍDOS.”

PRESENTA: M.E. FERNANDO LEVIN GARCÍA

ASESOR: C.D.E.E. ADRIANA LUCÍA ARENAS PÉREZ

MORELIA, MICHOACÁN. FEBRERO 2010

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD DE ENDODONCIA

EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL UTILIZANDO DOS
MATERIALES DE RETRO-OBTURACIÓN: MTA Y AMALGAMA, EN 44 RAÍCES DE
UN SOLO CONDUCTO DE DIENTES HUMANOS EXTRAÍDOS.

DR. FERNANDO LEVIN GARCÍA
MORELIA, MICHOACÁN. ENERO 2010

ÍNDICE

Resumen.....	1
Abstract.....	2
I. Glosario.....	3
II. Introducción.....	4
III. Planteamiento del problema.....	11
IV. Antecedentes.....	12
V. Objetivo.....	14
VI. Hipótesis.....	15
VII. Variables.....	16
VIII. Definición de variables.....	17
IX. Clasificación del estudio.....	18
X. Criterios de Elegibilidad.....	19
XI. Descripción de la Metodología.....	20
XI.I. Recursos.....	20
XI.II. Materiales y Métodos.....	24
XII. Resultados.....	34
XIII. Análisis de resultados.....	37
XIV. Discusión.....	41
XV. Conclusión.....	42
XVI. Sugerencias.....	43
XVII. Bibliografía.....	44
XVII. Anexos.....	47

RESUMEN

En este estudio se comparó la micro-filtración apical in Vitro de 44 raíces de dientes anteriores y posteriores de un solo conducto, divididas aleatoriamente en 4 grupos. A cada una de las muestras se les eliminó la corona y los conductos fueron instrumentados con el sistema ProTaper y limas flexofile a un diámetro apical ISO #40. Posterior a la preparación biomecánica, los conductos fueron obturados con técnica de condensación lateral y gutapercha en frío. Para la colocación del material de retro-obturación (Grupos 1, 2 y 4) se realizó un corte del ápice a 3 mm con un disco de diamante de doble corte para pieza de baja velocidad, realizándose una cavidad de 3 mm de profundidad a nivel del corte apical con una fresa de bola de carburo. Las muestras fueron divididas de manera aleatoria en 4 grupos: El Grupo 1: de 20 muestras retro-obturadas con MTA, El Grupo 2: de 20 muestras retro-obturadas con Amalgama de Plata, El Grupo 3: de 2 muestras (control positivo) sin cavidad ni retro-obturación y El Grupo 4: también con dos muestras (control negativo) 1 retro-obturada con MTA y 1 retro-obturada con Amalgama de Plata. A las muestras de los grupos 1, 2 y 3 se les aplicó dos capas de barniz en toda la superficie excepto a nivel del corte del ápice. Al grupo 4 se les aplicó el barniz en toda la superficie. Todos los grupos se sumergieron en tinta china por una semana, se lavaron y se removió el barniz. Los 4 grupos fueron sometidos a diafanización con la técnica de Hosoya y se procedió a medir el nivel de filtración apical con una regla milimétrica y tomando fotografías digitales con una cámara SONY Cyber-Shot con un zoom de x6.0 y una resolución de 10.1 megapíxeles.

La variable que se analizó en este estudio fue: Clasificación de Ozata; y en el análisis estadístico mediante la prueba de t de student se observó que las muestras retro-obturadas con Amalgama de Plata libre de Zinc tuvieron niveles de micro-filtración estadísticamente mayores que los encontrados con la retro-obturadas con MTA.

ABSTRACT

The intention of this study is to compare the apical micro filtration in Vitro of 44 extracted roots with one conduct of human teeth. We use 44 roots (specimens) of anterior and posterior teeth, they were randomly divided in two groups of 20 teeth and 4 specimens were used as a control. The crowns of each tooth were eliminated and there were instrumented with the ProTaper System and flexofile to an apical diameter of ISO #40 and were fill it using the Lateral Condensation Technique with cold gutta-percha. In order to realize the retrograde obturation, all the specimens were cut the apex 3 mm long with a diamond disc for a low velocity hand piece and made a cavity with depth of 3mm with a bowl carbide drill, and the specimens were randomly divided in 4 groups: Group number 1: with 20 specimens that were retro-obtured with MTA. Group number 2: with 20 specimens that were retroobtured with Silver Amalgam without zinc. Group number 3: positive control, with 2 specimens without the cavity and retro-obturation, and Group number 4: negative control, with 2 specimens that one was retro-obtured with MTA and the other one with Silver Amalgam without zinc. The Group 1, 2 and 3 had two layer of nail polish in all the surface leaving out the apex cut and the group number 4 had the whole surface with nail polish. All groups were dip in Chinese ink for one week, they were wash and take out the polish. All groups were clarified with the Hosoya technique and they were ready to measure the level of the apical micro filtration with a millimeter ruler and taking digital pictures with a SONY Cyber-shot camera using a x6.0 zoom and a resolution of 10.1 megapixels.

We used the t of student test and observed in the results that in the Variable: Ozata Classification; we found that all of the retro-obtured specimens with Silver Amalgam without zinc had statistically higher micro filtration levels that in the specimens retro-obtured with MTA.

I. GLOSARIO

° Ácido Etil-Diamino-Tetra-Acético (EDTA) :es un agente quelante o formador de complejos, que complementa eficazmente la preparación mecánica del conducto (reduciendo la dureza de la dentina e influyendo beneficiosamente de esta manera sobre el desbridamiento de conducto radicular.

° Ácido nítrico: también llamado ácido trioxonítrico, es un líquido corrosivo, tóxico que es utilizado en unas de las etapas de la diafanización.

° Amalgama de plata: amalgama esférica de plata, exenta de cinc, enriquecida con cobre, utilizada para retro-obturación.

° Apicectomía: operación de extirpar el ápice radicular, usualmente junto con el tejido circundante.

° Ápico-coronal: dirección desde el ápice de la raíz hacia la corona del diente.

° Diafanización: la diafanización dental es una técnica que permite transformar un diente natural (in vitro) en transparente utilizando soluciones químicas para lograr dicha transparencia.

° Gutapercha: exudado coagulado de un árbol sapotáceo del género paladium originario de las islas del archipiélago malayo y se ha utilizado en odontología desde el siglo XIX. Los conos de gutapercha son usados como material de relleno de los conductos radiculares.

° Longitud de trabajo: es la distancia a la que deberán trabajar los instrumentos y en consecuencia el nivel de profundidad de la obturación del conducto.

° MTA: (mineral trióxido agregado) es un cemento en odontológico compuesto de óxidos minerales en forma de partículas hidrofílicas indicado para varios accidentes endodónticos y para retro-obturaciones.

° Patenticidad: Acción mediante la cual se mantiene permeable toda la longitud del conducto radicular para evitar la formación de limalla dentinaria que bloquee el conducto, tal acción se logra llevando limas pequeñas, no mayor a calibre .10, hasta nuestra longitud total del conducto, entre cada cambio de instrumento.

° Retro-obturación: Procedimiento clínico que consiste en obturar la cavidad apical previamente preparada con un material que mantenga el sellado o cierre del o los conducto al paso de microorganismos.

° Salicilato de metilo: líquido incoloro o ligeramente amarillo, muy poco soluble en agua, miscible con etanol, aceites grasos y esenciales, se utiliza en el último proceso de la diafanización.

II. INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico es uno de los pocos procedimientos en odontología que tiene un pronóstico previsible si el tratamiento se realiza correctamente. Estudios indican que el tratamiento generalmente tiene una tasa alta de éxito, del 90% a 95%. La terapia endodóntica convencional tiene como objetivos, la limpieza, conformación y obturación tridimensional de todo el sistema de conductos radiculares. Sin embargo, pueden surgir fracasos cuando estos objetivos no son alcanzados. Varios son los estudios que asocian los fracasos endodónticos a una pobre calidad del tratamiento endodóntico, una sub o sobre obturación asociada a una lesión periapical generalmente son fracasos endodónticos. Cuando estos fracasos ocurren, el retratamiento debe ser considerado como la primera elección de tratamiento.

Cuando el tratamiento convencional fracasa, el caso puede ser objeto de un retratamiento o un tratamiento quirúrgico "apicectomia" para conservar el diente, que de otra forma estaría condenado a la extracción y a un implante.

El tratamiento quirúrgico, es a menudo una mejor alternativa antes de la extracción del órgano dental y su sustitución por un implante, en los casos donde el retratamiento no quirúrgico no fuese posible o estuviese contraindicado.

Friedman da razonamientos para establecer la conveniencia de un retratamiento no quirúrgico a la cirugía periapical. Este autor enfatiza en el correcto diagnóstico de la periodontitis apical persistente. Si esta es por microorganismos en el conducto radicular, resistentes a la terapia endodóntica inicial, sugiere un retratamiento no quirúrgico. Este procedimiento suele tener un resultado más predecible, ya que con el retratamiento endodóntico no quirúrgico, se busca eliminar o reducir las bacterias remanentes del sistema de conductos. Mientras que con la cirugía periapical solo se podrán aislar las bacterias, pero no eliminarlas del conducto radicular, de tal forma que la cirugía periapical se limitara para aquellos casos donde el retratamiento no quirúrgico no fuese posible realizarlo (1).

Aún y cuando el tratamiento endodóntico convencional provee buenos resultados en la mayoría de los casos, la cirugía periapical puede estar indicada para dientes con patología periradicular persistente, que no ha respondido al tratamiento endodóntico no quirúrgico. En casos en los que durante el tratamiento endodóntico primario se presentaron dificultades técnicas como; conductos bloqueados, desgarres o perforaciones apicales o ante una anatomía radicular compleja como; conductos **4**

con extrema curvatura, calcificados o con presencia de istmos, a los que no se logró desbridar y sellar tras el tratamiento endodóntico inicial (2).

Es un hecho que la causa más común de fracaso endodóntico se debe a la presencia de bacterias y a una obturación pobre del conducto radicular (3) (4). Las bacterias dentro del conducto radicular desempeñan un papel decisivo en el desarrollo de periodontitis apical crónica, su eliminación es el objetivo principal de la preparación biomecánica del sistema de conductos. El objetivo posterior será que la obturación brinde protección contra el ingreso y actividad de las bacterias en el conducto radicular, facilitando a la vez, el proceso de reparación de los tejidos periapicales. Pero esta reparación de los tejidos sólo puede tener éxito si se logra un sellado hermético del sistema de conductos radiculares de forma tal que impidan la penetración de microorganismos, entumbando las bacterias remanentes dentro del conducto y evitando la supervivencia de las mismas al obstruir el suministro de nutrientes (5).

El fracaso de la terapia endodóntica convencional, puede ser también resultado de persistencia de bacterias fuera del conducto radicular, en tejidos periapicales. Se ha reportado la presencia de *biofilm*, fuera del conducto radicular sobre la superficie externa del ápice radicular como causa de fracaso del tratamiento endodóntico (6). Como causas de fracaso endodóntico también se atribuye a la reacción de cuerpo extraño por sobre extensión del material de obturación, y a la presencia de quistes, ante lo cual el tratamiento endodóntico convencional terminara en un predecible fracaso (7).

Si bien con la modernización de la tecnología y técnicas para la limpieza, preparación y obturación del sistema de conductos, el tratamiento endodóntico no quirúrgico han avanzado de forma significativa. Pero aún continua siendo un reto clínico la erradicación de especies microbianas y biofilms del tercio apical radicular causantes de fracaso endodóntico. Ante tales circunstancias la alternativa a seguir es el retratamiento quirúrgico, como una oportunidad más de salvar el órgano dental y evitar su extracción y sustitución por una prótesis o implante.

El retratamiento quirúrgico o cirugía periapical es una alternativa clínica que consiste en la resección del extremo apical radicular, y el sellado apical retrogrado del conducto radicular con un material que ofrezca; Un sellado del conducto al paso de gérmenes y la posible micro-filtración tisular de los tejidos periapicales, y dar solución a una patología periapical persistente. Esta práctica clínica quirúrgica ya se realizaba desde mediados del año 1800 (8).

Tradicionalmente la cirugía apical en endodoncia, ha estado sujeta a un doble criterio. Si bien está no tenía ninguna contraindicación cuando se trataba de realizar en dientes anteriores y si era descartada cuando el acto quirúrgico se requería en los posteriores, para los cuales el clínico se inclinaba más a favor de la extracción y la sustitución del órgano dental por un implante (9).

Los razonamientos empleados para descartar la cirugía periapical en dientes posteriores se incluían: El acceso limitado a la región posterior, limitación a la retracción de los tejidos bucales, una disminución de la amplitud del vestíbulo bucal, aumento en el espesor de la tabla externa del hueso mandibular, la presencia de estructuras anatómicas críticas como es la cercanía del nervio mentoniano en el área de las bicúspides, el tamaño y localización del canal mandibular en la región de molares y la proximidad del seno maxilar en la arcada superior (10).

Más recientemente, la introducción del microscopio quirúrgico y el ultrasonido en endodoncia, ha facilitado la recesión de la porción apical con resultados predecibles. Las condiciones de alta magnificación e iluminación han revelado detalles anatómicos como istmos, aletas, micro-fracturas y conductos laterales que antes, con las técnicas tradicionales no se lograban localizar y limpiar. El microscopio quirúrgico combinado con el ultrasonido, ha permitido al clínico realizar una cirugía periapical precisa y segura, reduciendo los errores de procedimiento tan frecuentes durante los tradicionales abordajes quirúrgicos. Estos avances tecnológicos en el campo de la endodoncia, han marcado el inicio de la era de la microcirugía, haciendo olvidar el concepto de cirugía periapical, para evolucionar por el de microcirugía endodóntica (11).

La cirugía periapical, es una importante modalidad de tratamiento en la odontología moderna y está claro que solamente estará indicada cuando el clínico ha determinado que el retratamiento no es posible o este no podrá solucionar la patología periapical presente. La evolución y desarrollo de este acto operatorio, el manejo de técnicas, conceptos y materiales de retro-obturación que en antaño fueron defendidos sin soporte científico, en la actualidad deberán ser cuidadosamente planeados y analizados. Cada paso de la técnica quirúrgica en la que se incluye desde la anestesia local, diseño del colgajo, el manejo de los tejidos blandos y duros, la recesión del ápice radicular, el desbridamiento del tejido patológico, la preparación de la cavidad retrógrada, su obturación y la reposición y sutura del colgajo deberán ser realizados bajo el soporte de evidencia clínica científica (12).

La enfermedad cuando no es atendida a tiempo o en forma adecuada, se extiende a lo largo del conducto y llega a los tejidos periapicales a través del foramen enfermándolos también a estos. Este proceso puede ser en forma violenta: agudo; o en forma lenta, donde generalmente cursa asintomático: crónico. Las causas principales pueden ser agentes Físicos como: traumatismos, oclusión traumática; Químicas: sustancias irritantes que llegan al periápice a través del foramen; Biológicas: resultado de la acción de microorganismos y sus toxinas; y por causas latrogénicas como: una sub ó sobre instrumentación y obturación, desgarrar apical, perforación apical, formación de escalón, zip apical, instrumentos fracturados (13). El tratamiento en estos casos, justifica la apicectomía cuyo objetivo es la remoción de procesos patológicos incluyendo la reabsorción radicular apical y remoción de cemento potencialmente infectado, remoción de variaciones anatómicas comúnmente identificadas como conductos accesorios, deltas apicales y calcificaciones. (14).

Las indicaciones para la Cirugía Periapical: La apicectomía no es un tratamiento de primera instancia; ya que se hizo lo posible de resolver el problema por un tratamiento de conductos convencional o por un retratamiento, entonces se opta de resolverlo por medio de cirugía. Se llega a hacer una apicectomía por patologías periapicales de origen infeccioso y no infeccioso; los procesos periapicales infecciosos son los granulomas y quistes periapicales que se generan a partir de un proceso infeccioso a nivel de la pulpa y que después de realizar el tratamiento de conductos por vía ortógrada no tuvieron éxito. Los procesos periapicales no infecciosos son todos los accidentes endodónticos que el clínico no ha logrado resolver por complicaciones anatómicas como; conductos calcificados o cálculos pulpares, fracaso endodóntico por curvaturas radiculares no superables, desarrollo apical incompleto, resorciones radiculares externas e internas ó por errores de procedimiento; perforaciones de la raíz, escalones, vías falsas, sub y sobre-instrumentación y obturación, y fractura de instrumentos (15).

Las contraindicaciones para Cirugía Periapical: No se han descrito contraindicaciones absolutas que imposibiliten la realización de la cirugía periapical, más sin embargo existen una serie de circunstancias que el clínico habrá de considerar al planificar la misma. La correcta historia clínica permitirá detectar esos factores de riesgo, informando al paciente de su existencia y procurando un correcto manejo de los mismos antes del acto quirúrgico. La cirugía periapical podría ser reconsiderada en pacientes con; Hipertensión grave no controlada, infarto **7**

de miocardio reciente, endocarditis bacteriana sub-aguda, problemas hematológicos no controlados, diabetes no controlada. Pacientes con alteraciones psicológicas o emocionales, una apertura bucal limitada. En casos donde el diente no pudiera ser restaurado, en enfermedad periodontal avanzada o cuando la relación corono-radicular es insuficiente. Habrá también de considerarse factores relacionados al clínico como; habilidad, experiencia y conocimiento. Toda intervención quirúrgica entraña un riesgo; cuando la intervención es realizada por un cirujano entrenado, los riesgos son normalmente pequeños, e incluyen infección, sangrado, lesión de estructuras anatómicas vecinas (raíces de dientes adyacentes o nervios vecinos como el dentario inferior) y complicaciones con la anestesia.

A grandes rasgos de la técnica para hacer la apicectomía y la retro-obturación son: Examen radiográfico del órgano dentario y estructuras vecinas, selección del colgajo, osteotomía del hueso cortical y exponer el ápice radicular, curetaje periapical removiendo todo el tejido radicular patológico, corte de 3mm de ápice o apicectomía con o sin bisel dependiendo la técnica (por la disposición de los tubulillos dentinarios a nivel apical, el corte del ápice sin bisel dejaría menos tubulillos abiertos), redondear el ángulo del corte para mejor reparación periapical, preparación de la cavidad en el ápice con fresa de bola, cono invertido o el uso de puntas especiales de ultrasonido, retro-obturación con el material escogido que selle herméticamente el ápice del diente, y el paso final es el cierre del colgajo con suturas.

Las apicectomías in vitro en dientes humanos a 1, 2, 3 o 4 mm del ápice mostraron que en todos los casos existían ramificaciones del sistema de conductos radiculares. No obstante, más allá de 3 mm su proporción era de menos del 10% por lo tanto, hay que cortar 3 mm del ápice radicular para eliminar con seguridad el 90% de los conductos laterales y ramificaciones apicales (16). Posterior al corte del ápice y la realización de la cavidad que debe de ser de 3 mm de profundidad precede a la obturación retrograda. Su objetivo es conseguir un cierre hermético del ápice radicular con un material biocompatible que impida la filtración de posibles agentes irritantes del conducto radicular hacia los tejidos periradiculares (17). Es imprescindible saber el tipo de material que ofrezca una menor micro-filtración bacteriana o un "sellado hermético", ya que conocemos que el principal agente etiológico para el fracaso de nuestros tratamientos endodónticos ortógrafos y retrógrafos es la presencia de bacterias (18).

De acuerdo con la definición del diccionario, la palabra hermético significa sellado contra el escape o entrada de aire o agua, o convertido en hermético por fusión **8**

o sellado. Por lo general el sellado de los canales se evalúa por la infiltración del líquido, un parámetro que se emplea para aceptar o condenar los materiales y técnicas de obturación (19)

El propósito de la retro-obturación apical es lograr un sellado hermético tanto del ambiente oral como a los tejidos periapicales (12).

Los materiales que pueden utilizarse para rellenar el espacio del canal radicular deben poseer determinadas características como; facilidad de colocación y prevenir o resolver el proceso inflamatorio o infeccioso, a fin de conservar el diente en función dentro de la cavidad oral.

El material de obturación en endodoncia debe cumplir ciertos requisitos: ser bacteriostático, sellar apical y lateralmente el conducto radicular, no ser irritante a los tejidos periapicales, ser resistente a la humedad, y ser radiopaco. Además, el material deberá ser estéril, no manchar, de fácil colocación y que pueda ser fácil de retirar del sistema radicular.

Generalmente se acepta que el material ideal para obturación retrograda de las cavidades apicales todavía no se ha encontrado. La amalgama de plata es el material más comúnmente utilizado pero algunas veces puede retrasar o evitar una reparación periapical satisfactoria (20). El material ideal de obturación retrograda debe ser fácil de manipular, biocompatible, radiopaco, dimensionalmente estable, no reabsorbible y no afectarse en presencia de fluidos. Este también debe adherirse a las paredes de la cavidad y sellar el conducto, no tóxico, tolerado por los tejidos periapicales y promover la reparación.

La recomendación por mucho tiempo de la amalgama de plata para obturaciones retrogradas proviene de las siguientes proposiciones: que se adaptaba fácilmente a cualquier forma de la cavidad, que ofrecía menos peligro de desplazamiento hacia el interior de los tejidos periapicales, por ser fácil de llevar a la porción apical, por su acción bacteriostática durante la fase de endurecimiento, buen sellado marginal y ser compatible biológicamente (21).

Aunque la amalgama ha sido el material que muestra el tiempo de endurecimiento más corto y el MTA el más largo, se considera preferible que el material utilizado ya sea para el sellado de perforaciones, o como obturación retrógrada endurezca tan pronto como sea colocado en la cavidad sin sufrir una contracción significativa (22).

Seltzer afirma que prácticamente todos los estudios indican que las amalgamas, no obstante su tipo, sufren más filtración que cualquier otro material para retro-obturación. Otros autores concluyen que entre las desventajas del uso de **9**

amalgama están la liberación de mercurio y otros iones; la corrosión y electrólisis; tatuaje por amalgama; expansión retrasada; filtración marginal; difícil colocación sin diseminación; material excedente no absorbible y expansión espontánea de la obturación (23).

Se ha evaluado ampliamente el MTA para determinar filtración, adaptación marginal y biocompatibilidad; y se ha demostrado que el MTA es superior en estos aspectos a la amalgama, IRM y Súper-Eva (24).

Para evaluar micro-filtración se utiliza el método de difusión pasiva de tinta china, aunque no existe un método universalmente aceptado para evaluar la filtración tanto apical como coronal a través de los años se han utilizado diferentes métodos incluyendo la penetración de colorantes por difusión pasiva, centrifugación y difusión activa en la cámara de vacío, radioisótopos, nitrato de plata, penetración bacteriana, microscopía electrónica de barrido, dispositivo de filtración fluida y penetración de iones con métodos electroquímicos; entre todas estas técnicas, la de penetración de tintes ha sido el método más utilizado debido a su sensibilidad, facilidad de uso y conveniencia. La razón que es utilizada tinta china en estudios de micro-filtración es que el tamaño de la partícula de la tinta china marca Pelikan que utilizo Andrea Ponce y cols. es igual o menor que 3 μm ; este colorante puede penetrar en filtros para bacterias de 0.22 μm , por esta razón sí la tinta china penetra en los espacios dejados en la obturación, las bacterias pueden penetrar por éstos (25).

El presente estudio comparará la micro-filtración apical de tinta china en dos materiales de retro-obturación: MTA y amalgama de plata, en raíces retro-obturadas con estos 2 materiales, mediante la medición de la filtración en sentido ápico-coronal después que las muestras se han diafanizado y habiendo tomado fotografías digitales con un zoom x6.0.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El planteamiento del problema de este estudio es saber científicamente con cual material de retro-obturación, MTA o Amalgama de Plata libre de zinc, es el que tiene un mejor sellado apical y así tener la información necesaria para poder decidir que material es mejor para el tratamiento del paciente.

Las condiciones para realizar este estudio in vitro serán las más parecidas al ambiente bucal para que los resultados de este estudio puedan ser transpolarizados a la clínica y sean útiles en la práctica diaria del endodoncista.

Este estudio se realizará con raíces de dientes extraídos en la ciudad de Morelia Michoacán, así que los resultados son útiles para los endodoncistas y odontólogos generales, y aplicables a la población michoacana y en general.

Hasta el momento no existe ninguna contraindicación para el uso de los materiales que se utilizaran, solo existe el fracaso por la mala práctica y utilizar materiales que no sean ideales para el tratamiento requerido, por ello se necesita información veraz de su uso y aplicación.

IV. ANTECEDENTES

La cirugía periapical con obturación retrograda actualmente es una modalidad de tratamiento aceptada en los casos de una persistente sintomatología o presencia de un tracto sinusal que resulta de un insuficiente sellado del conducto, y que no puede ser resuelto de manera no quirúrgica. En los casos de una patología periradicular sintomática como resultado de un conducto bloqueado que no puede ser obturado de manera no quirúrgica. Otra indicación frecuente para una cirugía periapical es la presencia de una patología periapical en dientes reconstruidos con espiga-muñón-corona. Con la introducción de técnicas microquirúrgicas y la aplicación del ultrasonido a comienzos de la década de los 90s, un gran giro dio la cirugía periapical, lográndose grandes avances en la realización, diseño y posterior sellado de la cavidad retrógrada. Diferentes materiales e instrumentos son también introducidos, con los que se mejora el acceso a zonas donde antes era casi imposible de lograrlo (26).

Si bien con la aparición de importantes y numerosos adelantos en las técnicas endodónticas no quirúrgicas han mejorado los índices de éxito del tratamiento endodóntico reduciendo así la lista de indicaciones para la cirugía periapical, habrá casos en los que el diente no podría mantenerse en su alveolo sin la realización de esta técnica quirúrgica (15).

Si no existiese un sellado hermético en la apicectomía, lo cual puede ser considerado como objetivo principal de la retro-obturación, tarde o temprano podrían aparecer patologías periapicales resultado de enfermedades inflamatorias y degenerativas de los tejidos que rodean al diente principalmente en la región apical. De esta forma, el material de obturación retrogrado, deberá cumplir con ciertos requisitos como; de fácil manipulación, ser radiopaco, dimensionalmente estable, no reabsorbible y no verse afectado por la presencia de fluidos. Deberá también adherirse a las paredes de la cavidad, lograr un sellado hermético del conducto radicular, no tóxico, bien tolerado por los tejidos periapicales y ser capaz de promover la reparación. Según Torabinejad y cols. en un estudio in vitro el MTA es significativamente menos citotóxico que el Súper EBA y el IRM en todas sus fases; y en otro estudio de Osorio y cols. corrobora que el MTA tiene un grado bajo de citotoxicidad a comparación de los materiales de retro-obturación como la amalgama, Gallium GF2, Ketac Silver y Súper EBA. Existen numerosos materiales de retro-obturación como son: gutapercha, cementos a base de oxido de zinc **12**

y eugenol (IRM o Súper EBA), resinas compuestas, cementos de policarboxilatos, cementos de fosfato de zinc, ionómeros de vidrio y otros materiales tales como puntas de oro y plata, cianocrilatos, tornillos de titanio, polyHEMA, Diaket y teflón, pero el amalgama de plata y el MTA son los que se escogieron para estudiarlos en este trabajo.

En un estudio de Wong y cols. raíces seleccionadas se obturaron con gutapercha utilizando la técnica lateral y se retro-obturaron con amalgama de plata, aunque ésta tenga una leve citotoxicidad es generalmente considerada como aceptable clínicamente, siempre y cuando se realice una adecuada técnica de colocación controlando la humedad y que la profundidad de la preparación no sea menor de tres milímetros para lograr una buena retención en la cavidad (27).

Como ya sabemos la amalgama ha sido usada como un material estándar para la retro-obturación, sin embargo numerosos estudios han mostrado que la amalgama no previene la filtración. El fracaso de la amalgama como material de retro-obturación en pacientes puede ser causado por su falta de sellado y prevención de filtración de bacterias (28). El MTA absorbe agua durante la hidratación del polvo, por eso, el material se expande durante su solidificación, lo cual juega un papel en su superioridad de adaptación a la dentina. Una posible desventaja es que ésta expansión del MTA puede que incremente la incidencia de grietas en su interfase comparada con la amalgama (29).

En un estudio hecho en la Facultad de Odontología de la Universidad de Manitoba, Winnipeg, Canadá, en julio del 2001, se evaluó la micro-filtración de varios materiales de retro-obturación por medio de un sistema de filtración. Se utilizaron 60 dientes humanos de una raíz y se dividieron en 5 grupos experimentales y 2 grupos control. No hay material examinado en este estudio que sea capaz de proveer un sellado hermético completamente. Sin embargo no hay evidencia que un sellado absoluto sea necesario para el éxito clínico, la pregunta es ¿qué tanto fluido es significativo para el éxito o fracaso? (30). En otro estudio que fue hecho en la escuela de odontología de la Universidad de Granada, España, en Junio del 2002 compara la filtración apical de 3 selladores utilizando la inmersión de las muestras en tinta china, después se analizó utilizando la técnica de diafanización y también fue analizada por sección cruzada. Se utilizaron 50 dientes humanos extraídos de una raíz y se dividieron en 3 grupos experimentales y 2 grupos controles; y se determinó que la micro-filtración se puede identificar mucho mejor utilizando la técnica de diafanización que el análisis de sección cruzada (31).

V. OBJETIVO

Comparar la micro-filtración apical en dos materiales de retro-obturación: MTA y amalgama de plata, en raíces retro-obturadas, mediante la medición de la filtración de tinta en sentido ápico-coronal.

VI. HIPÓTESIS

La longitud de la micro-filtración de la tinta en las raíces retro-obturadas con amalgama (p_1) es mayor que las retro-obturadas con MTA (p_2).

hipótesis de trabajo	$h_1: p_1 > p_2$
hipótesis nula	$h_0: p_1 = p_2$

VII. VARIABLES

Variable	Unidad de medida
Clasificación de Ozata	Milímetros
0 – sin filtración	
1 – filtración menor de .5 mm	
2 – filtración entre .5 y 1 mm	
3 – filtración mayor de 1 mm	

VIII. DEFINICIÓN DE VARIABLE

Clasificación de Ozata: Si la micro-filtración es nula en las muestras tiene un grado de filtración 0; si la filtración es menor de .5 mm tiene un grado de filtración 1; si la filtración está entre .5 y 1 mm tiene un grado de filtración 2; y si la filtración es mayor de 1 mm el grado de filtración es de 3.

IX. CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.- La presente investigación se trata de un estudio del área clínica porque se utilizaran raíces extraídas de un solo conducto, obturados con gutapercha por el autor, se le hace apicectomía y son retro-obturadas con amalgama y MTA , se diafanizarán y se medirá micro-filtración de tinta de la parte apical hacia coronal.

2.- Investigación comparativa porque se va a medir la longitud de la micro-filtración de tinta de la parte apical hacia coronal en raíces extraídas de un solo conducto, que son obturadas con gutapercha por el autor, se le hace apicectomía, son retro-obturadas con amalgama y MTA, y se diafanizarán.

3.- Investigación experimental porque se va a medir la longitud de la filtración de tinta de la parte apical hacia coronal en raíces extraídas de un solo conducto, que son obturadas con gutapercha por el autor, se le hace apicectomía, son retro-obturadas con amalgama y MTA, y se diafanizaran.

4.- Investigación transversal porque se midió en solo una ocasión la longitud de la filtración de tinta de la parte apical hacia coronal en raíces extraídas de un solo conducto, que son obturadas con gutapercha por el autor, se le hace apicectomía, son retro-obturadas con amalgama y MTA, y se diafanizarán.

X. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD:

Inclusión: Raíces con un solo conducto obturadas con gutapercha a 1 mm del ápice con un diseño 40.

Exclusión: Raíces con ápices incompletos, calcificados en su totalidad, raíces con más de un conducto.

Eliminación: Raíces que se fracturen al hacer la obturación, raíces en que se fracture un instrumento y no se pueda extraer del conducto y raíces en que se forme un taponamiento de viruta dentinaria.

XI. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

XI.I RECURSOS:

Equipo:

Equipo	Descripción	Marca	Modelo	Cantidad
Pieza de alta velocidad	Motor de turbina neumática de alta velocidad	Midwest	Tradition	1
Micro motor	Motor electrónico con torque y velocidad controlada	NSK	Endomate	1
Pieza de baja velocidad	Motor neumático de baja velocidad	Rodas	Motor de doble dirección	1
Aparato de rayos x	Aparato para tomar radiografías intra-orales	Corix	70 plus	1
Cámara digital	Cámara digital de 10 mega píxeles	SONY	Cyber-shot	1
Computadora portátil	Computadora laptop	Hewlett-packard	HP 550	1

Instrumental:

Instrumental	Descripción	Marca	Modelo	Cantidad
Limas flexofile # 10	Caja de limas de 25 mm	Maillefer	Flexofile	1
Limas flexofile # 15	Caja de limas de 25 mm	Maillefer	Flexofile	1
Limas flexofile # 35	Caja de limas de 25 mm	Maillefer	Flexofile	1
Limas flexofile # 40	Caja de limas de 25 mm	Maillefer	Flexofile	1
Limas R. de NiTi	Caja de limas protaper de 25 mm	Densply	Protaper	4
Fresa de bola de carburo	Fresa de bola o esfera	Maillefer	Bola de carburo	2
Disco de doble corte	Disco de corte para motor de baja velocidad	Maillefer	Doble corte	4
Mandril	Mandril para colocar los discos	Maillefer	Para pieza de baja	1
Regla milimétrica	Regla en forma de anillo	Rodas	Regla de anillo	1
Regla milimétrica de plástico	Regla plana de plástico transparente	Ultradent	Regla recta	1
Espaciador hu-friedy d-11	Espaciador de acero inoxidable con punta aguda	Hu-friedy	D-11	1
Glick	Condensador de gutapercha	Hu-friedy	# 1	1
Pinzas	Pinzas para manipular las puntas de gutapercha	Rodas	Pinzas de curación	1
Espátula	Espátula para mezclar el cemento	Rodas	Espátula P/cemento	1
Cureta	Cureta periodontal gracey	Hu – friedy	sg 1/2	1
Pinzas	Pinzas para revelar radiografías	Rodas	Para revelar	10

Consumibles:

Consumibles	Descripción	Lote	Fecha de caducidad	Cantidad
Puntas de gutapercha	Caja de puntas del # 40	125160	08 – 2010	1
Puntas de gutapercha fina	Caja de puntas fina	128306	08 – 2010	3
Alcohol	Bote 200 ml	15hch02 6	Sin caducidad	1
Cemento Silco	Frasco de cemento para obturación de conductos radiculares	10022	05 – 2009	1
Jeringa hipodérmica	Jeringa de 10 ml	4372	Sin caducidad	2
Puntas navi tips	Punta de 25 mm	5113	Sin caducidad	2
MTA angelus blanco	Caja de material para retro-obturación	4331	22 – 2010	2
Amalgama libre de zinc	Frasco de material para retro-obturación	06-026	10 – 2010	1
Ionómero de vidrio	Frasco de cemento de ionómero de vidrio	315302	03 - 2010	1
Barniz	Frasco de barniz de uñas	6108	Sin caducidad	1
Glutaraldehído	Frasco de ½ litro liquido desinfectante		Sin caducidad	1
Hipoclorito de sodio	Frasco de 1 litro solución desinfectante y blanqueadora	970319	Sin caducidad	1
Glicerina	Frasco de ½ litro		Sin caducidad	1
EDTA	Frasco de 100 ml liquido quelante	md7091 401	09 - 2009	1
Radiografías	Caja de radiografías	527	04 - 2009	1

	intraorales periapicales	7967		
Tinta	Frasco de 50 ml de tinta china	8522	Sin caducidad	5
Ácido nítrico	Frasco de ½ litro ácido nítrico	12332	Sin caducidad	1
Alcohol	Frasco de 1 litro alcohol al 80%	Sin lote	Sin caducidad	1
Alcohol	Frasco de 1 litro alcohol al 90 %	Sin lote	Sin caducidad	1
Alcohol	Frasco de 1 litro alcohol al 100%	Sin lote	Sin caducidad	1
Salicilato de metilo	Frasco de 1 litro salicilato de metilo	Sin lote	Sin caducidad	1

Recursos humanos:

Cantidad	Descripción
1	Investigador titular estudiante de la especialidad en endodoncia
1	Asesor metodológico maestro en salud pública
1	Asesor técnico especialista en endodoncia

XI.II MATERIALES Y METODOS:

Se utilizaron 44 raíces de un solo conducto de dientes permanentes que después de su extracción se sumergieron durante una hora en glutaraldehído, después de eso en hipoclorito de sodio al 5.25% durante 4 horas para la remoción de tejido periodontal. Las raíces se colocaron en solución de agua y glicerina para conservarlas hasta la realización del experimento. Se eliminaron las coronas a nivel de la unión amelocementaria con discos de diamante de doble luz con un motor de baja velocidad a 20,000 rev/min. Una vez removida la corona se determinó la longitud de la raíz, insertando una lima flexofile # 10 (maillifer-dentsply, ballaigues, suiza) hasta observar la lima en la salida del foramen apical, luego se retiró 1 mm para determinar la longitud real de trabajo. Se uso el sistema protaper (maillifer-dentsply, ballaigues, suiza) para la instrumentación utilizando la técnica del fabricante para conductos cortos que es la siguiente: **a)** el instrumento sx hasta el tercio medio del conducto radicular. **b)** lima manual tipo k o flexofile #15 hasta la longitud real de trabajo. **c)** instrumento sx hasta la longitud real de trabajo. **d)** instrumento f1 hasta la longitud real de trabajo. **e)** instrumento f2 y f3 hasta la longitud real de trabajo. Este sistema fue realizado utilizando un motor electrónico NSK endomate a torque y velocidad recomendada por el fabricante. El último instrumento utilizado en la longitud real de trabajo fue f3 que en su punta corresponde a una lima # 30 que después se instrumento solo la parte apical con limas flexofile hasta la #40. Se hizo patentización entre cada lima en la instrumentación con un lima flexofile # 15 los conductos se irrigaron con 5 ml de hipoclorito de sodio al 5.25% entre el uso de cada lima. Para remover el barrillo dentinario se utilizaron dos gotas de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 15%. Se descartaron las limas después de usarlas en 5 ocasiones según las indicaciones del fabricante. Una vez terminada la instrumentación se deshidrataron los conductos radiculares sumergiendo los dientes en alcohol al 70% por un minuto.

Se dividieron en cuatro grupos de manera aleatoria. El grupo 1 formado por 20 raíces las cuales fueron obturadas con gutapercha hasta la longitud de trabajo con la técnica lateral y retro-obturadas con MTA. El grupo 2 conformado por 20 raíces, mismas que fueron obturadas con gutapercha con la técnica lateral y retro-obturadas con amalgama de plata libre de zinc. El grupo 3, constituido por 2 raíces, los cuales formaron el control positivo. El grupo 4, constituido por 2 raíces, que fueron utilizados como control negativo.

En las raíces que conforman el grupo 1 y 2 se realizó la técnica de condensación lateral de gutapercha en frío, utilizando un cono # 40 como cono principal y utilizando puntas accesorias finas (Maillefer Dentsply, Ballaigues, Suiza), la primera punta accesoria fue introducida dentro del conducto radicular a 2 mm de la longitud de trabajo ocupada por el cono principal y así introduciendo las demás puntas accesorias hasta que el espaciador no se introducía más de 2 mm de la entrada del conducto. Para esta técnica se ocupó el espaciador hu-friedy rcs d11 y se utilizó el cemento Silco como sellador. Para comprobar que la dimensión de la obturación y la compactación se realizaron correctamente se tomaron radiografías periapicales de cada una de las raíces. Después de comprobada la buena obturación se cortó el penacho de gutapercha con un glick #1 un milímetro por debajo de la entrada del conducto y se condensó la gutapercha verticalmente. Se colocó ionómero de vidrio para sellar la entrada del conducto. Después se realizó el corte del ápice de 3mm con el disco de diamante de doble luz y la realización de la cavidad para la retro-obturación de 3 mm de profundidad con una fresa de bola #4. 20 raíces se retro-obturaron con MTA (grupo 1) y otra 20 con amalgama de plata (grupo 2) usando instrumental para retro-obturación; e inmediatamente después de retro-obturar las raíces se colocaron en un ambiente con 100% de humedad por mínimo 4 horas para recrear las condiciones clínicas de la boca del paciente. Después se secaron las muestras y las raíces fueron cubiertas con 2 capas de barniz de uñas hasta la parte donde se hizo el corte de la apicectomía esperando 2 horas entre cada aplicación.

El grupo 3 control positivo, conformado por 2 raíces instrumentadas, obturadas con la técnica de condensación lateral de gutapercha en frío, con apicectomía pero sin cavidad ni retro-obturación, sellados con ionómero de vidrio en la entrada del conducto y cubiertas con barniz de uñas hasta donde se hizo el corte de la apicectomía.

El grupo 4 control negativo, conformado por 2 raíces instrumentadas, obturadas con la técnica de condensación lateral de gutapercha en frío, con apicectomía y retro-obturadas con amalgama de plata (1 raíz) y con MTA (1 raíz), sellados con ionómero en la entrada del conducto y cubiertos totalmente con barniz de uñas.

A todos los grupos se los sumergió en tinta china (pelikan) por una semana para que ésta penetre en los espacios que quedan entre los materiales de retro-obturación o de obturación y las paredes de dentina mediante difusión pasiva, de ésta manera se determinará el grado de micro-filtración.

Se lavaron por 5 minutos en agua corriente, se les dejó secar a temperatura ambiente. Se les removió el esmalte de uñas con una cureta periodontal (hu-friedy).

A los 4 grupos de raíces de les diafanizó según el método descrito por Hosoya: a) se sumergen en ácido nítrico al 5% por 48 horas moviéndolo constantemente; b) se lava en agua corriente por 4 horas; c) se colocan 8 horas en alcohol etílico al 80%; d) se colocan 1 hora en alcohol etílico al 90%; e) se colocan 1 hora en alcohol etílico al 100%; y f) se colocan en salicilato de metilo hasta aclararse.

Una vez diafanizados los dientes y tomadas fotografías digitales de cada muestra con una cámara SONY Cyber-Shot con un zoom de x6.0 y una resolución de 10.1 mega píxeles para poder acercar suficiente la imagen se procedió a medir la longitud de la mayor micro-filtraciónápico-coronal de tinta con una regla milimétrica; se definió el grado de filtración utilizando el cuadro de clasificación de Ozata, la medición fue realizada en décimas de mm, misma que fue determinada de forma lineal.

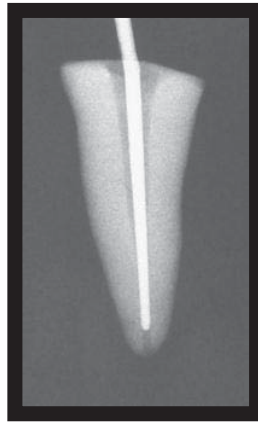
Para el control de calidad los resultados de las mediciones de la micro-filtración en las muestras fueron observadas por dos expertos en el tema.

IMÁGENES DE LAS MUESTRAS

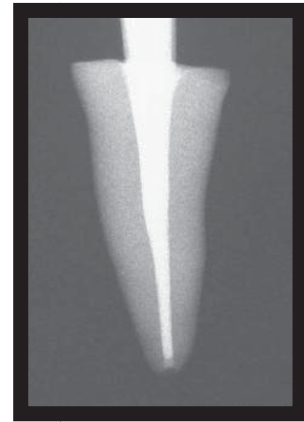
PASOS DEL ESTUDIO:



1.-Fotografía Inicial



2.-Conometría



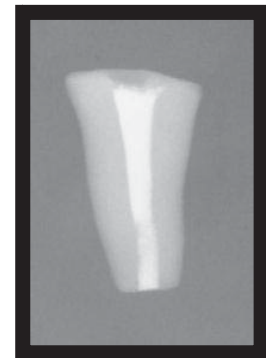
3.-Penacho



4.-Medición



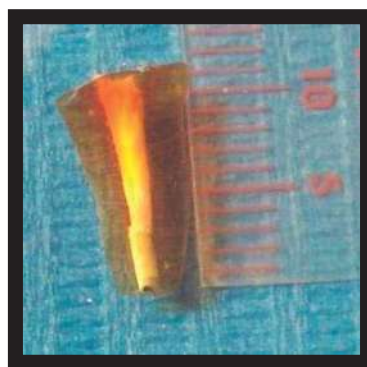
5.-Corte del Ápice



6.-Retro-obturación



7.-Cubierta de Esmalte



8.-Diafanización vista Mesial



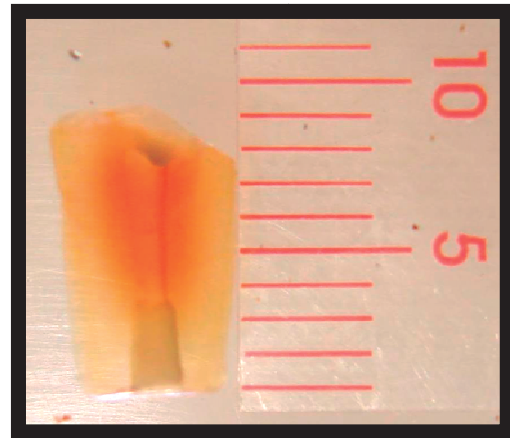
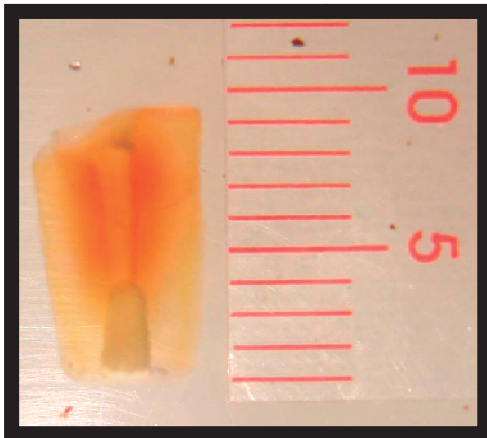
9.-Diafanización vista Distal

IMÁGENES REPRESENTATIVAS

MUESTRAS RETRO-OBTURADAS CON MTA

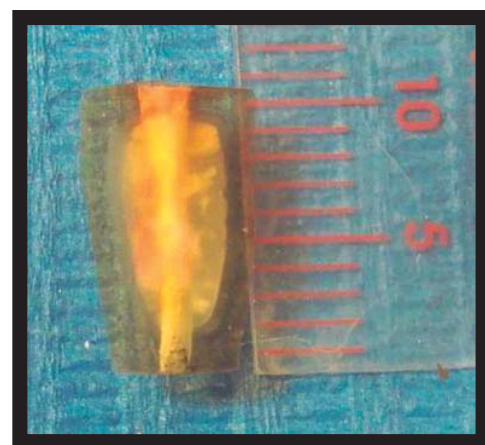
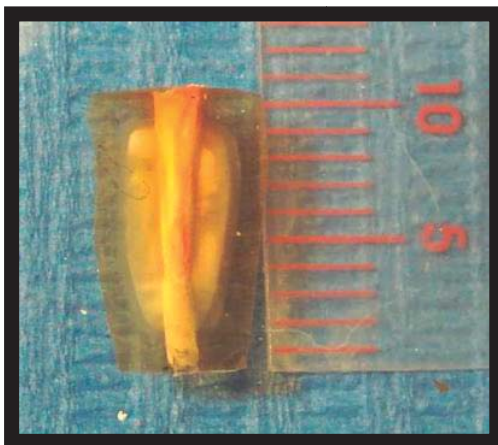
Vista mesial y distal de la muestra #5 diafanizada que fue retro-obturada con MTA.

- Filtración completa en la periferia del material: No
- Clasificación de Ozata: 0



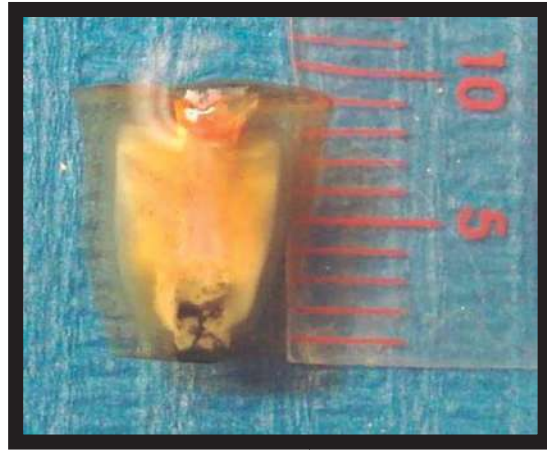
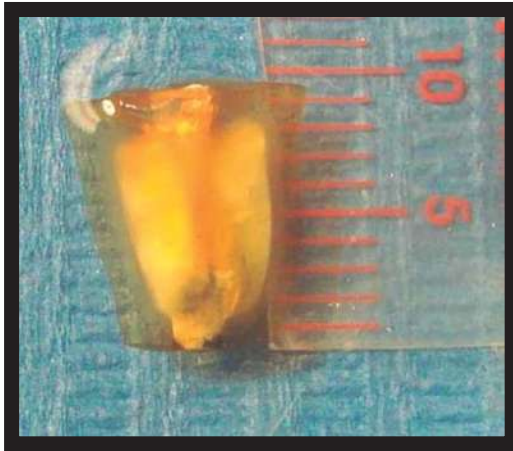
Vista mesial y distal de la muestra #10 diafanizada que fue retro-obturada con MTA.

- Filtración completa en la periferia del material: No
- Clasificación de Ozata: 2



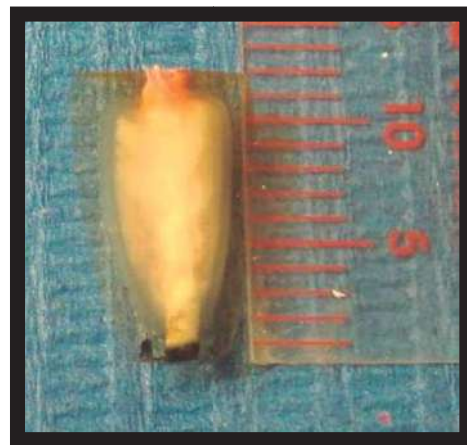
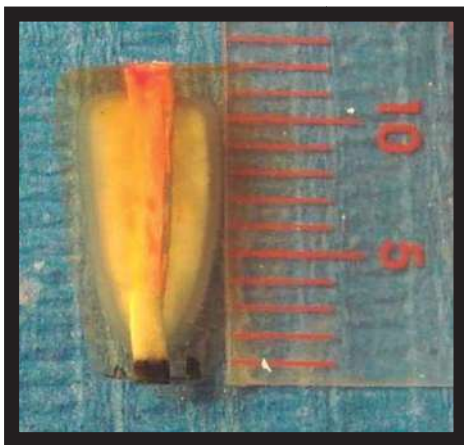
Vista mesial y distal de la muestra #12 diafanizada que fue retro-obturada con MTA.

- Filtración completa en la periferia del material: No
- Clasificación de Ozata: 3



Vista mesial y distal de la muestra #17 diafanizada que fue retro-obturada con MTA.

- Filtración completa en la periferia del material: Si
- Clasificación de Ozata: 2

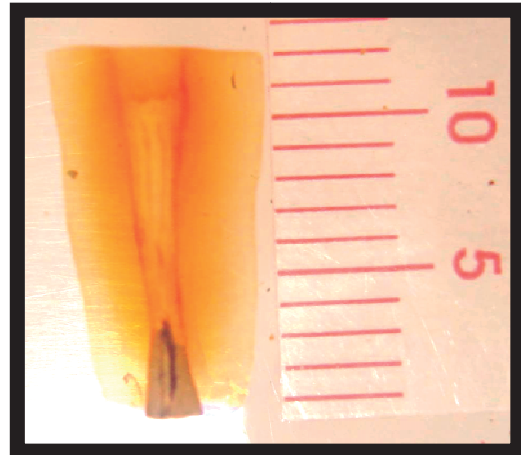


IMÁGENES REPRESENTATIVAS

MUESTRAS RETRO-OBTURADAS CON AMALGAMA

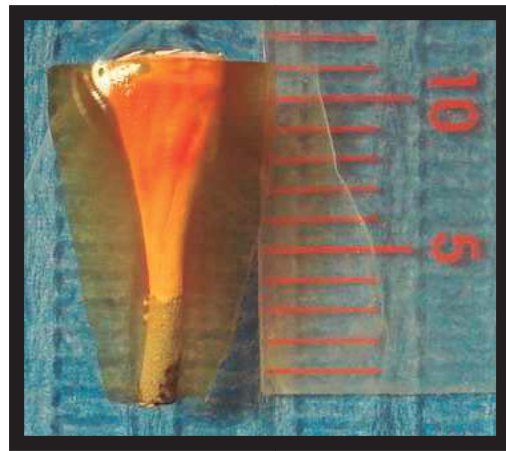
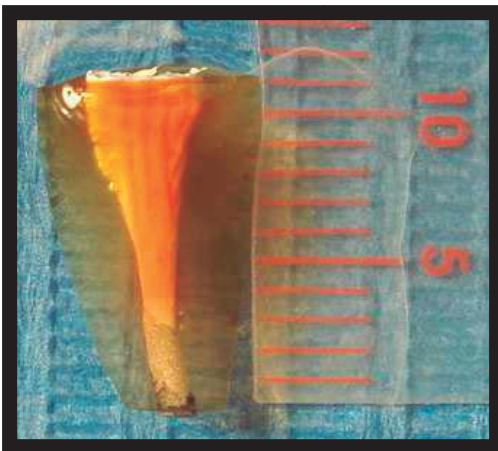
Vista mesial y distal de la muestra #23 diafanizada que fue retro-obturada con amalgama de plata libre de zinc.

- Filtración completa en la periferia del material: No
- Clasificación de Ozata: 3



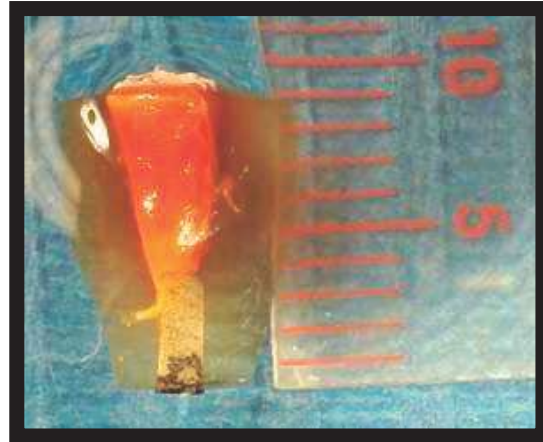
Vista mesial y distal de la muestra #24 diafanizada que fue retro-obturada con amalgama de plata libre de zinc.

- Filtración completa en la periferia del material: No
- Clasificación de Ozata: 3



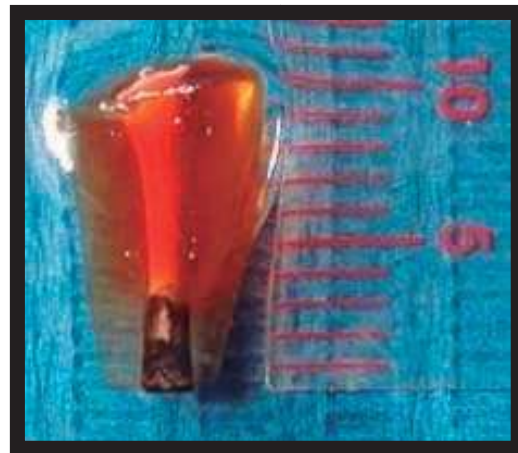
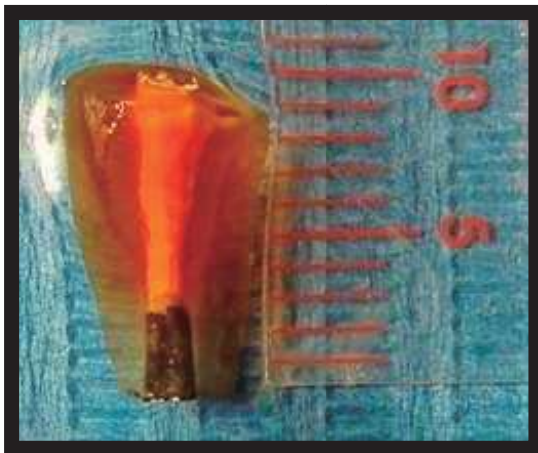
Vista mesial y distal de la muestra #31 diafanizada que fue retro-obturada con amalgama de plata libre de zinc.

- Filtración completa en la periferia del material: Si
- Clasificación de Ozata: 3



Vista mesial y distal de la muestra #39 diafanizada que fue retro-obturada con amalgama.

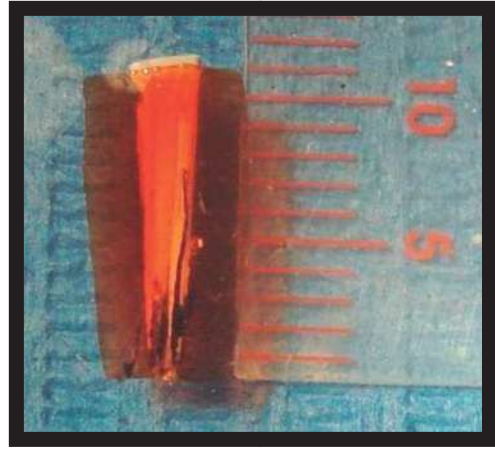
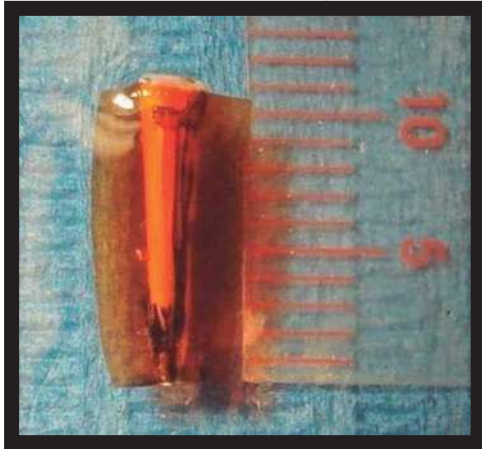
- Filtración completa en la periferia del material: Si
- Clasificación de Ozata: 3



IMÁGENES GRUPOS CONTROL

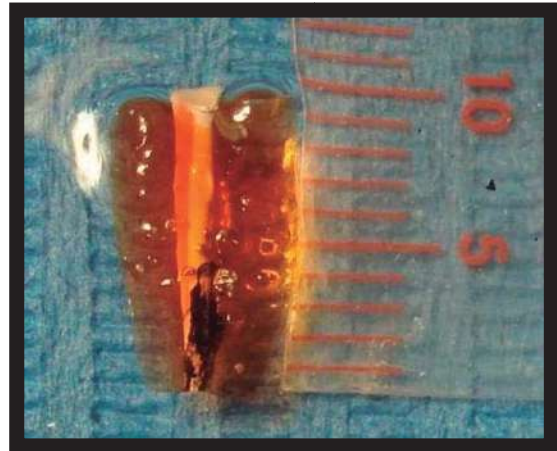
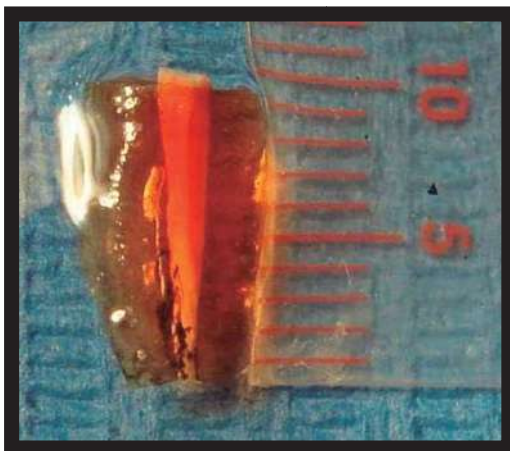
Vista mesial y distal de la muestra #1 Control Positivo diafanizada sin retro-obturar.

- Filtración completa en la periferia del material: No
- Clasificación de Ozata: 3



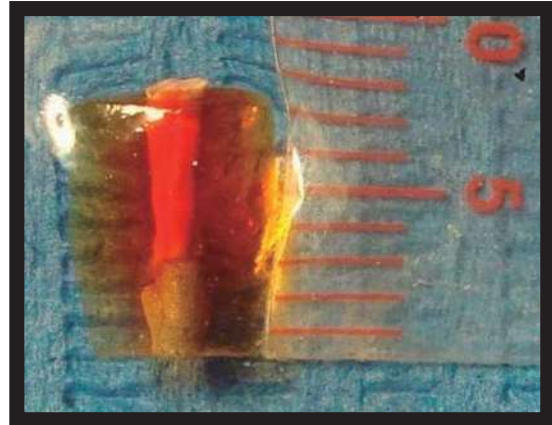
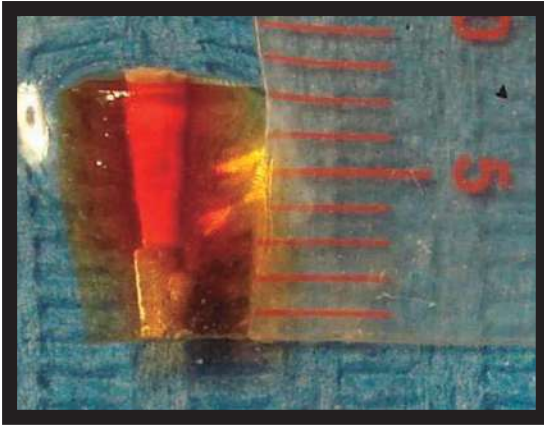
Vista mesial y distal de la muestra #2 Control Positivo diafanizada sin retro-obturar.

- Filtración completa en la periferia del material: No
- Clasificación de Ozata: 3



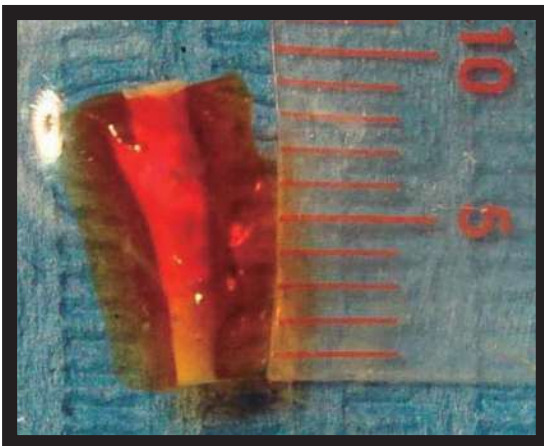
Vista mesial y distal de la muestra #1 Control Negativo diafanizada Retro-obturada con Amalgama.

- Filtración completa en la periferia del material: No
- Clasificación de Ozata: 0



Vista mesial y distal de la muestra #2 Control Negativo diafanizada Retro-obturada con MTA.

- Filtración completa en la periferia del material: No
- Clasificación de Ozata: 0



XII. RESULTADOS

Grupo 1:

En esta tabla aparecen las muestras 1 – 20 que fueron retro-obturadas con MTA y el valor de la variable “Clasificación de Ozata” de cada muestra; resultando tres muestras con una clasificación de Ozata “0”, Siete muestras con un clasificación de Ozata “1”, Seis muestras con una clasificación de Ozata “2”, y Cuatro muestras con un clasificación de Ozata “3”.

Muestra	Clasificación de Ozata
1	2
2	3
3	1
4	2
5	0
6	0
7	1
8	3
9	3
10	2
11	1
12	3
13	1
14	1
15	1
16	2
17	2
18	1
19	2
20	0

Grupo 2:

En esta tabla aparecen las muestras 21 – 40 que fueron retro-obturadas con Amalgama de Plata libre de Zinc y el valor de la variable “Clasificación de Ozata” de cada muestra; resultando Dos muestras con una clasificación de Ozata “2”,y Dieciocho muestras con un clasificación de Ozata “3”.

Muestra	Clasificación de Ozata
21	3
22	3
23	3
24	3
25	2
26	2
27	3
28	3
29	3
30	3
31	3
32	3
33	3
34	3
35	3
36	3
37	2
38	3
39	3
40	3

Grupo 3:

Grupo positivo

En esta tabla aparecen las muestras 1+ y 2+ que no fueron retro-obturadas y obtuvieron un valor de la variable Clasificación de Ozata de "3".

Muestra	Clasificación de Ozata
1+	3
2+	3

Grupo 4:

Grupo negativo

En esta tabla aparecen las muestras 1- y 2-, donde la muestra 1- se retro-obtuvo con amalgama de plata libre de Zinc y la muestra 2- se retro-obtuvo con MTA. Las dos muestras obtuvieron el valor en la variable de clasificación de Ozata de "0".

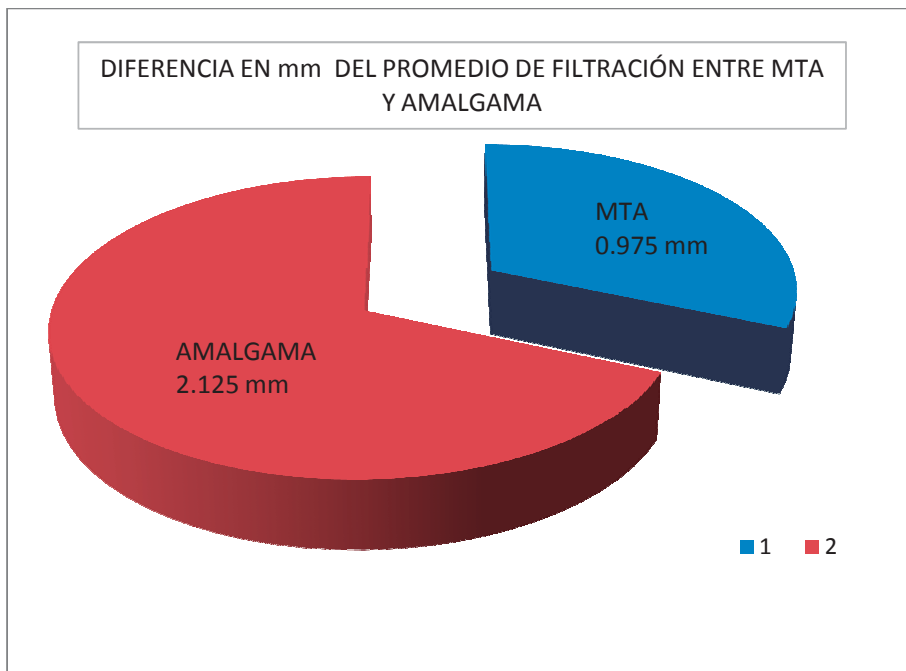
Muestra	Clasificación de Ozata
1-	0
2-	0

XIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Diferencia en mm. de micro-filtración entre MTA y Amalgama:

En esta tabla aparecen de menor a mayor las mediciones en mm de la micro filtración de tinta en las 20 muestras retro-obturadas con MTA (grupo 1) y las 20 muestras retro-obturadas con Amalgama de Plata libre de Zinc (grupo 2), y su diferencia.

MTA (mm)	AMALGAMA (mm)	DIFERENCIA (mm)
0	1	-1
0	1	-1
0	1	-1
0.5	1.5	-1
0.5	1.5	-1
0.5	1.5	-1
0.5	2	-1.5
0.5	2	-1.5
0.5	2	-1.5
0.5	2	-1.5
1	2	-1
1	2	-1
1	2	-1
1	2.5	-1.5
1	2.5	-1.5
1	3	-2
1.5	3	-1.5
2	3	-1
2.5	3	-0.5
4	4	0



(Promedio de error: **0.01**) (Valor crítico de t de Student: **+1.729**) (# de muestras: 40) (Raíz cuadrada del # de muestras= 6.32455532) (Promedio de las diferencias en mm= -1.15) (Desviación estándar de las diferencias en mm= 0.43225236) ($0.43225236 / 6.32455532 = 0.0683451$) $-1.15 / 0.0683451 = -16.826371$ (t de Student)

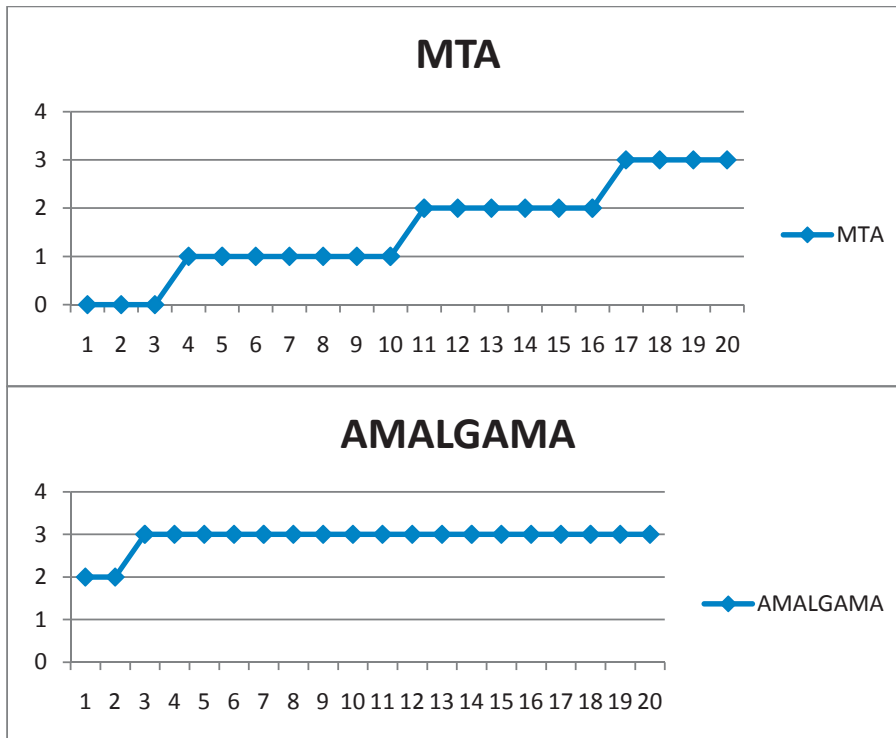
“La t de Student (-16.826371) tiene una diferencia mayor al promedio de error (0.01) comparada con el valor crítico de t de Student (+1.729), por lo cual se rechaza la Hipótesis Nula.”

Debido a los resultados de la diferencia en mm de la micro filtración entre los grupos retro-obturados con MTA y los retro-obturados con Amalgama de Plata libre de Zinc junto con el resultado de la prueba estadística de “t” de Student, el material que presenta menos micro filtración es el MTA.

Diferencia en la clasificación de Ozata entre MTA y Amalgama:

En esta tabla aparecen de menor a mayor los valores de la variable Clasificación de Ozata de las 20 muestras retro-obturadas con MTA (grupo 1) y las 20 muestras retro-obturadas con Amalgama de Plata libre de Zinc (grupo 2), y su diferencia.

MTA	AMALGAMA	DIFERENCIA
0	2	-2
0	2	-2
0	3	-3
1	3	-2
1	3	-2
1	3	-2
1	3	-2
1	3	-2
1	3	-2
1	3	-2
2	3	-1
2	3	-1
2	3	-1
2	3	-1
2	3	-1
2	3	-1
3	3	0
3	3	0
3	3	0
3	3	0



(Promedio de error: **0.01**) (Valor crítico de t de Student: **+/- 1.729**) (# de muestras: 40) (Raíz cuadrada del # de muestras= 6.32455532) (Promedio de las diferencias en mm= -1.35) (Desviación estándar de las diferencias en mm= 0.87509398) ($0.87509398 / 6.32455532=0.13836451$) $-1.35 / 0.13836451=$ **-9.75683741** (t de Student)

“La t de Student (-9.75683741) tiene una diferencia mayor al promedio de error (0.01) comparada con el valor crítico de t de Student (+/- 1.729), por lo cual se rechaza la Hipótesis Nula.”

Debido a los resultados de la diferencia en los valores de la variable Clasificación de Ozata entre los grupos retro-obturados con MTA y los retro-obturados con Amalgama de Plata libre de Zinc junto con el resultado de la prueba estadística de “t” de Student, el material que presenta menos micro filtración es el MTA.

XIV. DISCUSIÓN

En éste estudio realizado se compara los grados de filtración en dos materiales de retro-obturación diferentes, y presenta la complejidad de que, aunque es medible esta filtración, los grados que distinguen entre ninguna y una evidente filtración, depende en gran medida del clínico. Así lo entendió Ozata y por eso estableció su ya conocida clasificación.

Este estudio, para establecer criterios con un mínimo de error, no solamente se respaldó en el criterio cualitativo (Clasificación de Ozata) si no que también se apoyó en una prueba de distribución estadística que permite distinguir o no el grado de filtración, en poblaciones con estadística normal, entre dos conjunto de muestras: Raíces retro-obturadas con MTA y raíces retro-obturadas con Amalgama de plata libre de zinc. De esa forma, al rechazarse una hipótesis nula, es posible afirmar que hay diferencias estadísticamente significativas entre un grupo de población y otro.

Con los argumentos anteriores es posible llegar a la siguiente aseveración:

En cuanto a la clasificación de Ozata y aplicándose la prueba de distribución de "t de student" la diferencia entre los niveles de filtración de las muestras retro-obturadas con MTA y las muestras retro-obturadas con Amalgama de plata libre de zinc fueron estadísticamente significativas, rechazándose la hipótesis nula, mostrándose así que los niveles de las muestras con amalgama de plata libre de zinc presentan mayor micro-filtración de tinta que las muestras con MTA.

XV. CONCLUSIÓN

Como conclusión de este estudio se encontró que las unidades de medida de la variable “clasificación de Ozata” resultaron significativamente mayores en las raíces retro-obturadas con amalgama de plata que con las raíces retro-obturadas con MTA.

Así se determina que el mineral trióxido agregado (MTA) es mejor opción que la Amalgama de plata libre de zinc en los tratamientos que se necesiten retro-obturación, tomando en cuenta que para el éxito de estos tratamientos se necesita un sellado hermético o con un mínimo de filtración al interior de la raíz.

Esta información sobre las comparaciones entre materiales es muy importante y útil para los odontólogos y endodoncistas; no solo los del estado de Michoacán si no en general; que realizan retro-obturaciones para poder escoger el mejor material en sus tratamientos.

XVI. SUGERENCIAS

Se sugiere realizar más investigación sobre la micro-filtración en nuevas marcas de materiales de retro-obturación y de los diferentes tratamientos que se utilizan esos materiales.

Existen varios tipos de tratamientos que se pueden realizar con el MTA como son perforaciones radiculares, reabsorción interna, pulpotomía, apicogénesis y apexificación, se sugiere que se realicen investigaciones comparativas ya sea in vitro o in vivo de estos tratamientos.

El mineral trióxido agregado (MTA) es un producto que se debe importar al país; sería importante realizar una investigación para poder producir y comercializar el MTA en México para la reducción de costos al odontólogo y al paciente.

XVII. BIBLIOGRAFIA

- (1) *Friedman S.* "Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure)". *Endodontic Topics*, 2002: 1: 54–78.
- (2) *Cohen, Steven A.*, "Treatment choices for negative outcomes with non surgical root canal treatment nonsurgical retreatment vs. surgical retreatment vs. implants", *Endodontic Topics*, 2005, 11, 4–24.
- (3) *Dow, P.R. & Ingle, J.I.* "Istope determination of root canal failure". *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology*, 8, 1 100-1 104, 1955.
- (4) *Grossmann, L.I.*, *Endodontic Practice*, 9th Edn. Lea & Febiger, Philadelphia. 1978.
- (5) *Madison S, Wilcox LR.* "An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth": part III—in vivo study". *Journal of Endodontics*, 1988; 14:455–8.
- (6) *Nair, Sjo"gren U, Krey G, Kahnberg K-E, Sundqvist G.* "Intraradicular bacteria and fungi in rootfilled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: a long- term light and electron microscopic follow-up study". *J Endod* 1990: 16: 580–588.
- (7) *Nair, Sjo"gren U, Schumacher E, Sundqvist G.* "Radicular cyst affecting a root-filled human tooth: a long-term post-treatment follow-up". *Int Endo J.* 1993: 26: 225–233.
- (8) *Gutmann JL:* Perspectives on root-end resection, *J. Hist. Dent.* 47:135, 1999.
- (9) *Gutmann, James L. & Harrison, John W.* "Posterior endodontic surgery: anatomical considerations and clinical techniques". *International Endodontics Journal* (1985) 18, 8-34.
- (10) *Fitzpatrick, Barry.* Endodontic surgery on posterior teeth, *Australian Dental Journal*, Volume 19, Issue 4, Date: August 1974, pp: 236-241
- (11) *Syngcuk, Kim.* Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice: A Review *JOE* 2006; 32 (7); 601-623
- (12) *Gutmann J, Harrison J.* Surgical Endodontics. Ed. Ishiyaku Euro America, Inc.1994:153-182
- (13) *Preciado Z, Vicente,* "Endodoncia", Cuellar de Ediciones, 4ta Edición, capitulo 7, Guadalajara Jal. 1984.
- (14) *Gutmann J., Ford P.* "Management of the resected root end: a clinical review". *International Endodontics Journal.*1993;233:273-283

- (15) Syngcuk, Kim. Pecora G, Rubinstein R, “Color atlas of microsurgery in endodontics” Philadelphia; W.B. Saunders, 2001.
- (16) Beer Rudolf, Baumann Michael A., Kim Syngcuk, “Atlas en Endodoncia”, Ed. Masson, pp. 240, Barcelona, España
- (17) Cohen, Stephen, “Vías de la pulpa”, Ed. Mosby, 8va Edición, pp. 714, Madrid España, 2002.
- (18) Cisneros Ruiz, Ana Corina, García Aranda Raúl Luís, Perea Mejía Luís Maule, “Evaluación de la microfiltración bacteriana en obturaciones retrógradas con MTA, súper Eba, amalgama y cemento portland en dientes extraídos”, Revista Odontológica Mexicana vol. 10, núm. 4, Diciembre 2006.
- (19) Cohen Stephen, Vías de la pulpa, Ed. Harcourt. cap. 9; pp. 259, 268, 276-277, España. 1999
- (20) Messing, J. Stock, “ Atlas en color de endodoncia”, ed. Ediciones Avances Medico-Dentales, pp. 203, Madrid, España 1996.
- (21) Estrela Carlos, Ciencia Endodontica, Ed. Artes Médicas Latinoamérica, pp. 713, Sao Paulo, Brasil 2005.
- (22) Ensaldo, Fuentes Eduardo, Universidad del Valle de México: Dirección General Académica., Dirección institucional de investigación e innovación tecnológica, Episteme no.3. Año 1, Enero-Marzo 2005.
- (23) Gilheany, Peter, and. et al. “Permeabilidad apical dentinal y microfiltración asociada con resección radicular y obturación retrograda”. Esc. Medicina Dental. Universidad de Melbourne. Australia. Journal of Endodontics. 1(1): 5.1995
- (24) Ingle y Bakland, Endodoncia, 5ta Edición, ed. Mc Graw Hill, pp. 719, México DF, 2004.
- (25) Ponce, Bueno Andrea., Izquierdo Camacho Juan Carlos, y cols., “Estudio comparativo de filtración apical entre la técnica de compactación lateral en frío y técnica de obturación con system b”, Revista odontológica mexicana. Vol. 9, núm. 2 Junio 2005.
- (26) Taschieri, S. Testori T, Francetti L, Del fabbro M. “Effects Of ultrasonic root end preparation on resected root surfaces: SEM evaluation”. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2004 Nov; 98 (5): 611-8.
- (27) Wong Ws, Rosemberg Pa, Boyian Rj, Shulman A. “A comparison of the apical seals achieved using retrograde amalgam filling and the nd: yag. láser”. Journal of Endodontics, 20:595-7, 1994

- (28) Tang, Hong Ming, Torabinejad Mahmoud, and Kettering James, “Leakage evaluation of root end filling materials using endotoxin”, *Journal of Endodontics*, pp. 5 – 7, vol. 28, no. 1, January 2002
- (29) Shipper, G., Grossman, Botha y Cleaton-Jones, “Adaptación marginal del mineral de tritóxido agregado comparado con la amalgama como material de retroobtusión: un estudio en de cámara de vacío alta contra una cámara de vacío alta”. *International Endodontics Journal*, No. 37, pp. 325-336, 2004.
- (30) Fogel, Howard M., and Peikoff, Marshall D., “Microleakage of root-end filling materials”, *Journal of Endodontics*, pp. 456 - 458 vol. 27, no. 7, July 2001
- (31) Lucena-Martí, Ferrer-Luque, González-Rodríguez, Robles-Gijón, and J. M. Navajas-Rodríguez de Mondelo, “A comparative study of apical leakage of endomethasone, top seal, and roeko seal sealer cements”, *Journal of Endodontics*, pp. 423 – 426 vol. 28, no. 6, June 2002.

XVIII. ANEXOS:

Hoja de Captación:

“EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL
UTILIZANDO DOS MATERIALES DE RETRO-OBTURACIÓN:
MTA Y AMALGAMA, EN 44 RAÍCES DE UN SOLO CONDUCTO
DE DIENTES HUMANOS EXTRAIDOS”

de registro de la muestra: _____

Material de retro-obturación empleado: _____

Clasificación de Ozata: _____

Datos Anexos:

Filtración completa en la periferia del material: _____

Muestra anterior o posterior: _____

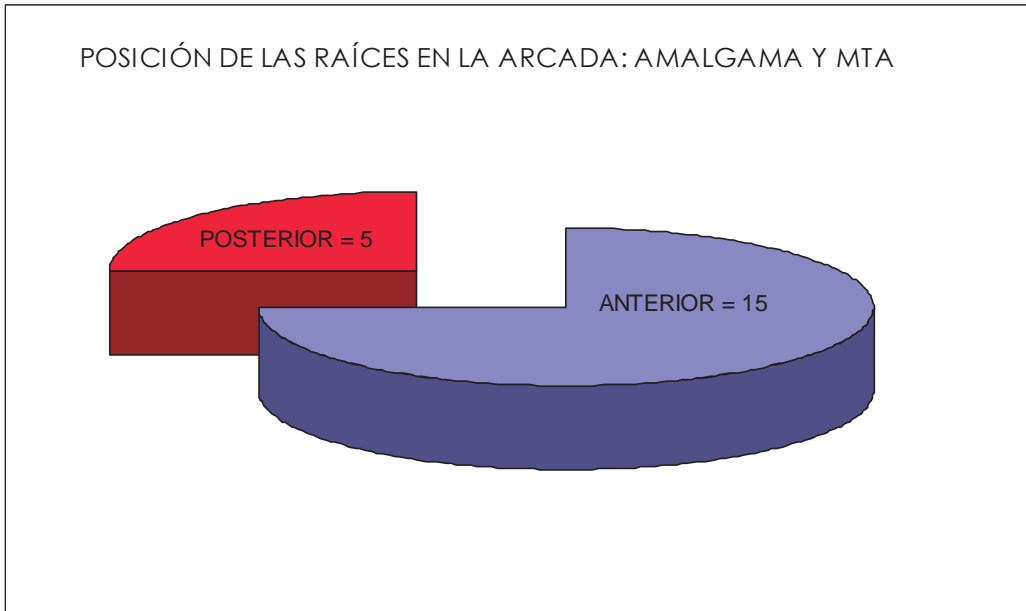
Mayor microfiltración en mm: _____

Número de microfiltraciones en cada muestra: _____

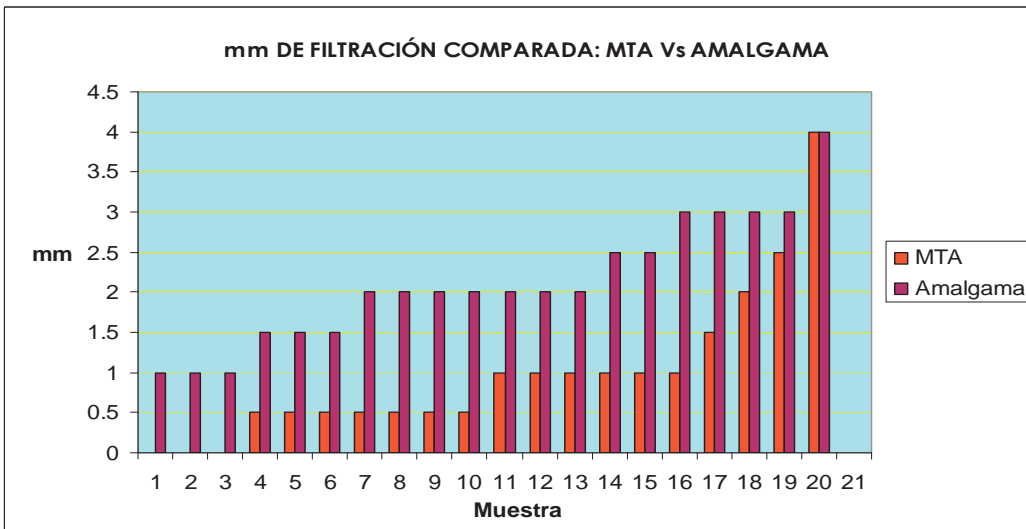
ANÁLISIS DE RESULTADOS

Algunos resultados anexos de ésta investigación fueron: cantidad de muestras anteriores y posteriores, muestras de mayor microfiltración en mm, número de microfiltraciones en cada muestra y si existía microfiltración de tinta alrededor del material de retro-obturación.

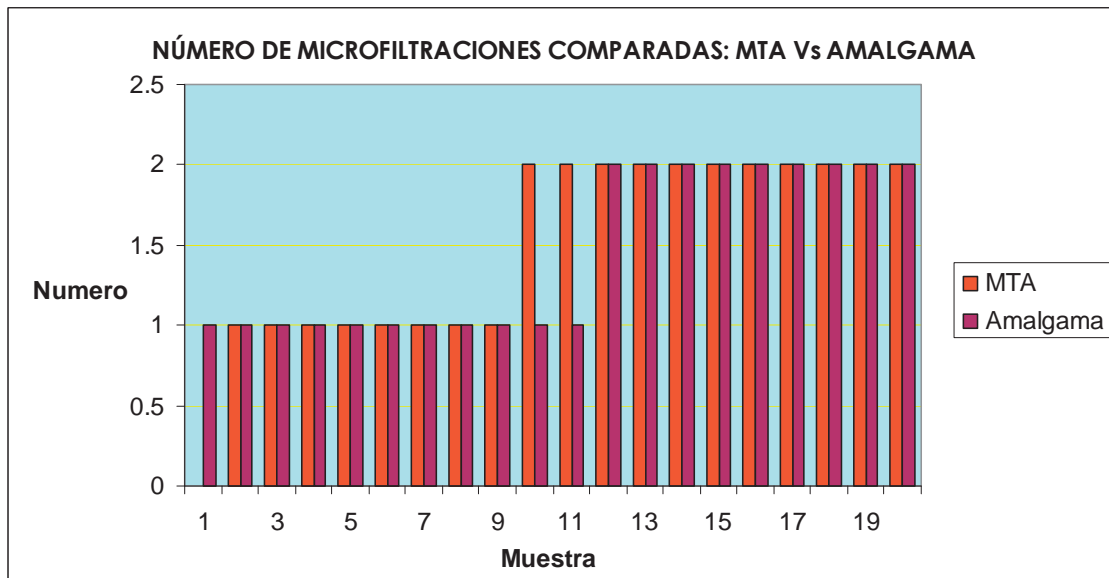
Muestra anterior o posterior:



Milímetros de la mayor micro-filtración:



Número de las micro-filtraciones en cada muestra:

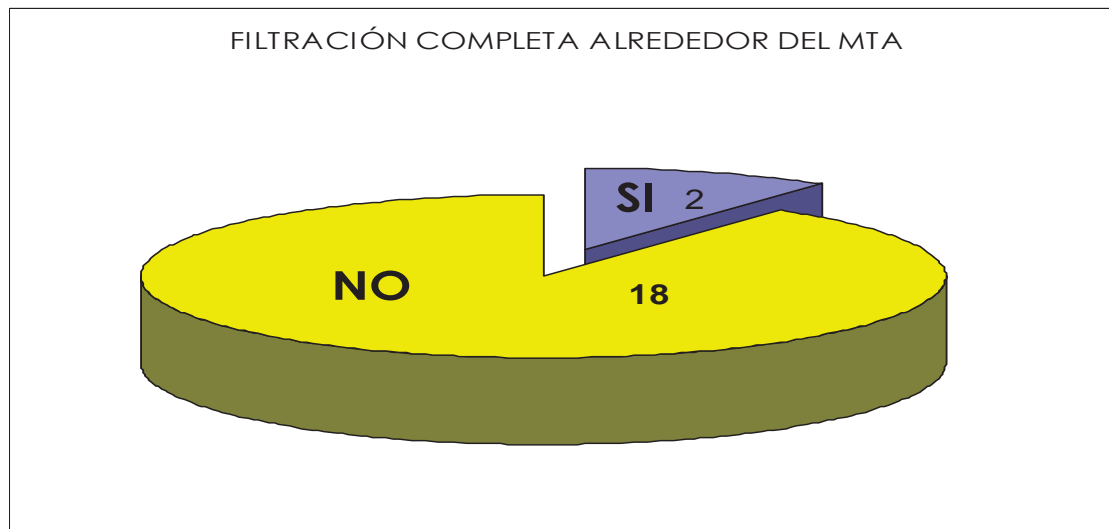


Filtración completa en la periferia del material: Si una sola filtración continua de tinta entre el material de retro-obturación y la pared interna de la cavidad de la muestra abarca alrededor de todo el material (360° de la periferia del material retro-obturado).

MTA:

Si: En 2 muestras, un 10%

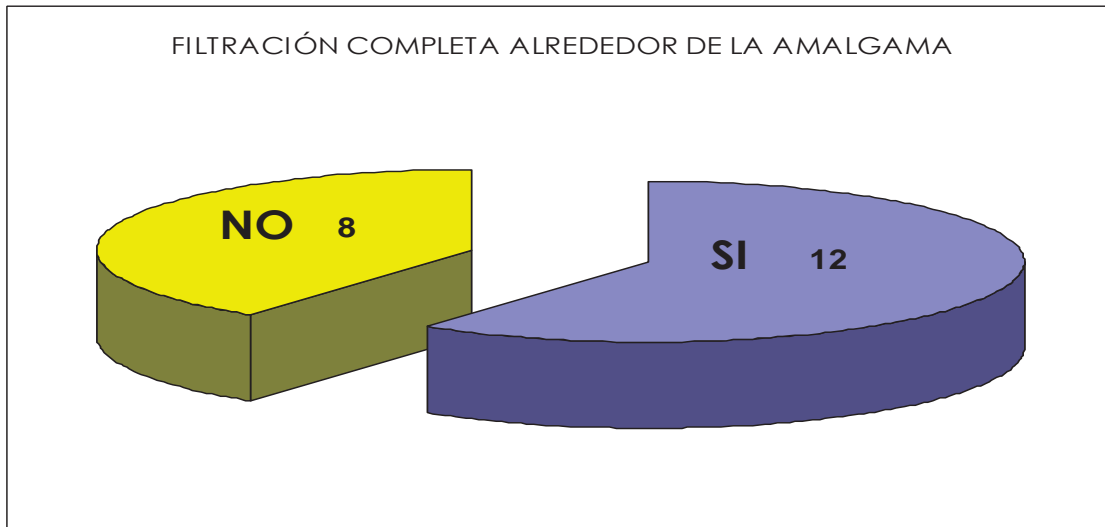
No: En 18 muestras, un 90%



Amalgama de Plata:

Si: En 12 muestras, un 60%

No: En 8 muestras, un 40%



En cuanto los casos de micro-filtración completa alrededor del MTA, es notorio que solamente dos casos (10%) se presentó. En el caso de la amalgama lo presentaban 12 casos (60%).