UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

ANÁLISIS COMPARATIVO PARA EVALUAR ADAPTACIÒN MARGINAL A DENTINA ENTRE DOS CEMENTOS ENDODÓNTICOS

NÚMERO DE REGISTRO 2014-25

Que como requisito para obtener el grado de Especialidad en Endodoncia

PRESENTA
C.D. ANA ISABEL DEL ROCÍO BELTRÁN DELGADO

DIRECTOR DE TESIS
C.D.E.E. VERENA MORALES CARREÓN

CO-DIRECTORES DE TESIS
DR. ROBERTO ESPINOSA FERNANDEZ

ASESOR
C.D.E.O. MARIA LOURDES VERDUGO BARRAZA

Culiacán de Rosales, Sinaloa a Enero de 2014

RESUMEN

Introducción: El sellado hermético de los conductos radiculares es esencial en endodoncia, los cementos selladores y sus propiedades son de vital importancia para el éxito del tratamiento de conductos. **Objetivo:** Evaluar la adaptación marginal a dentina entre los cementos Ah Plus y MTA Fillapex. **Materiales y Métodos:** los dientes utilizados se dividieron de manera aleatoria en tres grupos: grupo A (n=4) se obturó con el cemento sellador AH plus, el Grupo B (n=4) con cemento sellador MTA Fillapex y un diente control, el procedimiento de obturación se llevó a cabo mediante la técnica lateral, por último se procedió a seccionar cada una de las muestras efectuándose surcos horizontales a nivel del tercio apical con una fresa cilíndrica hasta dejar una capa delgada de dentina la cual estaba en relación con el cemento sellador y la gutapercha, posteriormente las muestras fueron sumergidas en nitrógeno líquido (ONIU 1997 líquido refrigerado) a una temperatura de -196.8°C, durante un período de 20 minutos. La sección se efectuó mediante un golpe de una sola intención con un desarmador plano, para obtener la separación de los segmentos. Posteriormente fueron almacenados en agua destilada hasta su análisis al MEB. **Resultados:** con el cemento AH Plus se observó un 86.4% de adaptación contra un 85.4% en MTA, estas diferencias no son significativas (p=.519). **Conclusiones:** No hubo diferencia significativa en cuanto a adaptación marginal utilizando cemento sellador AH Plus y MTA Fillapex debido a que obtuvimos resultados favorables en ambos grupos.

Palabras Claves: *AH Plus, MTA Fillapex, Nitrógeno líquido, adaptación marginal.*

ABSTRACT

Introduction: The sealing of the root canal is essential in endodontics , sealants and cements its properties are of vital importance to the success of root canal treatment . **Objective :** To evaluate the marginal adaptation to dentin between Ah Fillapex Plus and MTA cements. **Materials and Methods:** The teeth used were divided randomly into three groups: group A (n = 4) was sealed with cement sealer AH Plus , Group B (n = 4) with sealer MTA Fillapex and control tooth the sealing process is carried out by lateral technique finally proceeded to severing each of the samples effected horizontal grooves level apical with an end mill to a thin layer of dentin which was in connection with the gutta percha and sealer then the samples were immersed in liquid nitrogen (ONIU 1997 refrigerated liquid) to a temperature of -196.8 ° C , for a period of 20 minutes. The section was made by a single stroke of intent with a flat screwdriver, to obtain separation of the segments. They were then stored in distilled water to SEM analysis . **Results:** AH Plus cement with 86.4 % of adaptation was observed against 85.4 % in MTA , these differences are not significant (p =.519). **Conclusions:** There was no significant difference in marginal adaptation using AH Plus sealer and MTA Fillapex because we obtained favorable results in both groups.

Keywords: AH Plus , MTA Fillapex , Liquid Nitrogen , marginal adaptation.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

La presente tesis fue un gran esfuerzo en el cual participaron algunas personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando animo, acompañándome en todo momento.

Agradezco infinitamente a mi directora de tesis la C.D.E.E. Verena Morales Carreón quien brindo su apoyo en todo momento, siempre con una calidad sonrisa que aligeraban los momentos de estrés vividos durante esta travesía llena de dificultades, estrés, un viaje, risas y conocimiento adquirido.

Le doy gracias a mis padres Xochitl Delgado y Eligio Beltrán por el apoyo durante esta experiencia inigualable llamada Especialidad en Endodóncia, por los valores inculcado y el haber aguantado momentos difíciles durante estos dos años y medio.

A mi hermana Karla Beltrán por siempre haber estado ahí para mí ayudando en mis tareas a veces de día a veces de madrugada, dejando sus cosas.

A mis compañeros que se volvieron mi familia, que me apoyaron y me permitieron entrar en sus vidas, Brisa, Héctor, Dulce, Fernando, Gabriel, Adelina, Alejandro y Diego, Gracias.

A cada uno de mis docentes que aportaron mucho a la profesionista que soy hoy en día, infinitas gracias.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....7

II. MARCO TEÓRICO.....10

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....26

IV. JUSTIFICACIÓN.....27

V. OBJETIVOS.....28

VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....29

VII. RESULTADOS.....33

VIII. DISCUSIÓN.....37

IX. CONCLUSIONES.....40

X. BIBLIOGRAFÍA.....41

ANEXOS.....47

I.-INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

Si bien todas y cada una de las etapas en un tratamiento de endodoncia son importantes, la fase de obturación juega un papel relevante en cuanto al éxito del tratamiento se refiere; su objetivo, es brindar una barrera hermética a la penetración microbiana y fluidos tisulares.

Un tratamiento endodóntico exitoso a largo plazo es la minuciosa limpieza y conformación del conducto radicular seguida de una obturación hermética a bacterias. El material de relleno se compone principalmente de gutapercha debido a sus propiedades mecánicas, físicas, biológicas y su capacidad para llenar las irregularidades del conducto cuando es compactada. [1].

Con el paso de los años las técnicas y materiales de obturación han sufrido una serie de modificaciones de acuerdo a las exigencias que día con día han surgido. Se han realizado descubrimientos que nos han encaminado al uso de materiales que son biológicamente mas tolerados por los tejidos.

A pesar que hay igualdad de opiniones en cuanto a la importancia de la obturación, existen diferencias sobre el material y las técnicas a utilizar en la obturación del conducto conformado, lo que nos da a entender que no existe un material ideal y que el éxito de un espacio limpio y bien preparado se verá comprometido si no está correctamente obturado. Otra razón y no de menor importancia es la restauración final tras la obturación del conducto, existiendo evidencias que la filtración coronal es a través de restauraciones mal colocadas.

El uso de un agente sellador para obturar los conductos radiculares es esencial para el proceso de obturación. Éste ayuda a lograr el sellado tridimensional rellenado las irregularidades del conducto y las pequeñas discrepancias entre la pared dentinaria y el material sólido de obturación durante la condensación.

Dado que un sellado hermético de los conductos radiculares es esencial en endodoncia, los cementos selladores y sus propiedades son de vital importancia para el éxito del tratamiento de conductos. [2].

Los cementos selladores son un componente esencial en el llenado de la raíz para rellenar los huecos y vacíos entre la raíz principal y la dentina radicular. La buena adaptación dentro del conducto es una de las propiedades ideales de un cemento sellador, que potencialmente influye tanto en la filtración y resistencia. En una situación estática, se debe eliminar cualquier espacio que pueda permitir la percolación de los fluidos entre el relleno y la pared del conducto.

Para lograr la obturación tridimensional, necesita que la gutapercha se complemente con el sellador endodóntico. El sellador tiene como finalidad ocupar los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular, como también los que existen entre los propios conos de gutapercha. [3].

Selladores basados en resina epoxi (AH Plus y AH 26; Dentsply Maillefer, Johnson City, TN) han demostrado una unión a dentina superior que el óxido de zinc-eugenol, ionómero de vidrio, y el sellador a base de hidróxido de calcio. Los cementos selladores recién desarrollados basados en resina epoxi (RealSeal System; Pentron,

Wallingfort, CT) forman un "monobloque", es decir la creación de un sólido continuo a una pared de dentina del conducto [4].

Por otro lado, como consecuencia de la instrumentación durante la preparación del conducto radicular, se forma la capa de barrillo dentinario. Actualmente se piensa que es una capa delgada que ocluye los tubulos dentinarios y cubre la dentina intertubular de los conductos preparados. Sin embargo esta capa puede ser considerada perjudicial porque no permite la penetración de irrigantes, medicamentos y materiales de obturación dentro del túbulo dentinario e impide su contacto con la pared del conducto. De-Deus [4] La retención o remoción de este, puede influir la calidad de la obturación. Esa capa de desecho puede llegar a obturar parte del conducto y ser a su vez una fuente de reinfección del conducto radicular.

Por lo que, es ahora generalmente propugnado que la capa residual debe ser removida preferentemente antes de obturar el conducto. Esto asume que facilita la adaptación del material de obturación a la pared de la dentina dándole adaptación y resistencia a la penetración de bacterias. Saleh [5]. De ahí entonces que la capa residual creada durante la preparación del conducto debe ser removida de las superficies de dentina de las paredes del conducto. Pérez Heredia. [6].

Por lo tanto, el propósito de este estudio es evaluar que cemento sellador ofrece mejor adaptación marginal a dentina removiendo la capa residual.

II.- MARCO TEÓRICO

II. MARCO TEÓRICO

La adaptación de los selladores de conductos radiculares a dentina es una característica importante para mantener la integridad del relleno del conducto de la raíz, esto para garantizar un mejor sellado evitando la penetración de bacterias hacia periápice [7].

La adaptación marginal o sellado marginal se define como la exactitud con que se acopla el cemento sobre la línea terminal de la preparación del conducto [8].

La teoría actual de unión a dentina fue descrita por primera vez por Nakabayashi y cols. en 1982. Se describe un proceso que todavía se utiliza con algunos de los materiales adhesivos actuales. Es un proceso de tres pasos que permite la hidrofobia a los materiales de restauración a adaptarse a la superficie de la dentina. Un ácido es aplicado a la superficie de la dentina y enjuagado, eliminando la capa residual, desmineralizando la dentina superficial provocando la exposición de la matriz de colágeno. Un material resinoso, que se incorpora en un vehículo líquido volátil, tal como acetona o alcohol, se aplica luego a la dentina desmineralizada. El portador penetra la humedad de la superficie de la dentina y transporta el material resinoso en la matriz de colágeno en los túbulos dentinarios. El material volátil líquido / resinoso se conoce como adhesivo. La resina, se aplica a la superficie de la dentina y se fotopolimeriza. Este material, conocido como adhesivo, co-polimeriza con la resina ya en la matriz de colágeno, se produce un bloqueo sobre la superficie de dentina, y proporciona una superficie hidrófoba para co-polimerización con materiales de restauración de resina hidrófobos. La filtración de resina hacia la matriz de colágeno

se conoce comúnmente como capa híbrida. La capa híbrida es de entre 2 y 5 µM de espesor. La hibridación es el proceso principal que se usa hoy en día para unir materiales de resinas hidrofóbicas a la dentina. Contrariamente a la creencia común, los túbulos dentinarios hacen una contribución menor a la adaptación dentinaria. La mayoría de la adaptación es proporcionada por la retención micromecánica de la matriz de colágeno en la dentina intertubular. Un estudio cuantifica la contribución de los túbulos dentinarios en un 15%. Considerando que la retención micromecánica se cree que es la fuente primaria de retención, también hay una pequeña cantidad de interacción química con la dentina con algunos sistemas adhesivos [10].

La adaptación se describe generalmente en megapascales (MPa), es decir Newtons por milímetro cuadrado. Esta es de suma importancia en la aplicación endodóntica en cuanto a filtración. Incluso si un material tiene una unión relativamente baja a la dentina puede ser un material de obturación bueno si es eficaz en la prevención de la microfiltración [11].

Uno de los principales requisitos para un buen sellador de conductos que normalmente se menciona es: " que debe ser pegajoso cuando se mezclan para proporcionar una buena adaptación entre éste y la pared del conducto cuando se establece” [12].

En el 2011 De-Deus G. realizó un estudio para investigar la adaptación a dentina entre dos variedades de cementos Epiphany comparados con gutta-percha/AH plus. La integridad de la interfase se determinó calculando la relación del sellador/dentina. Mostrando que AH Plus/gutapercha presentó resultados significativamente menores

en regiones sin espacios. [13].

Balguerie E. en el año 2011 evaluó in vitro, la adaptación tubular y profundidad de penetración de 5 cementos selladores utilizando una técnica de obturación con gutapercha plastificada, la penetración de la resina epoxi sellador mostró la mejor adaptación y penetración tubular. Concluyendo que sus propiedades físicas y químicas así como la eliminación de la capa residual, la permeabilidad de la dentina, la dimensión del conducto radicular influyen en la profundidad de la penetración del sellador.[14]

REQUISITOS DEL SELLADOR IDEAL

- Proveer un sellado excelente una vez endurecido.
- Producir adhesión adecuada entre si, así como con las paredes del conducto y el material de obturación.
- Ser radiopaco.
- No pigmentar el diente.
- Ser estable dimensionalmente.
- Ser fácil de mezclar e introducir a los conductos.
- Ser fácilmente removido si es necesario.
- Ser insoluble a los fluidos bucales.
- Ser bactericida o no favorecer el crecimiento bacteriano.
- No ser irritante a los tejidos periapicales.
- Tener un fraguado lento para permitir tiempo de trabajo suficiente.

- No debe generar una respuesta inmune en los tejidos periapicales.
- No debe ser mutagénico ni carcinogénico. [15].

Por otro lado, el sellador tiene como objetivo obturar las irregularidades y las discrepancias menores que existen entre la obturación y las paredes del conducto, actuando como lubricante y facilitando el asentamiento de los conos. Además, de obturar los conductos accesorios permeables y los orificios múltiples. [12].

Los materiales de obturación y selladores se han basado en tecnologías de adhesión a la dentina tomados de odontología restauradora, en un intento de sellar el sistema de conductos radicular con mayor eficacia.

Sin embargo, el conducto radicular es un reto. Debido a su compleja anatomía y las limitaciones en las propiedades físicas y mecánicas de los materiales adhesivos [9].

El uso de un sellador del conducto radicular con un material de núcleo termoplástico de llenado, como lo es la gutapercha, se considera como procedimiento estándar en la obturación de endodoncia [11,16]. Debido a que este material no tiene ninguna adherencia a la superficie de la dentina, el sellador deberá presentar un flujo adecuado para llenar los espacios entre conos de gutapercha y las paredes del conducto. Además, resistencia de adaptación a dentina radicular, lo que contribuirá a la calidad de sellado [17,18]. El papel de un sellador endodóntico en el mantenimiento de la integridad del sellado apical es de suma importancia cuando la colocación de un poste intraconducto es necesario [19,20].

Es absolutamente necesario utilizar un sellador para rellenar los espacios entre el material principal y las paredes del conducto radicular. Sin un sellador, tanto los métodos de obturación de los conductos radiculares fríos y calientes provocan obturaciones del conducto radicular que muestran una mayor número de espacios [21].

Los primeros cementos como óxido de zinc eugenol fueron modificados, cementos basados en fórmulas de Grossman o Rickert. Están ampliamente disponibles y se utilizan en todo el mundo. El cemento basado en resina epoxi también se ha utilizado durante muchos años con éxito clínico. En la década de los 80's, los cementos selladores a base de hidróxido de calcio se introdujeron, con el objetivo de estimular la formación de tejido duro para el cierre apical [22].

En el año 2000 Racciatti G. en un artículo de revisión corrobora los postulados de Grossman (1959), tales como adhesión, fluidez o capacidad antimicrobiana. Los cementos selladores que poseen tanto una óptima fluidez como una adecuada capacidad antimicrobiana, teóricamente ayudarían a la eliminación de los microorganismos situados en áreas localizadas del sistema radicular.[24].

Pécora en el 2001, demostró que los selladores basados en resinas epoxi mostraban una mayor adhesión a dentina, y entre ellos, AH plus tenía los valores más altos al test de tracción. [25].

Los selladores endodónticos no basados en resina también pueden ofrecer propiedades de unión comparables a los de a base de resina. iRoot SP (Innovative

BioCeramix Inc, Vancouver, Canadá) es un nuevo sellador hidrófilo basada en silicato de calcio que se puede utilizar para el llenado de los conductos radiculares con o sin puntas de gutapercha. Además, tiene una composición similar a la de agregado trióxido mineral (MTA) y ha demostrado excelentes propiedades físicas y su actividad antimicrobiana. En un estudio reciente, raíces obturadas de iRoot SP mostraron significativamente mayor unión que los obturados con un sellador a base de resina (EndoRez; Ultradent Inc, South Jordan, UT). MTA Fillapex (Angelus Industria de Productos Odontologicos S / A, Londrina, Brasil) es otro introducido recientemente, el sellador a base de MTA y compuestos de resinas. Hasta la fecha, sólo se dispone de poco conocimiento en cuanto a sus propiedades de adaptación. [26].

Con el paso del tiempo se ha demostrado que existen diferentes niveles de humedad residual en el conducto radicular que alteran las propiedades de adaptación de los selladores convencionales y a base de resina. Por lo tanto, la calidad de la adaptación entre la dentina del conducto radicular y selladores también puede verse afectada por la condición de humedad de los conductos antes del procedimiento de obturación. [27].

La ausencia de selladores endodónticos con propiedades ideales ha fomentado el desarrollo de una amplia gama de materiales, incluyendo los que tienen una mejor adaptación, como el cemento AH Plus basado en resina epoxi (Dentsply-De Trey, Konstanz, Alemania) y los materiales que tratan de tomar ventaja de las propiedades biológicas así como el sellador trióxido mineral agregado (MTA),

Endo-CPM (EGEO SRL, Buenos Aires, Argentina) y el MTA Fillapex (Angelus Industria de Produtos Odontologicos Ltda., Londrina, Brasil) [28].

Recientemente, estos materiales basados en MTA han cambiado las formulaciones de MTA originales para mejorar las características tales como el flujo, el tiempo de fraguado, y la adaptación, lo que permite su uso como selladores endodónticos [28].

AH Plus® es un sellador radicular pasta/pasta de dos componentes basado en una resina epoxi-amina, que ofrece las siguientes características: propiedades de sellado de larga duración, sobresaliente estabilidad dimensional, propiedades auto-adhesivas, radiopacidad elevada. Por lo que ha sido utilizado en múltiples estudios clínicos e in vitro. El cemento AH Plus se presenta en las siguientes formas: como AH Plus en tubos para mezcla manual de las pastas A y B, como Jeringa de mezcla AH Plus Jet™ para aplicación intra-conducto directa, ofreciendo un procedimiento más preciso, conveniente y rápido con un tiempo de fraguado que va de 9 a 15 horas a 37°C.

Su composición:

- Resina epoxi de Bisfenol-A Dibenzil-diamina
- Resina epoxi de Bisfenol-F Aminoadamantano Tungstenato de calcio Triciclo-decano-diamina
- Oxido de zirconio Tungstenato de calcio
- Silice Oxido de zirconio

- Oxido de hierro Silice
- Aceite de silicona [29].

Sabemos que los materiales adhesivos dentinarios a bese de resina tienen sus limitaciones, muchas de ellas están relacionadas con la contracción al momento de la polimerización. Las moléculas individuales de monómero se unen para formar cadenas que crecen, se entrelazan y forman una masa que sufre una contracción volumétrica. Los materiales de resina se contraen de 2 a 7%, lo cual causa espacios a lo largo de las superficies obturadas del conducto. La separación a menudo se produce dentro de la capa híbrida, pero puede ocurrir en otras áreas.

Otra limitación en la unión a dentina es el deterioro de la resina con el tiempo. Este es un proceso que está bien documentado in vitro e in vivo. La entrada de agua puede causar hidrólisis y plastificación de los componentes de resina. Plastificación es un proceso en el que los fluidos son absorbidos por las resinas, haciendo que se hinchen, lo que resulta en la degradación de sus propiedades mecánicas. La hidrólisis puede romper los enlaces covalentes dentro de las fibrillas de colágeno y los polímeros de resina. Este proceso se ve favorecido por las bacterias liberadas por las enzimas y de la dentina en sí. Los productos de degradación se difunden fuera del área de interfase, lo que debilita el vínculo, y permite mayor fluidez a la entrada [8].

El cemento MTA Fillapex es un cemento de obturación de conductos radiculares a base de MTA (mineral trióxido agregado). Jeringa doble con puntas de automezcla

pasta/pasta, tiempo de trabajo de 30 minutos, permite la regeneración de cemento, con un tiempo de fraguado de 120 minutos.

Su composición es:

- Resina salicilato
- Resina diluente
- Resina natural
- Óxido de Bismuto
- Sílica nanoparticulada
- Mineral Trióxido Agregado
- Pigmentos

Esta composición proporciona al producto las siguientes características:

- Adaptación marginal de larga duración
- Alta radiopacidad
- Estimulación de la formación de tejido duro en el ápice dental y en áreas de perforación
- Baja expansión de fraguado
- Baja solubilidad en contacto con fluidos tisulares
- Excelente viscosidad para la obturación de conductos radiculares
- No mancha al diente
- No contiene eugenol

- No interfiere con la polimerización de materiales de restauración resinosos
- Tiempo de trabajo apropiado para procedimientos endodónticos.[30].

Los túbulos dentinarios contienen dentro de su superficie una capa de detritos compactados que se forman cuando los conductos radiculares son instrumentados durante el tratamiento de endodoncia, debido a que hay un rompimiento de la matriz de dentina. La apariencia microscópica de esta capa vista bajo el microscopio electrónico de barrido fue descrita por Brannström y cols. en 1980 y posteriormente por Pashley y cols. en 1988 quienes encontraron que es irregular, granular y amorfa. Se ha reportado que el grosor de esta capa es aproximadamente de 1-5µm, aunque dicho grosor depende del tipo y filo del instrumento usado, así como también de si en la preparación del conducto la dentina está seca o húmeda. Esta capa se denomina barrillo dentinal, smear-layer o capa residual, la cual está compuesta por subunidades globulares, aproximadamente de un diámetro de 0.05-0.1µm las cuales son originadas por fibras mineralizadas, también tiene material de contenido inorgánico y orgánico como trozos de dentina, remanente de tejido pulpar vital o necrótico, remanentes de los procesos odontoblásticos, proteínas coaguladas, células sanguíneas. Se ha clasificado la capa residual en dos partes, una es la capa residual superficial y el otro la capa residual compactada dentro de los túbulos dentinarios. Esta penetración de material residual dentro de los túbulos es aproximadamente de 40µm y puede ser causada por una acción capilar como el resultado de fuerzas adhesivas entre los túbulos dentinarios y el material residual (smear-layer). [31].

Dado que el barrillo dentinal esta calcificado, la manera más eficaz de eliminarlo es mediante la acción de agentes quelantes usados durante la terapia endodóntica. Estudios demuestran que todas las paredes de los conductos que se instrumentan generan barrillo dentinal, por lo tanto si se desea eliminar estos detritos y abrir los túbulos dentinales; se debe usar un agente quelante en las áreas conformadas. Por otro lado, las paredes de los conductos que no se instrumentan no van a formar este barrillo [32].

Así pues, una propiedad deseable de los selladores de conductos es tener buena adaptación tanto a la dentina y al núcleo del material, que normalmente es la gutapercha. El sellador debe tener también resistencia cohesiva para mantener la obturación en conjunto. La adaptación debería mejorar también la estabilidad del relleno de la raíz. El papel de la capa de barrillo en endodoncia ha sido objeto de debate considerable desde que fue descrita por primera vez. La capa de barrillo evita la penetración de los selladores de conductos en el interior de los túbulos dentinarios. Por lo tanto, su eliminación se ha recomendado para mejorar el sellado de la obturación y reducir la filtración coronal [33].

En el año 2012 Nagas E. evaluó las condiciones que afectan la adhesión a dentina en los cementos selladores Ah Plus, iRoot SP, MTA Fillapex, Epifany utilizando diferentes condiciones de humedad concluyendo que el grado de humedad residual afecta considerablemente la adherencia de los selladores de conductos radiculares en la dentina. Todos los selladores expusieron sus valores de fuerza de adhesión más bajos con la condición de ‘‘humedad’’.[34]

Algunos expertos creen que la capa de barrillo debe ser completamente eliminada de la superficie de la pared del conducto, ya que puede albergar bacterias y puede ser perjudicial para la desinfección eficaz de los túbulos dentinarios mediante la utilización del hipoclorito de sodio, hidróxido de calcio, y otros medicamentos intraconducto al penetrar en los túbulos dentinarios, pudiendo actuar como una barrera entre los materiales de obturación y la pared del conducto [35]. Además su eliminación previa aumenta la capacidad de los materiales de relleno para entrar en los túbulos dentinarios favoreciendo la adaptación de los selladores a la dentina a si como mejorando su capacidad de sellado. Por lo tanto eliminar la capa residual muestra ser beneficioso en estudios de filtración [8].

Por otro lado, en el 2012 Assmann E. evaluó la resistencia de la unión a dentina utilizando dos cementos selladores a base de trióxido mineral agregado (Endo-CPM y MTA Fillapex) y otro a base de resina epoxi (AH Plus). En donde el sellador Endo-CPM mostró significativamente mayor resistencia a la unión a dentina. Entre los otros materiales (MTA Fillapex y AH Plus) no hubo diferencia significativa.[36].

Saleh I. en el 2003 avaluó la adhesión de cementos endodónticos bajo microscopía electrónica de barrido y espectroscopía de energía dispersa; previo a la obturación de las muestras, se acondicionó la dentina con diferentes sustancias como H3PO4 al 37%, ácido cítrico al 25%, EDTA al 17%, las cuales sirvieron para la eliminación de la capa de barrillo. [37].

La penetración de los selladores endodónticos en los túbulos dentinarios se lleva a cabo cuando la capa de barrillo se elimina, Sin embargo, esto no se asocia con una

mayor resistencia de la unión. En las zonas de dentina en donde hubo fallas de adaptación, se identificaron áreas no tratadas por dichas sustancias. [37].

Kokkas A. en el 2004 evaluó la influencia de la capa de barrillo sobre la p profundidad de penetración de tres selladores de conductos radiculares utilizando tres cementos a base de resina (AH Plus, Apexit y Roth 811). El examen en el microscopio electrónico de barrido reveló la obstrucción de la capa de barrillo en todos los cementos selladores, penetrando los túbulos de la dentina. Por el contrario, la eliminación de la capa de frotis permitió la penetración de todos los selladores. Estos hallazgos sugieren que el barro dentinario juega un papel importante en la penetración del sellador en los túbulos dentinarios. [38].

Por otro lado, la técnica de condensación lateral tiene por objetivo la obliteración tridimensional del conducto radicular con conos de gutapercha y sellador condensados lateralmente. A pesar de los defectos encontrados por diferentes autores, ésta técnica es la más utilizada por su sencillez y seguridad, está avalada por muchos años de experiencia con éxito. El cono de gutapercha principal se selecciona a partir del tamaño del último instrumento utilizado en toda su longitud para la prepa- ración del conducto. El tamaño exacto de la punta de gutapercha debe obtenerse y ajustarse individualmente. Para rellenar las diferencias entre la gutapercha y la pared del conducto radicular debe usarse, junto con el cono de gutapercha, un material de sellado con el que sólo es necesario recubrir las paredes laterales antes de inundar el conducto en su totalidad. Acto seguido se coloca el cono ajustado hasta la longitud medida previamente y se empieza el proceso de condensación. Los espaciadores son instrumentos largos, cónicos y en punta que se

usan para comprimir la gutapercha contra las paredes de los conductos, haciendo lugar para la inserción de conos accesorios del mismo grosor que el espaciador utilizado. Los condensadores tienen extremo apical plano y se usan para condensar verticalmente la masa de gutapercha. El proceso de espaciamiento se repite varias veces, hasta que los conos acuñados impiden todo nuevo acceso al conducto. A partir de un estudio con isótopos radiactivos, Allison y cols. demostraron que cuando el espaciador penetra hasta las cercanías del espacio apical de la preparación, el sellado obtenido es mejor. Con un instrumento calentado al rojo se cortan los extremos de los conos a nivel de la apertura coronaria, momento en el que la gutapercha es condensada verticalmente con un condensador frío. [39].

Así pues, la etapa final del tratamiento endodóntico consiste en obturar todo el sistema de conductos radiculares total y densamente con materiales que sellen herméticamente y que no sean irritantes para el organismo. El objetivo de este tratamiento será, la obliteración total del conducto radicular y el sellado perfecto del agujero apical en el límite cemento dentinario por un material de obturación inerte. Según Maisto, la obturación de los conductos radiculares consiste esencialmente en reemplazar el contenido natural o patológico de los conductos por materiales inertes o antisépticos bien tolerados por los tejidos periapicales. [40].

Para Sommer, el sellado hermético de un conducto implica la obliteración perfecta y absoluta de todo el espacio interior del diente en todo su volumen y longitud. [41].

Grossman dice que la función de la obturación radicular es sellar el conducto herméticamente y eliminar toda puerta de acceso a los tejidos periapicales. Este

objetivo puede alcanzarse la mayoría de veces. Sin embargo, no siempre es posible lograr la obliteración completa del conducto, tanto apical como lateralmente.[42].

La finalidad de la obturación es reemplazar la pulpa destruida o extirpada por una masa inerte capaz de hacer de cierre para evitar infecciones posteriores a través de la corriente sanguínea o de la corona del diente.[43].

Una de las áreas de investigación en la endodoncia es la adaptación de los materiales de obturación a las paredes del conducto, aspecto fundamental para el sellado. Para esto, algunas veces es indispensable seccionar las piezas dentales en varias áreas tanto en forma horizontal y/o longitudinal, pudiendo causar una modificación en el sellado original, generando sesgos en el estudio y finalmente la interpretación de los resultados podría ser errónea, calificando los cambios causados en la preparación de la muestra como error del material o error de la técnica de aplicación, sin conocer la forma real del desempeño del sistema a estudiar.

Con la finalidad de evitar las alteraciones, resultado de la manipulación como el estiramiento, desgarro, desalojo, deformación y desajuste del material de obturación del interior del conducto en el momento de seccionar la raíz, se han sugerido varios procedimientos como el uso de instrumental rotatorio a alta velocidad, el empleo de micrótomos para tejidos duros cortes transversales con disco, cortes por desgaste y cortes por criofractura. A pesar del uso de estas técnicas, se ha insistido en la importancia de encontrar una forma para cortar las muestras y prevenir las alteraciones.

Una posibilidad para sesionar la muestras con menor modificación, es el corte criogénico para estructuras sólidas, capaz de cristalizar la pieza dental y su contenido (gutapercha y cemento) haciéndola frágil, lo que permitiría su sección más fácilmente, además de ser un método reproducible y costo reducido.

La congelación de estructuras sólidas se define como la aplicación intensa de frío capaz de solidificar el agua contenida en éstas. Se utilizan fluidos criogénicos como nitrógeno o dióxido de carbono, que sustituyen al aire frío para conseguir el efecto congelador también llamada ultra congelación que consiste en un proceso muy rápido y una muy baja temperatura a partir de -40°C hasta 196°C.

La sección por criofractura es el método más adecuado para cortar las raíces, porque mantienen las condiciones originales de adaptación marginal de los materiales empleados en la obturación endodóntica. [44].

III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La correcta adaptación de los materiales utilizados en la obturación de los conductos, es fundamental para lograr el sellado tridimensional y hermético.

Conseguir un sellado hermético es esencial en endodoncia, por lo tanto los cementos selladores y sus propiedades son de vital importancia para el éxito del tratamiento de conductos. Por lo que surge una interrogante: ¿Qué cemento sellador tiene mejor adaptación marginal a dentina, MTA Fillapex o AH Plus?

IV.-JUSTIFICACIÓN

IV.-JUSTIFICACIÓN

En un tratamiento de conductos, obtener un sellado hermético a nivel apical y coronal del conducto radicular, es una de las claves para lograr el éxito endodóntico, este sellado se ha querido lograr mediante la utilización de cementos selladores que lo favorezcan impidiendo la migración de bacterias al interior del conducto, logrando así el éxito.

La capa residual ("*smear layer*") se compone de detritos compactados dentro de la superficie de los túbulos dentinarios por la acción de los instrumentos. Siendo sus componentes materia orgánica e inorgánica. Por lo que la eliminación de la capa crea una superficie dentinaria más limpia y un sellado más completo.

Con el propósito de evaluar la adaptación marginal a dentina con distintas marcas de cementos selladores, ésta investigación tiene la finalidad de aportar mayor conocimiento y comprensión sobre la adaptación marginal de los cemento selladores MTA fillapex y Ah plus eliminando capa residual.

V.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

V.- IPÓTESIS Y OBJETIVOS

5.1 HIPÓTESIS

El cemento sellador AHplus será más efectivo en la adaptación marginal en comparación con el cemento sellador MTA Fillapex eliminando la capa de barrillo.

5.2 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la adaptación marginal de dos cementos endodónticos (AH Plus y MTA Fillapex) a las paredes del conducto radicular .

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

-Evaluar la adaptación marginal del cemento MTA Fillapex en las piezas dentales extraídas sin capa residual.

-Evaluar la adaptación marginal del cemento AH PLus en las piezas dentales extraídas sin capa residual.

-Comparar la adaptación marginal a dentina de los cementos MTA Fillapex y AH Plus en las piezas dentales extraídas sin capa residual.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Tipo de estudio

Estudio experimental, in vitro transversal, comparativo.

7.2 Tipo de muestra

Aleatoria N=4 Piezas por grupo N=1 Control.

7.3 Muestra

Nueve órganos dentarios de recién extracción

7.4 Criterios de Inclusión

- Dientes unirradiculares

- Con formación radicular completa

- Conductos rectos

7.5 Criterios de Exclusión

- Órganos dentarios que presentaran fracturas o fisuras

- Ápices inmaduros o abiertos

- Raíces con caries radicular

- Piezas con tratamientos de conductos previos

- Conductos instrumentados u obturados

- Con calcificación radicular

- Unirradiculares con dos conductos

7.6 Procedimiento

Los dientes recientemente extraídos se almacenaron en solución salina hasta el procedimiento de laboratorio.

Cada una de las muestras fueron decoronados con la finalidad de estandarizar la longitud a 12 mm, con una lima 10 tipo K- (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) se permeó el conducto radicular y con una lima 15 tipo K- (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) se determinó la longitud de de trabajo visualizando ésta en el foramen apical, para después restarle 1 mm de longitud. La porción cervical de los conductos se preparó mediante el uso de fresas Gates-Glidden#4, # 3 y # 2.

La instrumentación de las muestras se llevo a cabo con el sistema rotatorio Mtwo **10**/.04, 15/.05, 20/.06,25/.06, 30/.05, 35/.04, 40/.04 , 45/.04 hasta la longitud de de trabajo. Durante la instrumentación se irrigó con 1ml de hipoclorito de sodio al 5,25% con aspiración simultánea realizando una irrigación pasiva, antes y después del uso de cada instrumento.

En la fase de enjuague final se utilizó 1ml de ácido Etilendiaminotetraacético al 17% (EDTA) en tres intervalos de 20 segundos durante 1minuto. Activando el irrigante con una punta #20 (NSK) insertada a 1mm antes de la longitud de trabajo, a una intensidad de E2 (VARIOS ENDODONTIC NSK).

Por último las muestras fueron irrigadas con 1ml de solución salina. Posteriormente proceder a dividir las muestras de manera aleatoria en tres grupos, quedando de la siguiente manera: grupo A (n=4) se obturó con el cemento sellador AH plus y el Grupo B (n=4) con cemento sellador MTA Fillapex. El órgano dental para grupo control (n=1), se le realizó el mismo procedimiento de preparación biomecánica, sin enjuague final, quedando este sin obturar.

Previo a la obturación se secaron los conductos con puntas de papel absorbente # 45 (Hygienic). El procedimiento de obturación se llevó a cabo mediante la técnica lateral, en la cual se tomo un cono maestro #45 (Hygienic) hasta la longitud de trabajo, verificando su ajuste vertical y lateral con sensación de resistencia táctil y radiográficamente, se marcó el cono de gutapercha a nivel del borde, ya seco el conducto se procede a mezclar el cemento sellador como la casa comercial lo indica y se lleva Intraconducto con un léntulo #30, (Maillefer) con un poco de cemento sellador en la punta del cono maestro se introduce nuevamente al conducto con movimientos de vaivén hasta que llegue a la marca que se hizo, utilizando un espaciador, se produce lateralmente lugar para introducir una punta de gutapercha accesoria con cemento sellador, se repite hasta llenar el conducto: Al término de estos procedimientos, se tomaron radiografías de cada una de las muestras para descartar la presencia de posibles espacios.

Por último, Se procedió a seccionar cada una de las muestras utilizando la siguiente técnica: Se efectuaron surcos horizontales a nivel del tercio apical con disco de baja velocidad hasta dejar una capa delgada de dentina la cual estaba en relación con el cemento sellador y la gutapercha, posteriormente las muestras fueron sumergidas

en nitrógeno líquido (ONIU 1997 líquido refrigerado) a una temperatura de -196.8°C, durante un período de 20 minutos. La sección se efectuó mediante un golpe de una sola intención con un desarmador plano de 2.4 mm, para obtener la separación de los segmentos. Posteriormente fueron almacenados en agua destilada hasta su análisis al MEB (Microscopio electrónico de barrido).

7.7 Análisis Microscópico

Para su análisis al MEB las muestras fueron preparadas iniciando con la deshidratación en alcohol mediante el proceso de punto crítico modificado. Se recubrieron con oro mediante electro depositación, utilizando un sputtering Effacoater, el análisis de la superficie se efectuó en un MEB (JEOL JSM 5400LV). Las muestras fueron evaluadas en todo su perímetro, observando la adaptación del cemento sellador a la pared dentinaria.

7.8 Métodos Estadísticos

Las variables categóricas se describen con porcentajes y frecuencias y las numéricas con medias ± desviación estándar. Para comparar el promedio de adhesión entre los grupos se utilizó una prueba t y para comparar el número de partes adaptadas se utilizó una prueba chi-cuadrada.

Los datos fueron analizados en SPSS 11.1, un valor de probabilidad menor a 0.05 se consideró estadísticamente significativo.

VII. RESULTADOS

VII. RESULTADOS

La muestra consistió en nueve piezas dentales distribuidas aleatoriamente en tres grupos: AH Plus (n=4), MTA (n=4) y Grupo control (n=1). A cada pieza dental se le midió el perímetro de la circunferencia de la interfase dentina-cemento sellador.

Posteriormente, el perímetro se dividió en diferentes partes y se midió la longitud donde se observó adhesión en cada parte. Para cada pieza, se sumó la longitud de cada parte y se dividió entre el perímetro multiplicado por 100, obteniendo un porcentaje de adaptación para cada pieza. Se corrigió por la diferencia con el control. Cuadro 1.

Cuadro 1. Características de Adaptación por tipo de cemento

	Pieza	Número de partes	Suma Partes	Perímetro de la circunferencia	Adaptación %	Adaptación corregido (%)
	1	9	3172.30	3043	104.25	100
AH Plus	1	12	3241.30	3253	99.64	95.39
	2	10	2732.97	2902	94.18	89.93
	3	11	2651.20	2798	94.75	90.50
	4	10	2845.20	3034	93.78	89.53
MTA	1	10	3369.30	3357	100.37	96.12
	2	13	3190.57	3429	93.05	88.80

3	12	2911.30	3251	89.55	85.30
4	12	3117.70	3315	94.05	89.80

Se comparó el porcentaje de adaptación y se observó un promedio de 91.3±2.7% en las piezas tratadas con AH Plus y de 90.0±4.5% en la piezas tratadas con MTA esta diferencia es no significativa (p=.631). Cuadro 2.

Cuadro 2. Comparación del porcentaje de Adaptación

	Cemento	**N**	**Media**	**Desviación típ.**	**Sig.**
Adaptación	AH Plus	4	91.3	2.7	.631
	MTA	4	90.0	4.5	

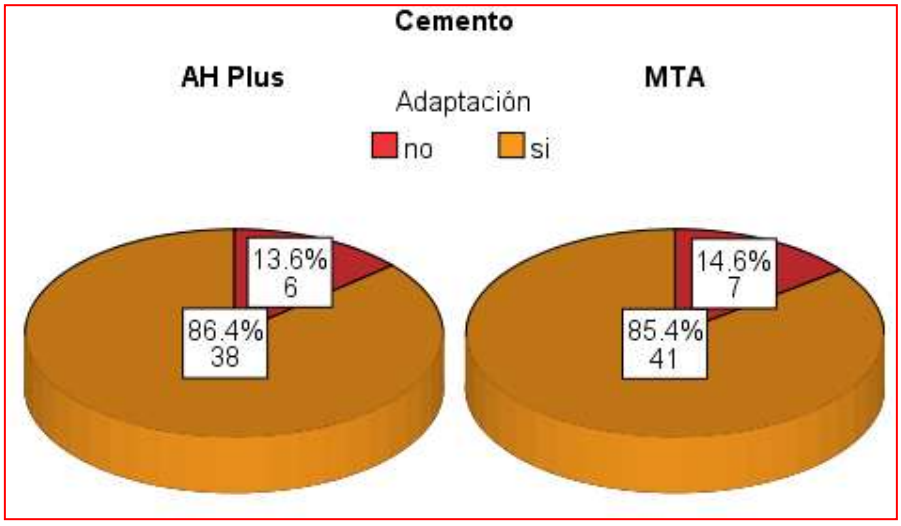
Otro método para evaluar la adaptación consistió en observar cada una de las partes y determinar si existía o no adaptación, los resultados se muestran en el Cuadro 3 y figura 1. Con el Cemento AH Plus se observó un 86.4% de adaptación contra un 85.4% en MTA, estas diferencias no son significativas (p=.519).

Cuadro 3. Porcentaje de partes con/sin adaptación por grupo

			Adaptación		Total
			no	si	
Cemento	AH Plus	Frecuencia	6	38	44
		%	13.6%	86.4%	100.0%
	MTA	Frecuencia	7	41	48
		%	14.6%	85.4%	100.0%
	Total	Frecuencia	13	79	92
		%	14.1%	85.9%	100.0%

p=.896

Figura 1. Porcentaje de partes con/sin adaptación por grupo



VIII. DISCUSIÓN

VIII. DISCUSIÓN

Conseguir la adaptación marginal a dentina de los cementos selladores, es una característica importante para mantener la integridad del material de obturación, y obtener un tratamiento de conductos exitoso. La buena adaptación dentro del conducto es una de las propiedades ideales de un cemento sellador, característica que potencialmente influye para evitar riesgos de reinfección incluso al fracaso. El propósito de éste trabajo de investigación fue evaluar la adaptación marginal a dentina en conductos instrumentados utilizando ultrasonido y EDTA para eliminar la capa de barrillo, comparando dos marcas comerciales de cementos (AH plus y MTA Fillapex).

Pécora en el 2001, demostró que los selladores basados en resinas epoxi mostraban una mayor adhesión a dentina, y entre ellos, AH plus tenía los valores más altos al test de tracción. Lo que difiere con nuestros resultados, debido a que en nuestro estudio no hubo diferencias significativas entre la adhesión a dentina de AH plus. [25].

Saleh I. en el 2003 evaluó la adhesión de cementos endodónticos bajo microscopía electrónica de barrido y espectroscopía de energía dispersa; previo a la obturación de las muestras, se acondicionó la dentina con diferentes sustancias como H3PO4 al 37%, ácido cítrico al 25%, EDTA al 17%, las cuales sirvieron para la eliminación de la capa de barrillo. La penetración de los selladores endodónticos en los túbulos dentinarios se llevo a cabo cuando la capa de barrillo se elimina. Coincidimos con este criterio, debido a que obtuvimos resultados favorables en ambos grupos con la eliminación de este frotis. [37].

En el 2011 De-Deus G. realizó un estudio para investigar la adaptación a dentina entre varias marcas de cementos Epiphany comparados con gutta-percha/AH plus. La integridad de la interfase se determinó calculando la relación del sellador/dentina. Mostrando que AH Plus/gutapercha presentó resultados significativamente menores en regiones sin espacios con lo cual no coincidimos en nuestro estudio. [13].

En el 2012 Assmann E. evaluó la resistencia de la unión a dentina utilizando dos cementos selladores a base de trióxido mineral agregado (Endo-CPM y MTA Fillapex) y otro a base de resina epoxi (AH Plus sellador). En donde el sellador Endo-CPM mostró significativamente mayor resistencia a la unión a dentina. Entre los otros materiales (MTA Fillapex y AH Plus) no hubo diferencia significativa. Por lo que coincidimos con sus resultados en la comparación de estos últimos dos cementos. [36].

Con respecto a la capa residual, coincidimos con los resultados de Kokkas A. en el 2004 donde se evaluó la influencia de la capa de barrillo sobre la profundidad de penetración de tres selladores de conductos radiculares utilizando tres cementos a base de resina (AH Plus, Apexit y Roth 811). El examen en el microscopio electrónico de barrido reveló la obstrucción de la capa de barrillo en todos los cementos selladores, penetrando los túbulos de la dentina. Por el contrario, la eliminación de la capa de frotis permitió la penetración de todos los selladores. Estos hallazgos sugieren que el barro dentinario juega un papel importante en la penetración del sellador en los túbulos dentinarios.[38].

En la literatura se encontraron muy pocos estudios de adaptación marginal comparando MTA Fillapex con AH Plus, debido a que el primero es un material de reciente uso. Los resultados obtenidos al utilizar este cemento sellador, fueron similares al compararlo con uno de los mas evaluados durante mucho tiempo. Por lo que se recomienda seguir esta línea de investigación.

IX.-CONCLUSIÓN

IX. CONCLUSIÓN

Los resultados de éste trabajo de investigación muestran que no hay diferencia significativa en cuanto a adaptación marginal utilizando cemento sellador AH Plus o MTA Fillapex debido a que obtuvimos resultados favorables en ambos grupos. Sin embargo dichos resultados se vieron favorecidos por la eliminación de la capa residual.

X.- BIBLIOGRAFÌA

X. BIBLIOGRAFÌA

1.-Malfaz J. Malfaz C. *AH plus como cemento sellador ideal: Revisión Bibliográfica* http://www.dentsply.es/Noticias/clinica1807.htm *Endodoncistas. Valladolid.*

2.-Mehdi Rahim M.i, Jainaen A., Parashos P., y Messer H*., Bonding of Resin-based Sealers to Root Dentin*. Int Endod J 2009; (35) 121-124.

3.-Soares. G., Goldberg. Endodoncia Técnicas y fundamentos, p.p 152, http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=P6W48Hf6tggC&oi=fnd&pg=PR13&dq=la+gutapercha+no+se+adhiere+a+dentina+por+lo+tanto+debe+usarse+u+agente+sellador&ots=tQtobfY3Ox&sig=5tk3XSHkftCZbE0he_V__RkDJWY#v=onepage&q&f=false/ .

4.-De-Deus G., Reis C., Fidel R., Paciornik S., *Dentine demineralization when subjected to EDTA with or without varios wetting agents: a co-site digital optical microscopy study.* Int Endod J 2008;(41); 279-287.

5.-Saleh M., Ruyter I.E., Hapasalo M., Orstavik D. *Bacterial penetración along different root canal filling materials in the presence or absence of smear layer.* Int Endod J 2008;(41);32-40.

6.-Perez H.M., Ferrer L.C., Gonzalez R.M., Martin P.F., Gonzalez L.S. *Decalcifying effect of 15% EDTA, 15% citric acid, 5% phosphoric acid and 2.5% sodium hypoclorite on root canal dentine. .* Int Endod J 2008;(41);418-423.

8.-Iruretagoyena M., *Salud para todos, concepto de adhesion en odontología* http://www.sdpt.net/puentemaryland/adhesion.htm: Abril 2012.

7.-Ingle JI, West JD. *Obturation of the radicular space*. In: Ingle JI, Bakland LK, eds. Endodontics. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995:p.p.228–319.

9.-Anusavice KJ. Phillips. *science of dental materials*. 10th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1996:p.p.25–30.

10.-*Schwartz R.* Adhesive Dentistry and Endodontics. Part 2: Bonding in the Root Canal System—The Promise and the Problems: A Review. J Endod 32; 2006:1125-1134.

11.-Apicella MJ, Loushine RJ, West LA, Runyan DA. *A comparison of root fracture resistance using two root canal sealers.* Int Endod J 1999;32:376–80.

12.-Tagger M., Tagger E., H. L. Tjan A., Dent, and K. Bakland L.. *Measurement of Adhesion of Endodontic Sealers to Dentin*. J endod 28;5:2002:351- 354.

13.-De-Deus,G., Reis, C., Di Giorgi, K., Brandão, M., Audi,C., and Fidel,R., Rio de Janeiro, Brazil, Interfacial adaptation of the Epiphany self-adhesive sealer to root dentin, J Oral surgery, Oral Medic, Oral Pathology; 2011;16:207–10

14.-Balguerie, E., van der Sluis, L-., Vallaeys, K., Gurgel-Georgelin,M., and Diemer,F., *Sealer Penetration and Adaptation in the Dentinal Tubules:A Scanning Electron Microscopic Study* J Endod 2011;75:837–83.

15.- Cohen 4ta ed. *REQUISITOS DEL SELLADOR IDEAL* . Grossman, 11va ed.. p.p. 250 y Cohen. P.p. 376.

16.-Rajput JS, Jain RL, Pathak A. An evaluation of sealing ability of endodonticmaterials as root canal sealers. J Indian Soc Pedod Prevent Dent 2004;22:1–7.

17.-Schilder H. Filling *root canals in three dimensions.* Dent Clin North Am 1967;11:723–44.

18.-Cheung W. *A review of the management of endodontically treated teeth: post, core and the final restoration*. J Am Dent Assoc 2005;136:611–9.

19.-Saunders EM, Saunders WP, Rashid MYA. *The effect of post space preparation on the apical seal of root fillings using chemically adhesive materials.* International J Endod 1991;24:51–7.

20.-Panagiotis Beltes., Effect of Heat Application on Adhesion of Epoxy Resin Sealer, Int Endod J 2008;(34); 1378-1380

21.-Nagas E. Dentin Moisture Conditions Affect the adhesion of Root Canal Sealers. Int Endod J 2012;(38);240-244

22.-Scarparo RK, Grecca FS, Fachin EVF. *Analysis of tissue reactions to methacrylate resin-based, epoxy resin-based, and zinc oxide–eugenol endodontic sealers.* J Endod 2009;35:229–32.

23.-Racciatti G. Docente de la Cátedra de Endodoncia - Facultad de Odontología - Unive rsidad Nacional de Rosario - Ovidio Lagos, Rosario – Argentina, Agentes Selladores en Endodoncia*,* 2000.

25.- Pécora JD; Cussioli AL; Guerisoli DM; et al. Evaluation of Er:YAG Laser and EDTAC on dentin adhesion of six endodontic sealers. Braz Dent J. 2001. 12 (1): 27-30.

26.-Scarparo RK, Haddad D, Acasigua GAX, Fossati ACM, Fachin EVF, Grecca FS. *Mineral trioxide aggregate–based sealer: analysis of tissue reactions to a new endodontic material.* J Endod 2010;36:1174–8.

27. - Cohen S. *Pathways of the pulp.* Editorial Mosby,8a edicion.2002.

28.-Canonico M.A. http://www.angelus.ind.br/arquivos/anexo_produto/43_file.pdf *E-mail: eurepresentative@angelus.ind.br,* p.p. 1-2.

29.-Dendply DeTrey GmbH, *DENTSPLY, AH Plus, material para sellado de conductos,* http://www.dentsply.es/DFU/esp/AH%20Plus%20Jet_esp.pdf, 2005-08-05,p.p.1-8.

30.-Camilleri J. *Evaluation of selected properties of mineral trioxide aggregate sealer cement.* J Endod 2009;35:1412–7.

31.-Shahravan A., Haghdoost A., Adl A., Rahimi H., y Shadifar F. *Effect of Smear Laye ron Sealing Ability of Canal Obturation: A Systematic Review and Meta-analysis J Endod* 33;2:2007:1-10.

32.-*Unverdi A, Erdemir A, and Bell S.* Shear Bond Strength of Three Resin Based Sealers to Dentin With and Without the Smear Layer. J Endod *2005;*31,293-296.

33.-Gutmann JL, Witherspoon DE. *Obturation of the cleaned and shaped root canal system.* In: Cohen S, Burns R, eds. Pathways of the pulp. 7th ed. St. Louis: Mosby, 1998:p.p. 258–360.

34. -Nagas E., Ozgur, M., Eymirli, A., Cehreli, Z., Vallittu, Lassila, L., and Durmaz, V. *Dentin Moisture Conditions Affect the Adhesion of Root Canal Sealers* J Endod.2012;10(10):477-83.

35.- Guimar~aes, B., Silva,P., Priori M., Marciano, M., Bombarda, F., and Hungaro, M. *Influence of Ultrasonic Activation of 4 Root Canal Sealers on the Filling Quality* J Endod2014;35:229–32.

36.- Assmann e., Kochenborger R., B€ottcher,D., and Soares F., *Dentin Bond Strength of Two Mineral Trioxide Aggregate–based and One Epoxy Resin–based Sealers* J Endod 2012;10:558–562.

37.- Saleh, I., BDS, Ruyter, E., Nat.,R., Philos., Haapasalo, M., and Ørstavik,D., *Adhesion of Endodontic Sealers: Scanning Electron Microscopy and Energy Dispersive Spectroscopy.* J Endod 2003;:17-20.

38- Kokkas, A., Boutsioukis, A., DDS, Vassiliadis, L., and Stavrianos, C., *The Influence of the Smear Layer on Dentinal Tubule Penetration Depth by Three Different Root Canal Sealers: An In Vitro Study*. J Endod 2004;:20–23.

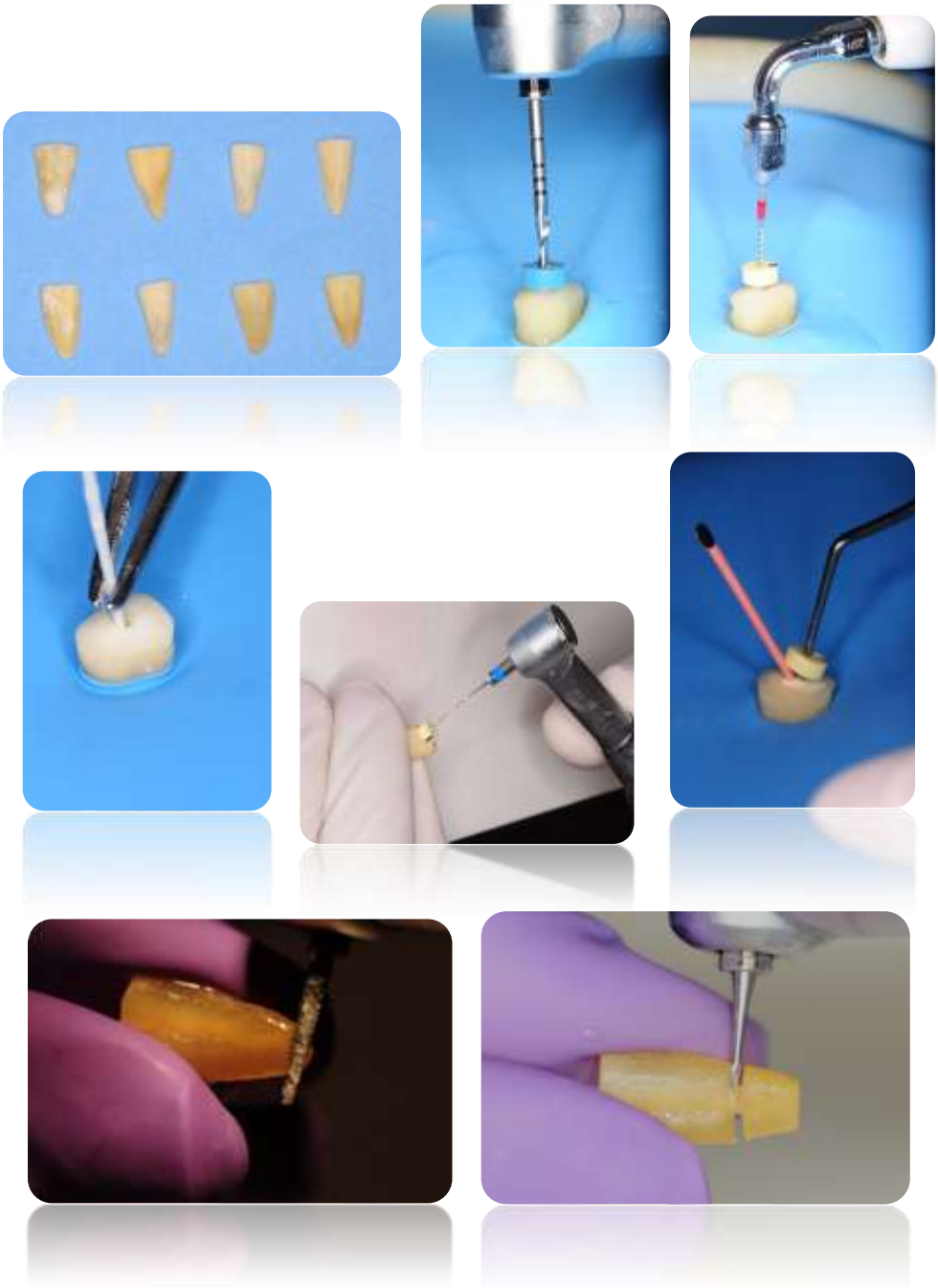
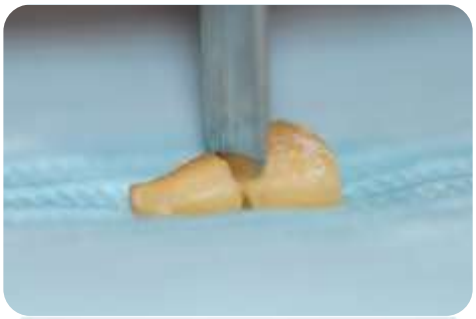
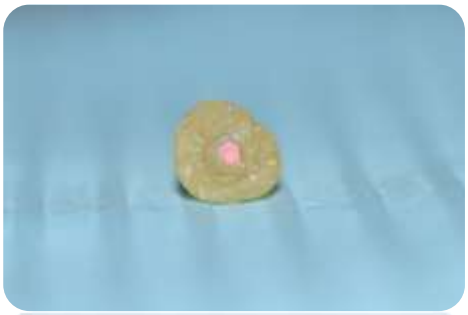
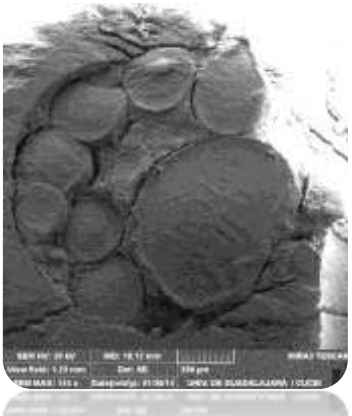
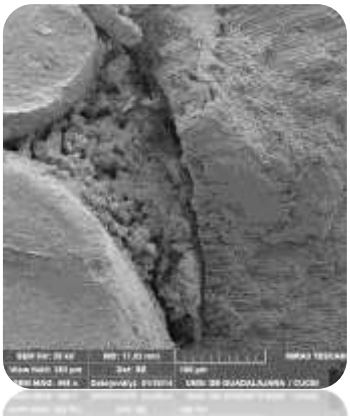
39.-Allison, D. A,: «The influence o€ master cone adaptation on the quality of the apical seal)). J. Endod., 7: 61, 1981.

40.-Maisto, O. A,; Copurro de Gomez, M. A., y Maresca, B. M.:«Obturación de conductos radiculares en endodoncia)), p.p. 195-223, Ed. Mundi, Buenos Aires, 1967.

41.-Sommer, R. F.; Ostrander, F. D., y Craw- Ley, M. C.: «Sellado hermético de los conductos radiculares de los dientes anteriores)). En ((Endodoncia clínica*, p.p. 267-298, Ed. Labor, Barcelona, 1975.

42.-Grossman, L. L: «Obturacion del conducto radicular)). En: ((Práctica endodóncica)), pp. 277-317, Ed. Mundi, Buenos Aires, 1973.

43.-Ortega C., Botia. L., Ruiz M., Macorra J., Tecnicas de obturación en endodoncia,http://eprints.ucm.es/5069/1/Tecnicas_de_obturacion_en_endodoncia.pdf

44.- Brenes G., Moreno C., Ceja I., Espinosa R., *Comparación de Técnicas de sección de dientes tratados endodónticamente para su evaluación al MEB,* endodoncia actual, 2012;vol.VII.no.2:10-19.

ANEXOS