



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

T E S I N A

**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL SELLADO APICAL DE LA
TÉCNICA TERMOPLÁSTICA DEL SISTEMA HEROFILL VS
CONDENSACIÓN LATERAL.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ANDRÉS RICARDO BUSTOS MEJÍA

TUTOR: MTRO. PEDRO JOSÉ PALMA SALAZAR

ASESORA: Mtra. AMALIA CONCEPCIÓN
BALLESTEROS VIZCARRA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
I. ANTECEDENTES.....	7
1. Contexto.....	7
2. Fundamentación teórica.....	8
2.1. Definición de obturación.....	8
2.2. Importancia de la obturación.....	8
2.3. Objetivo de la obturación.....	9
2.4. Selección del material de obturación.....	9
2.5. Materiales empleados para la obturación	10
2.6. Condiciones requeridas para proceder a la obturación.....	18
2.7. Limite apical de la obturación.....	20
2.8. Obturación tridimensional.....	21
2.9. Errores en la obturación de conductos.....	21
2.10. Fracasos relacionados a los materiales de obturación.....	26
2.11. Método y técnica de obturación por condensación lateral del sistema de conductos.....	27
2.12. Técnica de obturación termoplastificada Hero-fill.....	28



II MARCO METODOLÓGICO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	33
2- JUSTIFICACIÓN.....	34
3. HIPÓTESIS.....	35
4. OBJETIVO.....	36
5. MATERIAL Y MÉTODO.....	37
5.1. Material y equipo utilizado.	37
5.2. Método.....	39
5.2.1. Selección de las muestras.....	39
5.2.2. Preparación de muestras.....	39
5.2.3. Instrumentación de los dientes.....	40
5.2.4. Obturación de los dientes.....	43
5.2.5. Preparación de los especímenes antes de ser teñidos.....	52
5.2.6. Proceso de tinción.....	54
5.2.7. Proceso de diafanización.....	56
5.2.8. Proceso de medición.....	61
5.2.9. Fotografía de las muestras.....	62



III. INFORME FINAL

1. RESULTADOS.....	64
2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	67
3. CONCLUSIONES.....	68
4. BIBLIOGRAFÍAS.....	69



INTRODUCCIÓN.

La Endodoncia es un tratamiento odontológico que tiene como finalidad, el restablecer la salud de los órganos dentales, para que estos continúen cumpliendo sus funciones. Esto se logra por medio de un método médico odontológico, en el cual cada uno de sus pasos tiene un valor muy significativo al término de nuestro tratamiento de conductos radiculares. La obturación es la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares.

Es importante que el clínico, tenga los conocimientos y la habilidad para lograr a la perfección cada uno de estos objetivos, ya que la inadecuada instrumentación y conformación de los conductos radiculares influirá en la obturación del conducto radicular, por tanto en el sellado y el éxito del tratamiento.

El objetivo de la obturación de acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia (AAE), es obtener un sellado completamente hermético y tridimensional, para eliminar la comunicación entre el conducto y la cavidad oral y así evitar la contaminación del periápice.

Se ha demostrado que la presencia de espacios en la obturación favorece la microfiltración, por lo que un selle apical inadecuado ha sido frecuentemente asociado al fracaso del tratamiento endodóncico. Un material de obturación debería, por lo tanto, adherirse firmemente a la dentina.

A lo largo de la historia, se han desarrollado muchos materiales y técnicas con el propósito de conformar la obturación de los conductos radiculares, sin embargo, el material de elección es la gutapercha desde hace más de 100 años, cuando fue introducida por Bowman, ya que ha demostrado propiedades físicas y químicas aceptables así como toxicidad e irritabilidad mínima.



La razón para elaborar este trabajo, fue por la necesidad principal de conocer la eficacia del sellado apical y saber si verdaderamente la utilización de un solo núcleo nos daría un correcto sellado de nuestro sistema de conductos radiculares, confrontando ante una evaluación esta capacidad de sellado apical entre la técnica de obturación por condensación lateral y la técnica termoplastificada Herofill

Esta evaluación se llevó a cabo en 28 dientes extraídos, unirradiculares, permanentes, superiores e inferiores. Los cuales se instrumentó con el sistema rotatorio Hero Shaper, estos dientes fueron divididos en dos grupos donde el grupo A (n=14), fue obturado con la técnica de condensación lateral y el grupo B (n=14), con la técnica termoplastificada del sistema Hero fill. Los dientes se sumergieron 3mm del ápice radicular, en tinta china, durante 24 horas, para posteriormente ser transparentados mediante el método de diafanización y así poder observar el grado de penetración de la tinta en el conducto radicular. Este registro dejado por la tinta fue medido a través del microscopio y se evaluó la filtración obtenida como resultado de las dos técnicas.

La evaluación comparativa encontró una diferencia significativa de filtración entre las dos técnicas de obturación, teniendo el mayor registro promedio de microfiltración, la técnica de obturación termoplastificada del sistema Hero fill.



I. ANTECEDENTES.

1. Contexto.

A lo largo de los años, uno de los principales objetivos de la Odontología, ha sido el de mantener los órganos dentarios sanos, en bocas sanas para cumplir con sus funciones masticatorias, estéticas y de fonética. A pesar de ello este objetivo puede verse afectado por el constante desarrollo de nuevos materiales y técnicas, que en algunas ocasiones, no superan las pruebas de funcionalidad o aceptación en el medio y que peor aún no cumplen con los fines para los cuales fueron diseñados.^{1.17.}

En este aspecto, la Endodoncia ha visto pasar un sin número de materiales, técnicas de preparación y obturación del sistema de conductos radiculares cuya permanencia y aceptación en el ámbito endodóncico resulta cuestionable.^{1.21.}

A través de este trabajo se evaluará la efectividad de sellado apical de dos técnicas de obturación, una, la técnica de condensación lateral, utilizada durante muchos años, con probada eficacia y otra, la técnica con gutapercha reblandecida por calor, utilizando los recursos tecnológicos actuales con la intención de saber si existen diferencias significativas entre ellas, en una evaluación preclínica en dientes extraídos.



2. Fundamentación teórica.

2.1. Definición de obturación.

La obturación es llenar el sistema de conductos radiculares en toda su extensión con un material inerte y antiséptico, sellándolo lo más herméticamente y preferiblemente que estimule el proceso de reparación apical y periapical.^{2,17,21.}

La American Association of Endodontics (AAE) define la obturación del conducto radicular como: El relleno tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cerca posible de la unión cemento-dentinaria.^{8,19.}

Según Maisto, la obturación de conductos radiculares consiste esencialmente en reemplazar el contenido natural o patológico de los conductos, por materiales inertes y antisépticos bien tolerados por los tejidos periapicales.^{2.}

Grosman dice que la función de la obturación, es el sellado hermético del conducto y con esto, la eliminación de toda puerta de acceso a los tejidos periapicales de cualquier irritante.^{7.}

2.2. Importancia de la obturación.

De acuerdo con los principios básicos de orientación de la Endodoncia actual, todas las etapas del tratamiento de conductos radiculares deben tener la misma seriedad e importancia, porque se consideran como actos operatorio interdependientes, por lo tanto una intervención correcta será la que inicie con un diagnóstico correcto y se concluya con una obturación lo más hermética posible, seguida por el control clínico y radiográfico postratamiento.^{3.}

La ejecución incorrecta de una de esas etapas, llevaría a dificultades en la etapa subsecuente, lo que podría traer como consecuencia, el fracaso del



tratamiento. A pesar de eso, se le ha dado mucho énfasis y gran importancia a la fase de obturación de los conductos radiculares³.

2.3. Objetivo de la obturación.

Lo que se busca principalmente en la etapa de la obturación es llenar por completo el sistema de conductos creando un sello hermético, desde la apertura coronal hasta el extremo apical, con un material que presente propiedades físico químicas y biológicas, adecuadas para lograr una condición que ayude a inducir la recuperación de los tejidos periapicales y eliminar el paso de toxinas, por medio de la formación de esta barrera física entre la cavidad bucal y el periodonto, ya que el sistema de conductos radiculares funge como responsable biológico, del paso de estas toxinas e irritantes al periápice.^{7.13.15.16.22.23.}

No obstante una lesión periapical puede curar después de la eliminación de las toxinas existentes dentro del conducto sin necesidad de una obturación, aunque esto no representa un opción terapéutica aceptable, ya que la falta de una obturación intraconducto hará fracasar finalmente el tratamiento, lo que nos confirma el concepto de: *lo que se extrae del conducto radicular es más importante, que lo que se coloca dentro del mismo*. Por lo que es importante siempre una evaluación periódica del tratamiento.^{1.4.5.}

2.4. Selección del material de obturación.

Es necesario que el material elegido para el sellado de conductos tenga propiedades físicas químicas y biológicas, que ayuden, posibilitando e incluso logrando la reparación de los tejidos apicales y periapicales. La obturación tiene mucha importancia, por lo cual siempre habrá que elegir adecuadamente el material de obturación como parte del éxito logrado al final del tratamiento.^{1.23.}



Para lograr alcanzar el objetivo de la fase de obturación de conductos es muy importante elegir el material con mayores atributos fisicoquímicos como sellado marginal, fluidez, facilidad de inserción, radiopacidad, tiempo de trabajo, viscosidad y adherencia¹.

Respecto a los atributos biológicos se busca que el material a utilizar tenga una buena tolerancia tisular, que sea reabsorbido en caso de proyección accidental del material hacia el periápice, que logre estimular o permita la aposición de los tejidos remineralizados a nivel apical así como tener acción antimicrobiana¹.

2.5. Materiales empleados para la obturación.

A lo largo de la historia de la Odontología, para realizar la obturación del tratamiento endodóncico se han utilizado materiales en estado sólido y en estado plástico. Los primeros, en forma de conos, constituyen un núcleo central diseñado para ocupar la mayor parte del conducto; mientras que los segundos se presentan en forma de cementos selladores y su finalidad es ocupar los pequeños espacios que quedan entre los conos, además de contribuir con la fluidez y la adhesividad.³

Gutapercha.

La gutapercha ha sido desde su introducción a la Endodoncia por Bowman en 1867, el material más usado como obturador principal del conducto, por sus características de fácil manipulación, bajo costo, biocompatibilidad, radiopacidad, estabilidad dimensional.

Es un polímero orgánico (poliisopreno), es la sustancia vegetal extraída en forma de látex de árboles de la familia sapotáceas que existen principalmente en Sumatra y en las Filipinas y también las podemos encontrar en la selva amazónica. La palabra gutapercha es de origen malayo y significa árbol de goma (gatah: goma y pertja: árbol).

La gutapercha pasa por un proceso de purificación y se le agregan varias sustancias para mejorar sus propiedades fisicoquímicas, en especial su dureza, radiopacidad, flexibilidad y estabilidad dimensional^{1.3.7.16.20.23.24.} (Fig. 1).



Figura 1. Extracción del látex del árbol sapotáceo.

La composición final de los conos es de un 19 – 22 % gutapercha, el resto está compuesta de varias sustancias que le confieren propiedades distintas , aunque su composición sea la misma como, el 60 – 75 % óxido de zinc, carbonato de calcio, sulfato de bario, sulfato de estroncio, catgut pulverizado, ceras, resinas, ácido tánico y colorantes, esencia de clavo, principalmente, se deduce que el principal componente de los preparados comerciales es el óxido de zinc con el 60 – 75 % de la composición .

Algunas puntas de gutapercha tienen dentro de su composición hidróxido de calcio para ser utilizadas principalmente como medicación intraconducto.

Para facilitar la identificación del calibre de la punta algunos comerciantes le agregan colores según el código de la I.S.O., ya que la gutapercha en su estado natural es blanca, la gutapercha utilizada en Endodoncia es la alfa y la beta. Existen puntas de gutapercha estandarizadas, con la misma dimensión de las limas (15 al 140) y puntas accesorias de mayor conicidad, para ser utilizadas como complemento de la técnica de obturación por condensación lateral, sus dimensiones no siguen la

estandarización solo presentan dimensiones normalizadas, aunque la mayoría de puntas accesorias estandarizadas presentan una conicidad del 2% existen también en conicidades del 4% y 6%, para adaptarse a las nuevas conicidades de los instrumentos rotatorios^{5.6.7.}(Fig. 2).



Figura2. Puntas de gutapercha según el código ISO.

Según Goldberg si a la gutapercha alfa se le somete a estado de fusión de 65°C se transforma en una gutapercha, amorfa que al ser enfriada a temperatura ambiente y de modo espontaneo toma la forma cristalina beta, sin embargo si el enfriamiento se produce de forma lenta, esta tomara una forma de cristalización alfa que se plastifica con mayor facilidad, fluyendo mejor por los conductos radiculares y con cierto grado de adhesividad, mientras que la gutapercha beta comercializada es más viscosa, densa y sin adherencia a la pared del conducto radicular.^{6.18.}

Presentaciones.

La presentación de la gutapercha va a depender mucho de la técnica que se vaya a emplear, para la técnica de condensación lateral y condensación vertical, la gutapercha se emplea en forma de conos, en algunas se emplean pequeñas barras de gutapercha, que se reblandecen en el interior de una pistola dispensadora (Obtura II, Texceed), en otras técnicas se coloca la gutapercha en cánulas que se colocan en un calentador para reblandecer el material, introduciéndose posteriormente

dentro del conducto radicular con ayuda de una pistola, algunas otras usan gutapercha que ya se encuentra contenida en jeringas, que se plastificara en calentadores y se introducirá al conducto mediante limas o compactadores(SuccesFill, Hygenic; Gutapercha multi-fase, NT).

Otras técnicas emplean un vástago ya sea metálico o plástico recubierto de gutapercha, que será plastificada en aparatos eléctricos (Thermafill, Hero-fill Dentsply; Soft-Core), en otras más como las técnicas ,Mc Spaden Compactor, gutacondensador y ultrasónica, se plastifica la gutapercha dentro del conducto por medio de fricción al hacer girar un instrumento dentro de conducto que contiene la gutapercha^{6.30.31.}

Cementos selladores.

El objetivo de los cementos es sellar la interface existente entre el material del núcleo de obturación y las paredes dentinarias del conducto radicular así como los espacios que pueden existir entre el mismo material utilizado, con la finalidad de obtener una obturación tridimensional, de forma hermética y estable, por este mismo hecho se les nombra cementos selladores porque su finalidad es sellar todos los espacios que pudieran quedar vacíos.^{4.6.7.24.26.} (Fig.3).

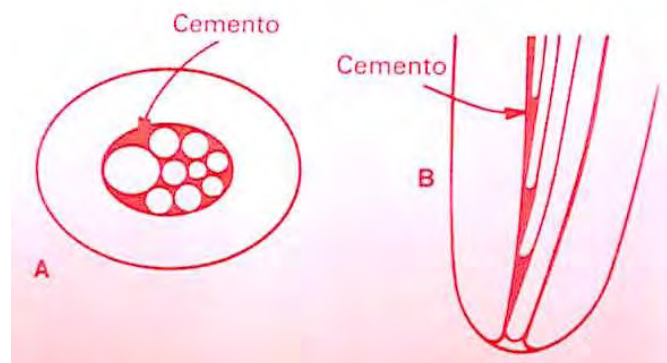


Figura.3.El objetivo del cemento es sellar las interfaces de la obturación.



Requisitos de un cemento sellador.

Grossman enumero los requisitos que deben cumplir los materiales de obturación.

- 1.- La mezcla debe ser pegajosa para adherirse tanto al material de núcleo como a las paredes de dentina.
- 2.- Ha de proporcionar un sellado hermético a los conductos obturados
- 3.-Conviene que sea suficientemente radiopaco para poder visualizarse radiográficamente.
- 4.-Las partículas del cemento deben ser muy finas para poder mezclarse bien con el líquido.
- 5.- No debe contraerse al endurecer o fraguar
- 5.- Es conveniente que no pigmente los tejidos dentales.
- 7.- Debe ser bacteriostático.
- 8.- Debe fraguar con suficiente lentitud, para poder realizar la técnica de obturación con los ajustes necesarios.
- 9.- Ser insoluble en los fluidos hísticos.
- 10.- Debe ser biocompatible, es decir bien tolerado por los tejidos vitales.
- 11.- Tiene que poder disolverse en los solventes habituales, para poder eliminarlo de los conductos radiculares si fuera necesario.
- 12.- No ha de generar una reacción inmunitaria al ponerse en contacto con los tejidos periapicales.
- 13.- No debe ser mutagénico, ni cariogénico.^{6.26.}



No obstante es difícil lograr que un cemento sellador cumpla con todos los requerimientos, aunque cada día aparecen nuevas formulaciones que se apegan más a ellos. Por lo cual siempre debemos de tener el criterio y conocimiento suficiente para elegir el cemento sellador más adecuado.⁶.

Cementos base de óxido de zinc.

Los cementos selladores a base de óxido de zinc endurecen debido a una reacción química que se da por un proceso de quelación, el óxido de zinc se utiliza en la composición de numerosos preparados ya que presenta un ligero efecto de inhibición microbiana al mismo tiempo que un cierto efecto de protección celular. A esta fórmula se le asocian otros componentes con el fin de lograr propiedades fisicoquímicas y biológicas adecuadas, por ejemplo para acelerar el tiempo de fraguado se utilizan resinas hidrogenadas o la colofonia. Para atenuar su acción irritante se le agregan antiinflamatorios. Para mejorar su acción ante las bacterias residuales se le agregan medicamento antibióticos o antisépticos. También se le agregan resinas para mejorar su adhesión, la mayoría de estas sustancias poseen un efecto irritante hístico.^{6.18}.

Los cementos a base de óxido de zinc son considerados como poseedores de buena estabilidad dimensional, las principales formulaciones son las siguientes.^{7.18.26}

Cemento de Grossman.

Componentes principales.

Polvo óxido de zinc, resina hidrogenada, subcarbonato de bismuto, sulfato de bario, borato de sodio.

Líquido: Eugenol.

Características. Es uno de los selladores que ha servido como patrón para comparar otros cementos selladores. El tiempo de trabajo y



endurecimiento son muy largos, su radiopacidad mediana y tiene una adhesión a dentina escasa.^{6.18.}

Cemento de Rickert.

Componentes principales.

Polvo: óxido de zinc, plata precipitada, yoduro de timol, resina blanca.

Líquido: Eugenol

Características. Es comercializado por Kerr Pulp Canal Sealer (Sybron Kerr). Para aumentar su tiempo de trabajo, que es de 15-30 min, se modificó ligeramente su composición, denominándose igual con el añadido extended working time (EWT). La plata puede producir tinciones coronales si no se limpia adecuadamente la cámara pulpar (Actualmente ya no contiene plata en su composición). Es bastante radiopaco y presenta escasa adhesión a la dentina.^{6.18.}

Cemento de Watch.

Componentes principales.

Polvo: óxido de zinc, fosfato de calcio, subnitrito de bismuto, subyoduro de bismuto, óxido de magnesio.

Líquido: Eugenol

Características. Junto con los anteriores es uno de los más usados, tiene radiopacidad mediana con escasa adherencia a la dentina.^{6.18.}



Tubli seal (Sybron kerr).

Componentes principales. Óxido de zinc, trióxido de bismuto, oleorresinas, yoduro de timol, aceites y modificadores.

Características. Se presenta en dos tubos, base y catalizador lo que facilita poder efectuar la mezcla, con las proporciones adecuadas. El tiempo de trabajo es más rápido que el cemento de Rickert, por lo que el fabricante presento una versión EWT (Extensión del tiempo de trabajo). Su radiopacidad es mediana, su fluidez elevada y su adherencia a las paredes dentinarias es aceptable^{6,18}.

Endomethasone (Septodont).

Componentes.

Polvo: óxido de zinc, paraformaldehído, óxido rojo de plomo o minio (una formulación posterior lo ha eliminado), yoduro de timol, dexametasona, hidrocortisona, sulfato de bario y de magnesio.

Líquido: Eugenol.

Características. Presenta radiopacidad mediana, un tiempo de trabajo muy largo y poca adherencia a la dentina. Las principales críticas de este cemento derivan del paraformaldehído, notable irritante hístico; de los corticoides, que pueden afectar la reparación periapical; y del óxido de plomo, que se ha encontrado en órganos distantes de diente en animales de experimentación⁶.

N2 (Agsa).

Componentes principales. Polvo: óxido de zinc, tetraóxido de plomo, paraformaldehído, subcarbonato de bismuto, subnitrito de bismuto, sulfato de bario, dióxido de titanio, borato de fenil mercurio, prednisolona, hidrocortisona.

Líquido. Eugenol, aceite de rosas.

Características. No existe justificación para la composición tan compleja es un sellador sumamente controvertido, al que se le puede aplicar todas las críticas emitidas para el anterior^{6.18}.

2.6. Condiciones requeridas para proceder a la obturación.

Para lograr el éxito del tratamiento endodóncico, es necesaria una correcta ejecución de las etapas anteriores a la obturación, entre los requisitos más importantes que se deben tener son, desbridamiento biomecánico cuidadoso y la correcta desinfección del sistema de conductos radiculares, antes de la obturación; Así como el uso eficaz de los irrigantes y el agente quelante, la mejor comprensión técnica de los mecanismos de limpieza y de la conformación del sistema de conductos, los cuales debe de estar libre de exudado seroso y debe conformarse de una manera apropiada (forma cónica) para facilitar la obturación tridimensional del conducto radicular. Es esencial también que el diente este asintomático y no exista evidencia de tumefacción^{4.6}.

En general, la obturación está contraindicada si el paciente manifiesta síntomas graves y se le ha diagnosticado una periodontitis aguda o un absceso periapical agudo, estas son situaciones de emergencia, y es preferible tratar primero el problema inmediato y posponer la obturación.^{7.12}(Fig4).



Figura.4. En general, la obturación está contraindicada si el paciente manifiesta signos y síntomas de inflamación.



Estado de la pulpa y tejidos periapicales.

Pulpa vital.

Para poder proceder a la obturación no debe de existir ningún síntoma evidente de datos patológicos, de cualquier otra forma la mejor opción a seguir es demorar la obturación hasta que hayan desaparecido los signos de inflamación periapical, el conducto debe tener una buena preparación que nos de paso a una correcta obturación, además que esté libre de la presencia de humedad y exudado seroso, se debe verificar cuando se realiza en más de una cita el tratamiento, la integridad del material restaurativo provisional de lo contrario podría existir la probabilidad de la presencia de contaminantes dentro del conducto radicular^{6.7.}

Pulpa necrótica.

Si no se observan síntomas patológicos o signos de inflamación, se puede preparar y obturar en la misma sesión.

No obstante, el tratamiento en varias sesiones puede resultar ventajoso para la curación de los tejidos perirradiculares. Una de las circunstancias que contraindica el tratamiento en una sola sesión es la presencia de exudado seroso, en el conducto durante la preparación.

Si se sella el conducto en estas condiciones, puede aumentar el proceso inflamatorio, rápidamente con la consiguiente destrucción tisular. En estos casos hay que completar la preparación del conducto, aplicar hidróxido de calcio, colocar una torunda pequeña de algodón sobre el hidróxido de calcio y sellar el acceso con una restauración provisional. Generalmente para la siguiente sesión habrá disminuido la inflamación y el exudado y se podrá realizar la obturación de nuestro sistema de conductos radiculares. El riesgo de exacerbación después de ser realizada la obturación, es mayor cuando se trata de una lesión periapical que supura continuamente.^{7.}

2.7. Limite apical de la obturación.

Los materiales utilizados para la obturación de conductos radiculares deben de mantenerse confinados en su interior, desde la entrada del conducto, hasta la constricción apical. El material de obturación al estar fuera del conducto puede representar una irritación innecesaria que impida y retarde la reparación hística.^{6.21.} (Fig5).

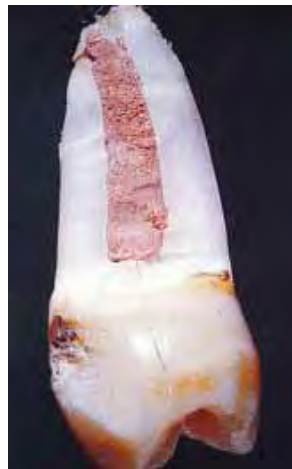


Figura.5. Los materiales de obturación deben mantenerse dentro del conducto.

El nivel apical de la obturación ha de coincidir con el nivel de preparación del conducto, este límite apical de la preparación y obturación de los conductos debe estar entre 0.5 y 1 mm del ápice radiográfico, incluso en pulpa vital, entre 1 y 2 mm del mismo.^{6.21.}

Según Sjogren el límite apical de la obturación de los conductos radiculares es más crítico que la técnica utilizada o el sellador empleado.^{9.25.}

Cuando el sellador o la gutapercha son extruidos en el tejido periodontal, se crea siempre una inflamación hística grave, con una reacción a cuerpo extraño, aunque clínicamente el diente este asintomático. La reparación periapical se podrá producir, aunque se retarda en modo innecesario.^{6.24.}



2.8. Obturación tridimensional.

La etapa final del tratamiento de Endodoncia es la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares. Para lograr esto, la obturación radicular debe sellar el conducto en toda su extensión, tanto apical, cervical y lateralmente con el fin de impedir la entrada de microorganismos o fluidos en el espacio del conducto radicular. Muchos materiales de obturación se han utilizado en el tratamiento de conducto en un intento de alcanzar este objetivo²⁶.

La obturación tridimensional del conducto radicular es de suma importancia. Sin embargo la posibilidad de conseguir este objetivo depende sobre todo de la calidad de limpieza, el remodelado previo del conducto, la capacidad del clínico para la ejecución de la obturación, las características de los materiales empleados para la obturación del conducto radicular, así como su modo de empleo y selección de técnica durante el tratamiento.^{18.21}

Debe elegirse un protocolo que brinde la mejor limpieza y el mejor remodelado posible del sistema radicular, y usar una técnica de obturación que se acerque lo más posible, a un sellado tridimensional en los sentidos apical, lateral y coronal, dentro del conducto radicular.⁸

Schilder en 1967 afirmó que la obturación debe rellenar de forma tridimensional el conducto radicular. Al no rellenar los conductos en tres dimensiones se formarán espacios tanto apical como coronal o dentro de la masa de gutapercha, produciendo vías de filtración, que favorecerán el crecimiento bacteriano o la reinfección.^{14.18.21}

2.9. Errores en la obturación de conductos.

Se ha denominado como causa principal del fracaso del tratamiento endodóncico a la mala ejecución del momento de la obturación. Aunque



resulta evidente la falsedad de este razonamiento, ya que el hecho de que dos sucesos estén relacionados entre sí no demuestra que exista una relación causa - efecto entre ambos.²⁵

En otras palabras aunque los conductos pueden no presentar en estos casos unas obturaciones bien condensadas, la irritación de los tejidos puede haberse debido a otros factores como : 1) Un sellado coronal incorrecto o pérdida de la misma 2) Un desbridamiento y una desinfección insuficientes 3) La falta de tratamiento de algún conducto, 4) Fractura radicular vertical , 5) Un trastorno periodontal importante ,6) Una fractura coronal , 7) Una técnica aséptica inadecuada , 8) Errores técnicos como la pérdida de la longitud, deformación del foramen apical y las perforaciones .⁵

La fuerza de condensación y el tipo de espaciador influye significativamente en la posibilidad de generar fisuras radiculares. Joyce y cols, hallaron que los espaciadores de acero inoxidable generan más estrés radicular que los espaciadores de níquel titanio⁹.

La mayoría de los fracasos terapéuticos por deficiencias en las obturaciones son evidentes al cabo de bastante tiempo. Una pequeña cantidad de irritante o el paso lento de algún irritante hacia los tejidos periapicales producen daños a corto plazo. El desarrollo o la persistencia de una patosis periapical pueden pasar desapercibida durante meses e incluso años tras el tratamiento. Debido a ello son importantes las revisiones periódicas para evaluar la respuesta del tratamiento^{5,25}.

Según Seltzer los fracasos de dientes con tratamiento de conductos, se evidencian con más frecuencia en los primeros 24 meses, pero se pueden manifestar hasta los 10 años o más. Los períodos de seguimiento más recomendables son a los 6, 12, 18 y 24 meses.⁹

También es importante el alcance de la obturación en relación con el ápice. Siempre los materiales de obturación deben de permanecer en el interior el conducto para evitar una irritación hística y la reacción inflamatoria a cuerpo extraño producida por estos⁵.

Sobreobturación.

En todos los estudios sobre el pronóstico del tratamiento endodóncico se comprueba que el número de fallos aumenta con el paso del tiempo cuando se produce extrusión del material de obturación. En caso de sobreobturación, los pacientes experimentan más molestia postratamiento. Otros dos problemas relacionados con la sobreobturación son la irritación causada por el propio material y la mala calidad de sellado apical.^{5,21,23}

La sobreobturación es más problemática que la subobturación, ya que si se hace una sobreobturación el procedimiento a seguir, para solucionar el problema sería el abordaje quirúrgico. Por lo que es mejor mantener los materiales utilizados para la obturación dentro del conducto radicular. (Fig. 6)⁹.



Figura 6. En caso de sobreobturación, los pacientes experimentan más molestia postratamiento.

Subobturación.

La subobturación puede deberse a que la preparación y la obturación no alcanzan la longitud de trabajo deseada o que la obturación no penetra

hasta la longitud preparada. En ambos casos puede fracasar el tratamiento, especialmente a largo plazo.

En caso de necrosis pulpar, la longitud óptima de preparación, obturación llega a 0,5 – 1 mm del ápice radiológico. Si la pulpa está vital, la longitud debe llegar a 0 – 2 mm del ápice radiológico.^{5,23.}

Si la preparación o la obturación se quedan cortas, puede persistir en el conducto apical, sustancias irritantes que puede actuar inmediatamente o al cabo de algún tiempo puede producirse una inflamación periapical en un periodo de tiempo prolongado, dependiendo de la cantidad de irritantes o del equilibrio que se establezca entre los irritantes y el sistema inmunitario^{5.} (Fig. 7).



Figura 7. Si la preparación o la obturación se quedan cortas, puede persistir en el conducto apical sustancias irritantes.

Sellado apical.

La mayoría de veces, durante la limpieza y el modelado no se elimina totalmente las bacterias, los restos de tejido y otras sustancias irritantes, aunque puede ser probable que al ser obturado el conducto radicular, queden atrapados estos irritantes dentro del mismo y se impida el paso a los tejidos periapicales, siempre estas sustancias pueden constituir una

fuente potencial de irritación que puede hacer fracasar el tratamiento endodóncico.^{5.21.} (Fig8).

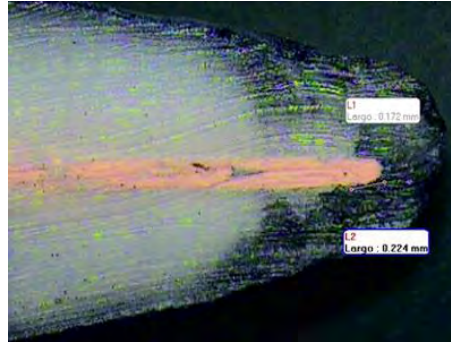


Figura 8.El sello apical debe de permanecer intacto indefinidamente.

Evidentemente este sello debe permanecer intacto indefinidamente ya que este reservorio de sustancias irritantes no desaparecerá nunca. Curiosamente, algunas de las bacterias que quedan selladas en el interior del conducto pueden volverse inviables, debido a la falta de sustrato. Es posible que otras bacterias permanezcan en estado latente esperando la llegada de sustrato para proliferar y causar estragos. Incluso las bacterias muertas y sus restos pueden actuar como factores irritantes o antigénicos y causar inflamación^{5.21.}

Sello lateral.

Aunque no tiene la misma importancia como los sellos apical, también es necesario sellar el interior del conducto. En ocasiones existen conductos laterales en esta zona, que representan una posible vía de paso de los irritantes desde el conducto hacia el periodonto lateral^{5.}

Conductos laterales.

Las repercusiones que pueden tener los conductos laterales en el tratamiento endodóncico siguen siendo tema de debate. Estos conductos comunican el espacio pulpar y el periodonto. Los irritantes presentes en los conductos radiculares, como bacterias y restos necróticos que quedan

atrapados dentro de este después de la obturación, pueden filtrarse al periodonto lateral y provocar una reacción inflamatoria.

Cuando el conducto principal está desbridado y obturado adecuadamente, las lesiones laterales adyacentes a los conductos laterales curan fácilmente. Los conductos laterales no influyen para nada en los resultados de la mayoría de los tratamientos endodóncicos, aun cuando los partidarios de determinadas técnicas sostienen la necesidad de obturar los conductos laterales⁵. (Fig. 9).

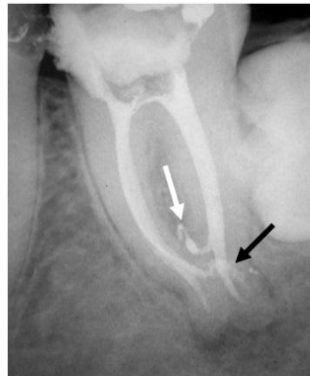


Figura 9. Las toxinas existentes en el conducto radicular pueden filtrarse a través de los conductos laterales al periodonto.

2.10. Fracasos relacionados a los materiales de obturación.

Los materiales de obturación son irritantes o tóxicos en mayor o menor medida cuando entran en contacto con los tejidos, como la Endometasona, las pastas iodofórmicas, entre otros. La Asociación Dental Americana reporta de las severas complicaciones causadas por las pastas que contienen paraformaldehído y esteroides, cuando sobrepasan el ápice al tener un efecto tóxico sobre el tejido nervioso y producir parestesias irreversibles. Así mismo, Cohen afirma que el paraformaldehído del N2, se extiende más allá del ápice produciendo numerosas parestesias.^{6.8.9.}

2.11. Método y técnica de obturación por condensación lateral del sistema de conductos radicular.

Esta técnica puede utilizarse en la mayoría de los conductos radiculares, se requiere de una preparación previa del conducto en forma cónica progresiva y una matriz apical asentada en dentina sana. Se elige un cono maestro de gutapercha, que corresponda al último instrumento empleado para el ensanchamiento del conducto radicular, introducido hasta la zona apical (longitud de trabajo). El instrumento espaciador existe en varios tamaños y se elige de acuerdo con las dimensiones, la longitud y la curvatura del conducto, el espaciador puede ser manual o digital, se utiliza un material sellador del conducto radicular que se debe mezclar hasta adquirir una consistencia cremosa y que tenga un tiempo de trabajo amplio (15 – 30 minutos). El cono maestro se coloca en el conducto junto con el sellador y ambos son compactados con el condensador metálico cónico, en dirección lateral. El espacio creado con el espaciador metálico se rellena con conos accesorios, más pequeños o accesorios, que también se compactan hasta que el conducto queda lleno.^{8.17.19.28.} (Fig10).

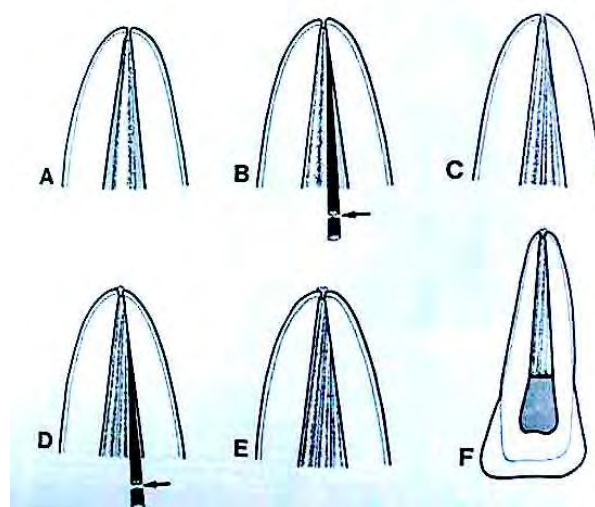


Figura 10. Obturación por condensación lateral.

2.12. Técnica de obturación termoplastificada Hero-fill.

Esta técnica de obturación endodóncica surgió en el año 2000, para darnos una opción más, de obtener un sellado del sistema de conductos y parte del fin de esta técnica es darnos una forma confiable y rápida de obturación del conducto radicular, su principio central es crear un sello lo más hermético posible dentro del conducto radicular, desde el ápice hasta la porción coronal de este mismo, eliminando el factor biológico de la contaminación del periápice por la libre entrada de irritantes, esto se logra a través de su núcleo de plástico revestido por gutapercha termoplastificable que será el que obture el conducto radicular .^{20.31.}

Principalmente este sistema consta de:

-Un horno con un diseño compacto y ergonómico, en el cual pueden ser calentados 4 núcleos al mismo tiempo, el horno es calentado por medio de tres elementos calefactores cerámicos. (Fig. 11.)



Figura 11. Horno del Sistema Hero-fill.

-Obturadores, los cuales con una unidad es todo lo que se necesita para lograr una obturación total del conducto radicular , aparte de tener un mango que es desmontable y puede ser predoblado hasta 90 grados para tener mejor comodidad a la hora de ingresar a canales de acceso restringido. El obturador se compone de tres partes principales; 1.- Asa /

plástico con un metal – pin de inserción, 2.- La capa exterior del material termoplástico (gutapercha), 3.- Núcleo de plástico.

Los obturadores están disponibles en tamaños de 20 - 100 y poseen una longitud de 25 mm. (Fig. 12).



Figura 12. Obturadores.

-Verificador, es un núcleo sin recubrimiento que tiene exactamente las dimensiones del núcleo obturador y se utiliza para confirmar que el tamaño seleccionado ajuste apropiadamente. (Fig.13).



Figura 13. Verificador.

Técnica de obturación.

Antes de realizar la obturación del conducto radicular es necesario tener un conducto al que se le ha hecho una correcta limpieza y conformación, también necesitamos que esté completamente seco y se haya obtenido correctamente la longitud de trabajo. (Fig. 14).

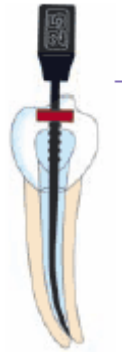


Figura 14. Verificación de trabajo biomecánico.

Una vez que se obtiene todo esto se procede a seleccionar el obturador de calibre correcto y esto se va a hacer por medio de la introducción del verificador, revisando radiográficamente que baje hasta la longitud de trabajo del conducto radicular, el obturador que se haya elegido se colocara en una de las ranuras del horno y se activa el temporizador al pulsar el botón de encendido. (Fig. 15).



Figura 15. El obturador se lleva al horno.

Se coloca una capa de sellador dentro del conducto radicular, de preferencia uno que sea resistente al calor, esto lo vamos a hacer colocándolo en la superficie del verificador que entra en contacto con el conducto, una capa uniforme de cemento sellador en la pared del conducto y después lo vamos a introducir al conducto con movimientos coronales-apicales pequeños para lograr una capa continua dentro del conducto, una vez logrado esto se retira el verificador y al momento que nos señale el horno que está listo el obturador para su utilización se retira inmediatamente y se inserta el obturador dentro del conducto radicular,

se lleva este hasta la longitud de trabajo, en este momento dejaremos que se enfríe la gutapercha de 2 a 4 minutos. (Fig. 16).



Figura 16. Se lleva el obturador al conducto radicular.

Durante este tiempo podemos tomar las radiografías de control para verificar que el obturador haya llegado hasta la longitud necesaria y que se logró el objetivo de sellar herméticamente el conducto. (Fig. 17).

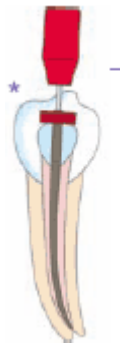


Figura 17. Se verifica radiográficamente que se selló herméticamente.

Posteriormente retiramos el mango girando de él y recortamos el exceso del núcleo de plástico y gutapercha con una fresa de bola pequeña .10.19.20.27.31.(Fig. 18).



Figura 18. Se retira el mago y recorta el exceso de gutapercha.



II. MARCO METODOLÓGICO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años se menciona en diferentes textos y bibliografía especializada en Endodoncia, que las técnicas de obturación por condensación de gutapercha reblandecida por solventes o calor resulta en un mejor sellado, que aquellas donde se utiliza un cemento sellador como medio cementante o de unión entre el cono principal y los conos accesorios.

En el presente trabajo evaluamos el sellado apical de los conductos radiculares, ante la microfiltración apical, comparando la técnica de obturación termoplastificada del sistema Herofill y la obturación por condensación lateral, analizando por medio del método de diafanización en cuál de ellas existe mejores condiciones de sellado apical.



2. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad existen en el mercado, diversas técnicas y materiales para realizar la obturación del conducto radicular, cada una de ellas buscando acercarse a los requerimientos necesarios para lograr los objetivos del proceso de obturación.

Por lo que es necesario conocer las cualidades y defectos de cada una de estas técnicas y materiales, para formarnos un criterio propio y así tomar decisiones correctas al momento de la selección de estas.

El presente estudio busca evaluar la microfiltración periapical que existe entre dos técnicas de obturación, estas son, la obturación con la técnica de condensación lateral y la técnica de obturación termoplastificada del sistema Hero-fill, y determinar en cuál de ellos se ofrece mejores propiedades de sellado, lo que nos llevara a obtener mejores resultados en el tratamiento de Endodoncia.



3. HIPÓTESIS.

Existen diferentes capacidades de sellado apical entre la obturación de conductos con la técnica de condensación lateral convencional y la técnica de obturación con gutapercha termoplastificada del sistema Hero-fill.

HIPÓTESIS NULA.

No existen diferentes capacidades de sellado apical entre la obturación de conductos con la técnica de condensación lateral convencional y la técnica de obturación con gutapercha termoplastificada del sistema Hero-fill.



4. OBJETIVO.

4.1. Objetivo general.

Evaluar la capacidad de sellado apical obtenida en dientes extraídos obturados con el sistema Hero-fill y la técnica de obturación por condensación lateral.

4.2. Objetivos específicos.

1.- Determinar la capacidad de sellado apical en la obturación con la técnica termoplastificada del sistema Hero-fill.

2.- Determinar la capacidad de sellado apical en la obturación con la técnica de condensación lateral.

3.- Observar mediante la técnica de diafanización si existe microfiltración apical en los dientes obturados con la técnica Hero-fill.

4.- Observar mediante la técnica de diafanización si existe microfiltración apical en los dientes obturados con la técnica por condensación lateral.

5.- Determinar el grado de microfiltración apical en los dientes obturados con el sistema Hero-fill.

6.- Determinar el grado de microfiltración apical en los dientes obturados con la técnica de condensación lateral.



5. MATERIAL Y MÉTODO.

5.1. Materiales y equipos utilizados.

5. Equipo para la preparación de los conductos radiculares.

- . Radiografías intraorales Kodak.
- . Hipoclorito de sodio al 5 %.
- . Agua oxigenada.
- . Glicerina.
- . Fresas redondas de carburo de alta velocidad número 2 y 4 Brasler.
- . PCE1 Y PCE2 Hu-Friedy.
- . Fresa Endo Z marca Jota.
- . Explorador DG16.
- . Limas tipo K de Maillefer N.10 de 25 mm de Longitud.
- . Regla milimetrada de uso endodóncico marca Moico.
- . Topes de goma Maillefer..
- . Sistema rotatorio Hero-Shaper. (Guía roja).
- . Conos de papel Maillefer.
- . Jeringas desechables de 5 ml.
- . Pinza para algodón Hu-friedy.
- . Explorador dental Hu-friedy.
- . Gasas

Equipo utilizado para la obturación de conductos.

- . Conos principales de gutapercha Maillefer N° 30.
- . Conos secundarios de gutapercha medianos finos Maillefer.
- . Sistema de Obturación Hero-fill.
- . Espaciadores digitales Maillefer.
- . Lámpara de alcohol.
- . Espátula para cementos.
- . Loseta de vidrio.
- . Glick plugger #1.



Equipo para la diafanización.

- . Frascos de vidrio.
- . Cera rosa de uso odontológico.
- . Espátula de Lecrón.
- . Lámpara de alcohol.
- . Tubos de Eppendorf.
- . Tinta china Negra.
- . Gradilla para Eppendorf.
- . Sacos de tela sintética.
- . Ácido Nítrico 5%.
- . Agua bidestilada.
- . Agitador magnético.
- . Alcohol etílico.
- . Histokinett, Marca Leica, Modelo Jung Histokinette 2000, Pais Alemania.
- . Salicilato de Metilo.
- . Microscopio, marca Moy, modelo MEC-10, país Rusia.
- . Guantes desechables
- . Cubrebocas.



5.2. MÉTODO

5.2.1. Selección de muestras.

Para la realización del estudio se utilizaron 28 dientes humanos permanentes unirradiculares superiores e inferiores correspondientes a incisivos, caninos y premolares, extraídos por enfermedad periodontal o indicación ortodóncica, seleccionando aquellos libres de lesiones cariosas, obturaciones y que se encontraran íntegros. Con un tamaño promedio de 21 a 25 mm desde la corona hasta el ápice radicular con los ápices completamente formados y raíces con angulaciones entre 10 y 20°segun la técnica de Schneider. Se tomaron radiografías gemelas de todas las muestras para evaluar su anatomía interna y que no tuvieran calcificaciones, evidentes radiográficamente.

Fueron desinfectados por protección al momento de la manipulación de los especímenes, sumergiéndolos en una solución de hipoclorito de sodio al 0.1% durante una semana, posteriormente se colocaron en una solución de agua oxigenada a 10 volúmenes y glicerina en una proporción de 50% y 50%. Esta técnica descrita por Basrani no nos altera las características físicas de los dientes.

5.2.2. Preparación de las muestras.

Se realizó el acceso en la cara palatina de incisivos, caninos y en la cara oclusal de los premolares, siguiendo el eje longitudinal del diente, se inició con una fresa de bola del # 2 y #4 dándole una forma triangular con su base en incisal en los incisivos, en el caninos se dio una forma ovalada en sentido cervico-incisal, al igual en los premolares se realizó el acceso con una forma ovalada, pero a estos en la cara oclusal en sentido vestíbulo lingual o palatino según el caso. Seguimos profundizando hasta entrar a la cámara pulpar, explorando con los instrumentos PCE1 Y PCE2, posteriormente se utilizó una fresa troncocónica (endo-z) para la



rectificación de las paredes. Para la localización de la entrada de los conductos utilizamos el explorador endodóncico DG-16.

Una vez realizado el acceso y localización de los conductos, se determinó la longitud de trabajo, insertando una lima tipo k #10, hasta sobrepasar el foramen apical 1mm, después a la medida se le resto 1 mm, este primer instrumento nos ayuda aparte de determinar la longitud de trabajo a verificar la permeabilidad del conducto, la existencia de obstrucciones, realizar la extirpación del paquete neurovascular y finalmente nos puede dar una idea de la amplitud del conducto.

5.2.3. Instrumentación de los dientes.

La instrumentación se realizó con el sistema rotatorio Hero-shaper que presenta una aleación de Ni-Ti.

Este sistema consta de lo siguiente:

Un kit básico que se comercializa con una gradilla que trae impresa en su tapa una regla de 30 mm. Con un orificio para poder ajustar el tope de hule a la longitud de trabajo deseada y una ranura enumerada del 1 al 10 para colocar una goma deslizable que marcara el número de tratamientos realizados (el fabricante recomienda una gradilla para cada secuencia azul, roja y amarilla de acuerdo al diente a tratar).

Seis instrumentos básicos en los calibre 20, 25, y 30, fabricados en conicidades 06 en 21 mm de longitud total, 14 mm de parte activa.

Los de conicidad 04 en 25 mm de longitud total y 12 mm de parte activa, así como instrumentos complementarios en calibre 35, 40 y 45 en conicidad.

La gradilla tiene impresa la secuencia clínica propuesta por el fabricante, quien recomienda utilizar dos instrumentos en los conductos fáciles (guía azul), tres instrumentos en los conductos de dificultad moderada (guía roja) y cuatro instrumentos para los conductos difíciles (guía amarilla).

Los instrumentos de conicidad 06 se usan para preparar y ensanchar el tercio coronal y medio del conducto radicular, presentan gran apertura en



su espirales lo que hace que sea un instrumento más flexible, y al mismo tiempo esta separación entre sus espirales nos permite la mejor evacuación de restos de dentina¹³.

Los instrumentos de conicidad 04 tiene un apertura media y se utiliza en la porción pical del conducto radicular, el que este instrumento tenga una parte activa de 12 mm lo hace más fuerte y flexible para preparar curvaturas sin desviarse del eje original del conducto.

Con este diseño en los instrumentos, se obtienen además comodidad de trabajo, excelente evacuación de resto de dentina, se evita la formación de tapón dentinarias y en caso de enclavamiento del instrumento sobre la pared, el giro en sentido anti horario disminuye la posibilidad de fractura.

La velocidad de rotación que recomienda el fabricante es de 300 a 600 RPM, a la velocidad que se utilizó el motor rotatorio fue de 400 RPM, con una técnica de movimientos cortos apico-coronales y el apoyo parietal sobre las paredes de conducto.

Una de las condiciones importantes en el uso de los instrumentos rotatorios es que conozcamos las características propias del sistema, así como las instrucciones de uso.

En el uso del sistema Hero Shaper se mencionan los siguientes puntos importantes:

- Mantener una velocidad baja y constante
- Nunca forzar el instrumento.
- Mantener una presión constante en el interior del conducto sin forzar el instrumento.
- No exceder el uso de los instrumentos (máximo 5 a 10 conductos)
- Recapitular si en la primera intención no se llega a la longitud de trabajo deseada.
- Irrigar abundantemente, de preferencia con una solución antiséptica.



- Limpiar los instrumentos antes de utilizarlos en el mismo tratamiento.
- Desechar las limas que han sufrido fatiga, mediante la revisión visual.
- No detener el instrumento dentro del conducto por más de unos segundos.

La secuencia que se utilizó para trabajar los especímenes fue en base a la guía roja presentada por el fabricante, que es para conductos de moderada dificultad , se comenzó con el uso del instrumento 25/06 llevándolo a dos tercios de la longitud de trabajo, se irriego con 5ml de hipoclorito de sodio al 5.25%, después se utilizó el instrumento 25/04 llevándolo hasta la longitud de trabajo seguido de irrigación con 5ml de hipoclorito al 5.25% y por último se trabajó el conducto con la lima rotatoria 30/04 que de igual manera se llevó hasta la longitud de trabajo real para terminar así la conformación de nuestros conductos y se irriego por última vez con 5ml de hipoclorito de sodio al 5.25%.

Los órganos dentales fueron divididos en dos grupos de manera aleatoria el primer grupo de dientes es el A (n=14) que fueron obturados con la técnica de condensación lateral, el segundo grupo de dientes: B (n=14) los cuales fueron obturados por medio de la técnica de obturación termoplástica Hero-fill.

5.2.4. Obturación de los dientes.

Obturación de dientes con la técnica cono maestro y compactación lateral.

Todos los dientes en el grupo A, fueron obturados con cemento sellador a base de óxido de zinc y eugenol, mezclado en las proporciones de acuerdo a las indicaciones del fabricante, mezclamos el cemento sellador hasta sentir una leve resistencia de la mezcla, para comprobar que se llegó a la consistencia correcta, con la espátula, se levantó con el borde de ésta, el cemento y verificamos que la hebra que se formaba se estirara aproximadamente 2 cm y no debía cortarse en menos 10 segundos. (Fig. 19.)



Figura 19. Verificamos que la hebra se estirara 2 cm por 10 segundos.

Se midió y se marcó en la punta maestra de gutapercha la longitud de trabajo, haciendo una muesca y se verifico que el cono maestro bajara hasta la longitud de trabajo y nos ofreciera resistencia al momento de salir. (Fig. 20).



Figura 20. Medición del cono a longitud de trabajo de real.

Unas ves que teníamos registrada en el cono maestro, la media a la que tenía que bajar, y se había comprobado el correcto trabajo biomecánico realizado en el conducto, se le aplicó una capa de cemento sellador al cono maestro. (Fig. 21).

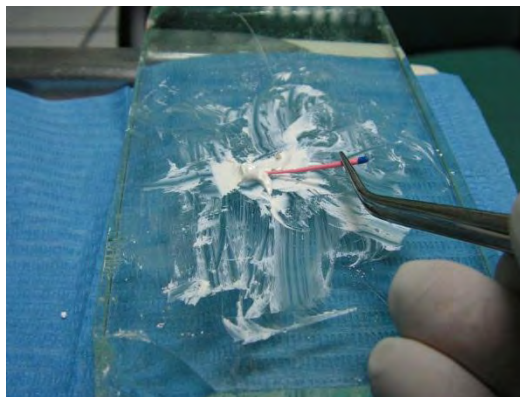


Figura 21. Colocación de cemento sellador en el cono maestro.

El cemento sellador fue introducido y distribuido uniformemente en todas las paredes del conducto radicular, aplicándolo con la punta maestra, haciendo movimiento apico-coronales y recargándonos sobre las paredes del conducto para que quede este colocado uniformemente dentro del mismo. (Fig. 22)

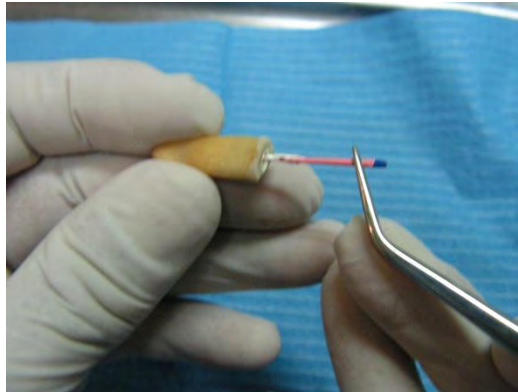


Figura 22. Aplicación de cemento sellador en la paredes del conducto.

Una vez impregnada toda la pared del conducto con el cemento sellador, se colocó la punta maestra dentro de este, haciéndolo bajar hasta la longitud real de trabajo. (Fig.23).

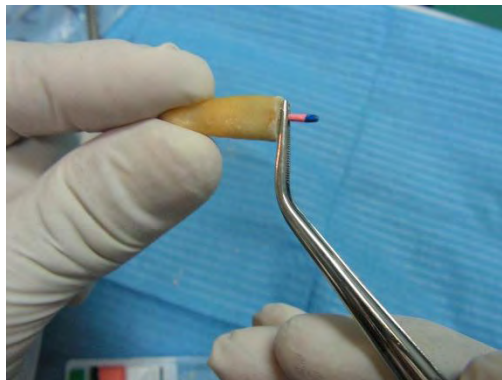


Figura 23. Colocación de cono maestro.

A los espaciadores manuales se les marco con el tope de goma colocando este a la medida de longitud de trabajo menos 1 mm. (Fig. 24).



Figura 24. Medición de espaciador restándole 1mm a la longitud de trabajo.

Se abrieron espacios en el conducto radicular con movimiento de compresión lateral para la colocación de nuevos conos secundarios los conos accesorios que se utilizaron fueron medianos finos. (Fig. 25).

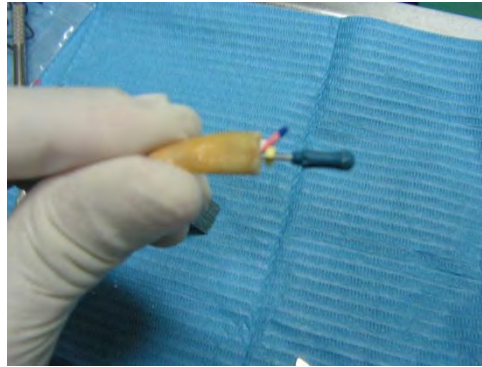


Figura 25. Espaciador dentro del conducto.

Se impregno la punta de los conos accesorios con el cemento sellador y estos fueron llevados a los espacios abiertos por el espaciador. (Fig. 26).



Figura 26. Colocación de cemento sellador en punta accesoria.

Se repitió esto hasta que no quedaba espacio para una punta más. Posteriormente se recortó el restante de los conos de obturación con un instrumento Glick dejando el sello en el tercio cervical. (Fig. 27).

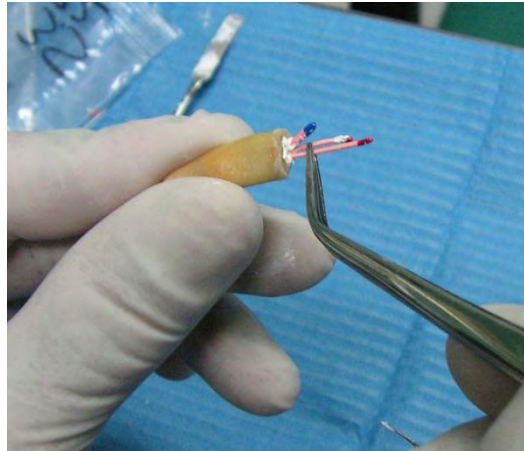


Figura 27. Introducción de puntas maestras.

Para comprobar que la dimensión de la obturación y la compactación se realizaron correctamente se tomaron radiografías periapicales gemelas de cada uno de los dientes.

Obturación de dientes con el sistema de gutapercha termoplastificada Hero-fill.

Después de que fueron preparados correctamente los conductos con el sistema Hero Shaper, se marcó con el tope de goma en el obturador la longitud a la que se realizó el trabajo biomecánico del conducto radicular. (Fig. 28).



Figura 28. Medición del verificador Hero-fill.

Se revisó que el verificador correspondiente al calibre del último instrumento que trabajo a nivel cervical, bajara libre y correctamente hasta la longitud de trabajo. (Fig. 29).

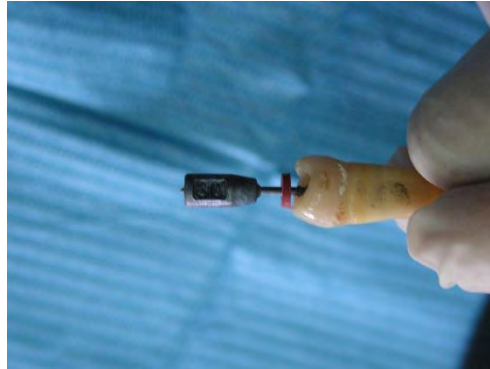


Figura 29. Verificación de trabajo biomecánico.

Se seleccionó el obturador correspondiente al calibre y tamaño del verificador, que bajo hasta la longitud real y se marcó en este la longitud de trabajo. (Fig. 30).



Figura 30. Medición del obturador Hero fill.

Se colocó el obturador en una de las ranuras del horno, este se encendió y después se esperó 1 minuto a que se apagara una vez termoplastificada la gutapercha. (Fig. 31, 32 y 33).



Figura 31. Encendido del horno Hero fill.



Figura 32. Colocación del obturador en el horno.



Figura 33. Termoplastificación de la gutapercha del obturador.

Posteriormente se llevó a la entrada del conducto y se deslizo hasta llegar la longitud de trabajo. (Fig. 34 y 35).



Figura 34. Introducción del obturador en el conducto.



Figura 35. Obturador una vez llevado a longitud de trabajo.

Se esperó entre 2 y 4 min para que se enfriara la gutapercha y se retiró el mango que nos sirvió para transportarlo. (Fig. 36).



Figura 36. Se retiró el mango transportador.

Se cortó con pieza de alta y fresa de bola #4, el sobrante del obturador hasta dejarlo a nivel cervical. (Fig. 37 y 38).



Figura 37. Eliminación del sobrante del obturador.

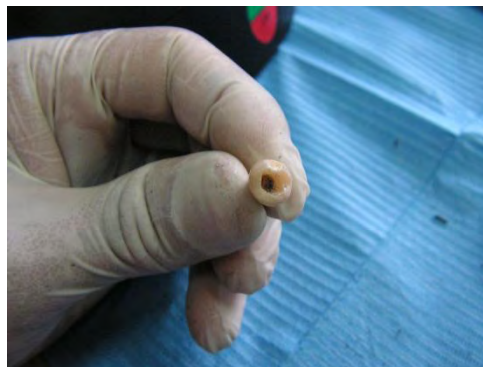


Figura 38. Se recortó el vástago y gutapercha hasta cervical.

Se tomaron radiografías gemelas para verificar que la obturación se llevó a cabo correctamente.

5.2.5. Preparación de los especímenes antes de ser teñidos.

Se esperó un tiempo de 3 días para que fraguara adecuadamente el cemento sellador, a temperatura ambiente, después se colocaron en frascos de vidrio marcados por número y grupo con una etiqueta, se les agregó agua con la finalidad de hidratarlos y que estos no perdieran sus propiedades físicas al desecarse. (Fig. 39)



Figura 39. Se colocaron los dientes, en frascos marcado con su código.

Cómo lo que nos interesa evaluar es la microfiltración apical se le colocó cera rosa toda la estación en todo el diente excepto en el tercio apical, para esto se puso la cera en un vaso precipitado y se calentó directamente en la lámpara de alcohol hasta que quedara la cera en estado líquido, se tomó cada uno de los dientes con unas pinzas de la parte apical calculando un poco más de 3 mm y se sumergió en la cera derretida hasta cubrir todo el diente excepto los tres últimos milímetros del tercio apical. (Fig. 40).



Figura 40. Se selló con cera rosa el exterior del diente a los tres últimos milímetros del ápice radicular.

Se dejó secar la primera capa de cera para posteriormente colocarle una segunda para asegurar el sellado del tercio medio y cervical de la raíz, también se le colocó un sello coronal del mismo material goteando la cera dentro del acceso cameral, después se colocó una bolita de cera alrededor de la corona, deslizándose después una espátula de Lecrón previamente calentada con la lámpara de alcohol para crear un sello hermético. (Fig. 41.)



Figura 41. Se le realizó un sello coronal a base de cera rosa.

5.2.6. Proceso de tinción.

Una vez encerados correctamente todos los dientes se prepararon tubos de Eppendorf individualizando cada uno de estos con el número y clasificación de cada diente que se colocaría dentro de este. (Fig. 42).



Figura 42. Individualización en tubo de Eppendorf.

Después se le colocaron tres gotas de tinta china a cada Eppendorf, y se colocaron los dientes dentro de su tubo correspondiente, dejando el tercio apical sumergido en tinta china. Se colocaron todos los tubos de Eppendorf, ya marcados y con los dientes dentro de estos, en una gradilla. (Fig. 43).



Figura 43. Muestras sumergidas 3 mm, en tinta china.

Esta gradilla se metió en una campana de vacío y se dejaron así durante 24 horas, para que mediante difusión pasiva penetrara la tinta en los espacios que quedan entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular. (Fig. 44.)



Figura 44. Muestras dentro de la campana de vacío.

Después de transcurrido el tiempo se sacaron de la campana de vacío y de los tubos de Eppendorf, posteriormente se lavaron por 5 minutos en agua corriente y se les removió toda la cera con una espátula de Lecrón. (Fig. 45 y 46).

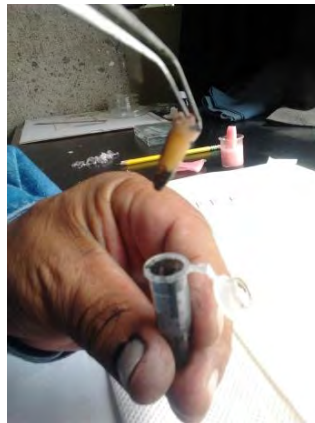


Figura 45. Se retiraron las muestras de los tubos de Eppendorf



46. Diente después de la tinción.

5.2.7. Proceso de diafanización.

Para la diafanización se colocaron individualmente en pequeños sacos de tela sintética, junto con el diente se metió una tira deacrílico marcada con el número y grupo, para identificar al grupo que pertenece cada uno de los dientes. (Fig.47 y 48).



Figura 47. Dientes con su código correspondiente.



Figura 48. Se individualizaron y colocaron en sacos de tela. Cada saco se selló directamente en el fuego de la lámpara de alcohol. (Fig. 49.)

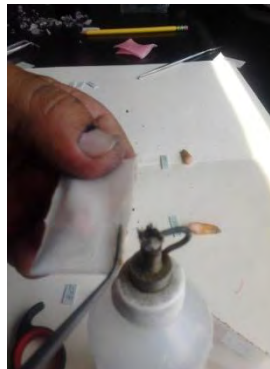


Figura 49. Sellado de sacos.

Posteriormente se colocaron dentro de una campana de vacío que contenía ácido nítrico químicamente puro al 5% y 95% de agua destilada, se selló herméticamente la campana de vacío y se colocó sobre un agitador magnético con el propósito de mantener en agitación automática todo el tiempo que estuvieran los dientes dentro de esta solución, los dientes se dejaron en este proceso entre 36 y 42 horas debido a la diferentes densidades de calcificación de cada uno de los dientes, se realizó la primera revisión a las 24 horas y después se realizaron revisiones periódicas para ver el grado de descalcificación de cada uno de los dientes revisando visualmente el ápice para evitar excedernos en la descalcificación de este y se perdiera el registro de la tinta china. (Fig. 48 y 49.)



Figura 50. Ácido nítrico y agua destilada.



Figura 51. Campana de vacío sobre agitador magnético.

Después de transcurrido el tiempo se lavaron en agua corriente durante 5 minutos y se colocaron en agua corriente durante 6 horas para eliminar la solución descalcificante, posteriormente se deshidrataron, en soluciones de alcohol, con concentraciones ascendentes, para esto se sincronizo el histokinette con el ciclo necesario para la realización de la deshidratación, se colocaron los dientes en la rejilla propia del histokinette y se colocaron los recipientes correspondientes al momento del ciclo, el primero contenía una concentración de 60% alcohol y 40% agua destilada la segunda alcohol etílico al 70%, la tercera al 80%, el cuarto al 96% el quinto también al 96% la sexta al 100% y la última también a 100%, estando en cada uno de ellos por una hora y cuarto para terminar el ciclo en un total de 8 horas, en cada recipiente, el Histokinette realiza movimientos de sube y baja automatizado, programado por el operador, el cual se detiene automáticamente al terminar su ciclo. (Fig. 52, 53, 54 y 55.)



Figura 52. Rejilla del Histokinette.



Figura 53. Alcohol etílico.



Figura 55. Histokinette. Histokinett, Marca Leica,
Modelo Jung Histokinette 2000,
Pais Alemania.



Figura 54. Sincronizador del histokinette

Posteriormente se procedió a sacar cada uno de los dientes de sus sacos de tela, para colocarlos individualmente en frascos con salicilato de metilo, se les puso una marca de su grupo al que pertenecía y numero de diente, para llevar un dato más exacto de los resultados, al momento de tomar las medidas de la microfiltración de cada uno de los dientes. (Fig. 56 y 57).



Figura 56. Salicilato de metilo



Figura 57. Dientes individualizados en frascos de vidrio.

5.2.8. Proceso de medición.

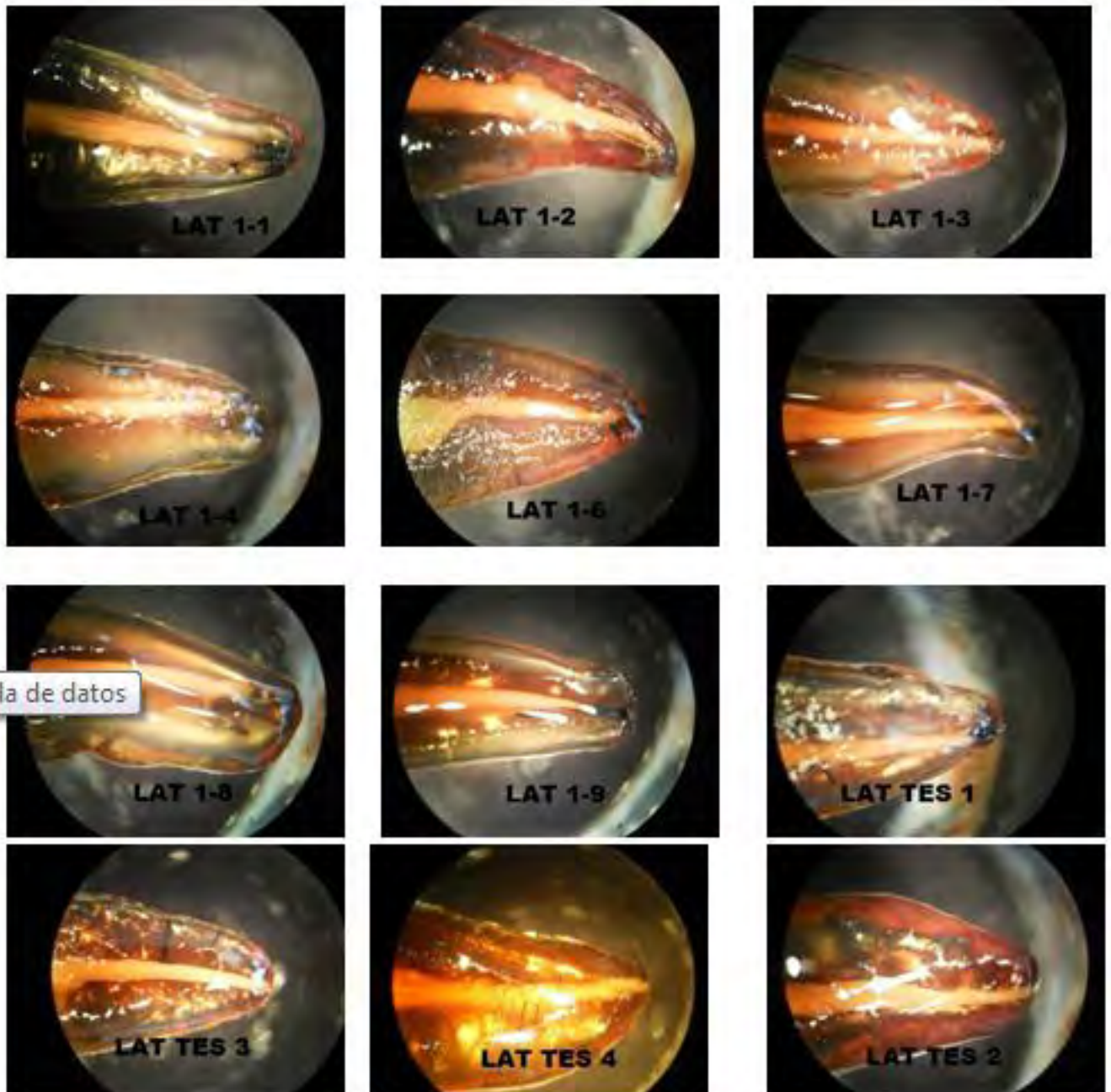
Para la realización de este proceso se contó con de la utilización de un microscopio, se tomaron las medidas a través de su regla contenida en el ocular izquierdo, la cual según la calibración, nos dio un resultado de 500 micras, que por cada unidad entera de la regla, nos equivaldría a medio milímetro, durante la medición se tomó foto de cada ápice por medio del microscopio, se midió la micro filtración de la tinta, contando como inicio de la filtración a nivel del ápice anatómico del espécimen y el final hasta donde se percibiera el ultimo rastro de pigmentación, tomando dato de cada una de las mediciones anotándola con el número de diente y grupo al que pertenecía. (Fig. 58.)



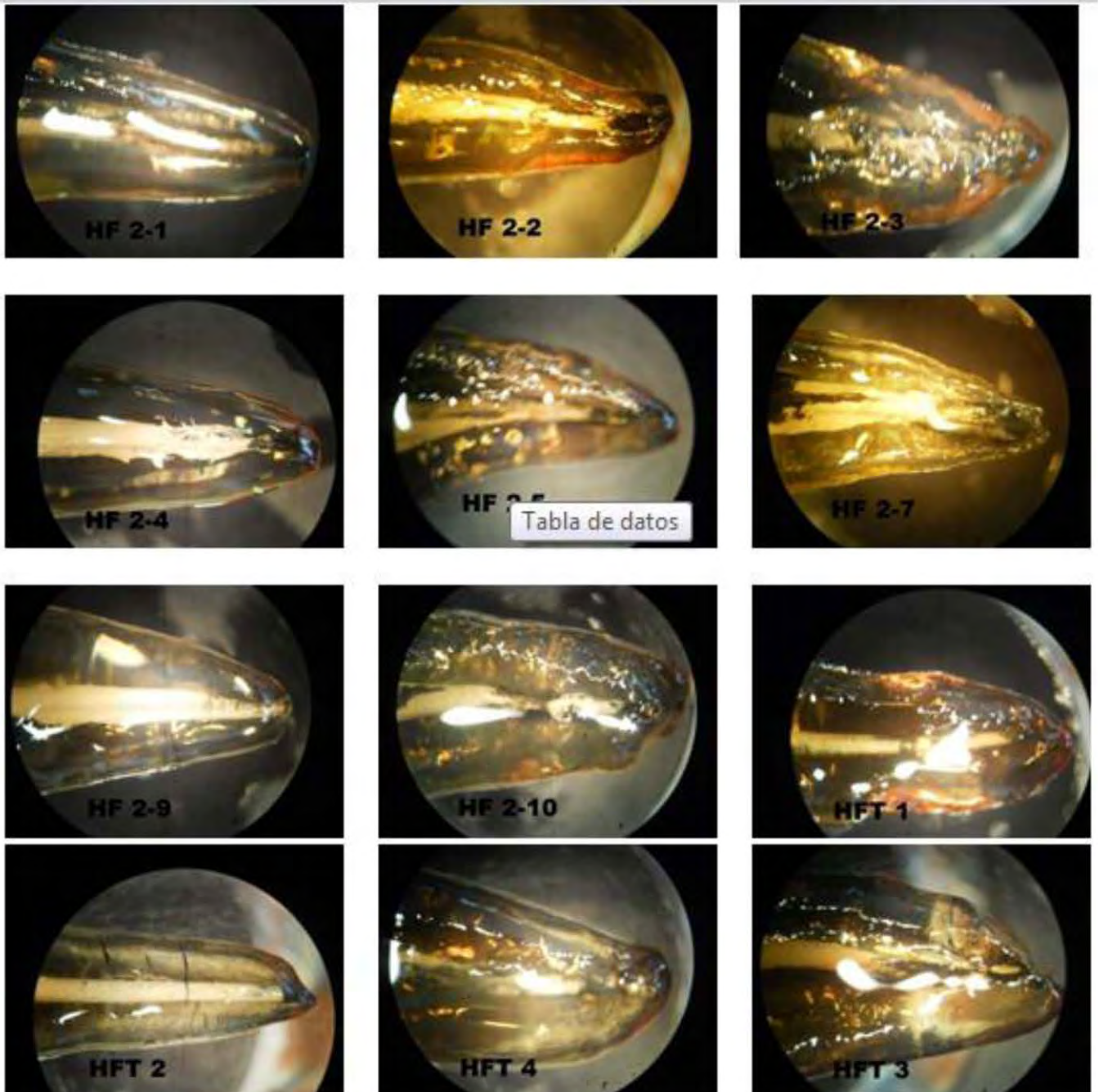
Figura 58. Microscopio utilizado para la medición.

5.2.9. Fotografías de las muestras.

Dientes obturados por medio de la técnica de condensación lateral.



Fotografías de los dientes obturados por medio del sistema Hero-fill.





III. INFORME FINAL

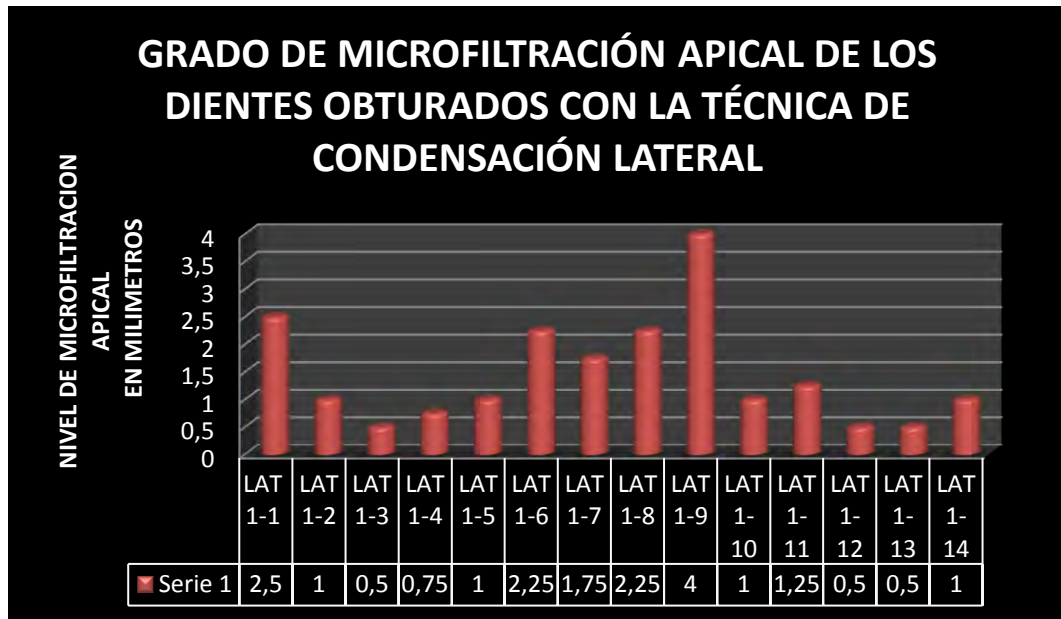
1. RESULTADOS.

Después de analizar nuestros especímenes a través del microscopio obtuvimos como resultado que el mayor promedio de microfiltración apical fue 6.1 mm que lo obtuvo el grupo de piezas dentarias obturadas con la técnica de obturación termoplastificada Hero fill, mientras el menor promedio de microfiltración apical fue de 1.46, obtenido por el grupo de piezas obturadas con la técnica de condensación lateral. (Tab.1 y 2.) (Grafica. 1 y 2).

En esta evaluación comparativa, se obtuvieron valores promedio, que nos demostraron una diferencia significativa, en la capacidad de sellado apical entre las dos técnicas de obturación, (el valor de esta diferencia fue de 4.64 mm).

CÓDIGO DE LOS DIENTES OBTURADOS CON LA TÉCNICA DE CONDENSACIÓN LATERAL	VALOR DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN APICAL.
LAT 1-1	2.5 mm
LAT 1-2	1 mm
LAT 1-3	0.5 mm
LAT 1-4	0.75 mm
LAT 1-5	1 mm
LAT 1-6	2.25 mm
LAT 1-7	1.75 mm
LAT 1-8	2.25 mm
LAT 1-9	4 mm
LAT 1-10.	1 mm
LAT TES 1	1.25 mm
LAT TES 2	0.5 mm
LAT TES 3	0.5 mm
LAT TES 4	1 mm
PROMEDIO DE MICROFILTRACIÓN.	1.46 mm

Tabla1. Valores obtenidos del registro de la penetración de la tinta en la interfase del conducto radicular de los dientes obturados con la técnica de condensación lateral.



Grafica 1. Nivel de microfiltración en el grupo de dientes obturados con la técnica de condensación lateral.

CÓDIGO DE LOS DIENTES OBTURADOS CON LA TÉCNICA DEL SISTEMA HERO-FILL.	VALOR DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN APICAL.
HF 2-1	5 mm
HF 2-2	7.5 mm
HF 2-3	7 mm
HF 2-4	4.5 mm
HF 2-5	6 mm
HF 2-6	7 mm
HF 2-7	5 mm
HF 2-8	9 mm
HF 2-9	6.5 mm
HF 2-10	7.5 mm
HF TES 1	3.5 mm
HF TES 2	2 mm
HF TES 3	6 mm
HF TES 4	9 mm
PROMEDIO DE MICROFILTRACIÓN.	6.1 mm

Tabla1. Valores obtenidos del registro de la penetración de la tinta en la interfase del conducto radicular de los dientes obturados con la técnica de obturación termoplastificada del sistema Hero fill.



Grafica 2. Nivel de microfiltración en el grupo de dientes obturados con la técnica termoplastificada del sistema Hero fill.



2. DISCUSIÓN.

El presente estudio, evaluó la capacidad de sellado apical del conducto radicular ante la microfiltración de tinta china, mediante la técnica de obturación termoplastificada del sistema Herofill que nos dio como resultado una filtración promedio de 6.1 y la técnica de obturación por condensación lateral tuvo como resultado una microfiltración promedio de 1.46.

A diferencia de lo que obtuvieron como resultado, Mina Zarei y colaboradores³³, en su estudio comparativo entre la técnica Hero fill y condensación lateral, donde el grado de filtración de los conductos obturados con técnicas termoplastificada fue significativamente menor que la técnica de condensación lateral (el resultado fue 1mm de diferencia entre las dos técnicas en dicho estudio).³².

Al contrario del estudio del Boussetta que evaluó la microfiltración, utilizando en su estudio la técnica de penetración de colorante en el conducto radicular y donde comparó la técnica de obturación termoplastificada del sistema Hero fill, en el cual la cantidad de microfiltración apical fue menor en el sistema de obturación termoplastificada Hero fill, donde la diferencia de microfiltración apical promedio fue de 0.5 mm por encima de la longitud de trabajo.³³.

En el estudio realizado por De Moor, donde comparó la microfiltración apical en tres sistemas, condensación termomecánica, lateral y Herofill, utilizando la técnica de penetración del colorante, el grupo Hero fill tuvo una mayor cantidad de microfiltración.³⁴.

En este estudio el promedio de microfiltración que se obtuvo del sistema de obturación Hero fill fue de 6.1 mm por arriba del foramen apical valor que se adapta a los promedios estadísticos de filtración de otros estudios.



3. CONCLUSIÓN.

Al termino de este trabajo de evaluación preclínica, se concluye que existe una diferencia significativa, en la capacidad de sellado apical, entre la técnica de obturación por condensación lateral y la técnica de obturación termoplastificada del sistema Hero fill.

Donde el registro de la microfiltración en el sistema Hero fill, fue mayor en comparación con la microfiltración observada en los dientes obturados mediante la técnica de condensación lateral. En todas las muestras del grupo de dientes que se obturaron con el sistema Hero fill, se observó una microfiltración mayor, ya que pudo interferir en el sellado apical y la resistencia ante la filtración de la tinta, la falta del cemento sellador.

Caso contrario en la evaluación de los resultados del grupo de dientes obturados con la técnica de condensación lateral en la que se utilizó cemento sellador, logrando con esto un sellado más hermético ante la microfiltración apical, ya que el cemento ocupó la interfase existente entre las puntas de gutapercha y la pared del conducto.



4. BIBLIOGRAFÍA.

- 1.-Marco Antonio Bottino Nuevas Tendencias – Endodoncia.2008
- 2.-Ortega Núñez C; Luis Botia, A. P.; Ruiz de temiño malo, p. y de la macorra García, j. c. Técnicas de obturación en Endodoncia. rev esp endodon.
- 3.- Leonardo, Mario Roberto. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares
Principios técnicos y biológicos. São Paulo Edit. Artes Médicas; 2005
- 4.- Nageswar Rao R. Endodoncia avanzada Edit. amolca 2011
- 5.- Richard E. Walton, Mahmoud Torabinejad. Endodoncia. Principios y Práctica clínica. México: Editorial Interamericana; 1990.
- 6.- Canalda Salí C, Brau Aguadé E. Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona, España: Ed. Masson; 2001.
- 7 .- de lima Machado M. E. Endodoncia: de la biología a la técnica. Editorial, Amolca 2008
- 8.- Cohen, S. Hargreaves, M. Vías de la Pulpa. 8° edición. Editorial Elsevier Mosby, Madrid, 2002.
- 9.- Puente Saavedra S. C Éxito y Fracaso en el Tratamiento de Endodoncia. Investigación bibliográfica del proceso de suficiencia profesional para obtener el título de cirujano dentista. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima Perú 2008.
- 10.- <http://micro-mega.com/anglais/produits/herofill/description.php>



11 Sjogren U. y col. Factors affecting the long-term results of endodontic retreatment. J. Endod, 1990 498 504

12. Franco Cuartas J. H. Diagnostico Pulpar y Periapical de Origen Pulpar., Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. 2008.

13.- MM- ENDObook. Micro Mega.

<http://www.micro-mega.com/allemand/pdf/endobook.pdf>

14.- Ponce Bueno A., Izquierdo Camacho J. C., Sandoval Vernimmen, II F., De los Reyes Bueno. J. C., Estudio comparativo de filtración apical entre la técnica de compactación lateral en frío y técnica de obturación con System B®. Revista, Odontológica Mexicana. Vo.I 9, Num. 2, Junio 2005.

15.- Vásquez Gonzales A. M. Estudio comparativo de las técnicas de obturación termoplástificada trifecta y ultrafil : tiempo de obturación y extrusión apical. Trabajo de investigación para optar al título de cirujano dentista. Requisito Para Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Santiago de Chile. 2003.

16.- Del Rocío Sánchez Bernabé P. Estudio comparativo in vitro de microfiltración corono-apical de Enterococcus faecalis entre diferentes técnicas y materiales de obturación en dientes unirradiculares. Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de especialista en endodoncia. Universidad San Francisco de Quito. 2011.

17.- Flores Covarrubias S. H. Manual de prácticas, Endodoncia clínica. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.



18. Dora Noelia Gómez Meza. Estudio comparativo de la microfiltración apical entre la técnica de tagger y la técnica de condensación lateral en conductos radiculares curvos. Unidad de Post-Grado. Facultad de Odontología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú. 2006.

19. Giudice-García A, Torres-Navarro J. Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Journal of Endodontics. Vol 16,num 10, October 1990, Pp. 498–504

Rev Estomatol Herediana. 2011; 21(3) Pp. 166-174.

20.- Barzuna U. Mayid, Cuan M. Obturación con gutapercha termoplastificada. Reporte de dos casos clínicos. Publicación Científica Facultad de Odontología. UCR. NUM.12. 2010.

21.- Golberg Fernando. La obturación endodontica: Tridimensionalidad y limite apical.

<http://www.dentsplyargentina.com.ar/Gutta%20Condensor.pdf>

22. Juárez Broon N., Reyes Luna A. A., Gómez Pedroza M. Comparación de la densidad de obturación con las técnicas de condensación vertical y Mc Spadden empleando Imágenes Digitales. (Estudio in vivo). Rev.odontol.domine. Pp.38-43,Enero-Diciembre 2002.

23. Bilal Bakht Ansari, Fahad Umer, Farhan Raza Khan: A clinical trial of cold lateral compaction with Obtura II technique in root canal obturation. Journal. Of Conservative Dentistry, 2012, Vol.: 15, Pp: 156-160



24.- Hasan Abedi, Shahriar Shahriari, Seyed Mohsen Jalalzadeh, Reza Moradkhany. A Comparative Study of Density of Obturated Root Canals by Conventional and Mechanical Lateral Condensation Techniques. Dental Research Journal Vol. 6, No. 2, Autumn 2009

25. Mubashir Mushtaq, Riyaz Farooq. Spiral computed tomographic evaluation and endodontic management of a mandibular first molar with three distal canals. J Conserv 14(2): 196–198. Apr-Jun 2011;

26. R Vinod Kumar, CS Shruthi. Evaluation of the sealing ability of resin cement used as a root canal sealer: An in vitro study. J Conserv Dent. 2012 Jul-Sep: Pp. 274–277.

27. http://www.dentalnews.com/documents/magazine/upload/05_3_4.pdf

28. <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/gutalatprocedimientos.html>

29. <http://www.micro.mega.com/francais/produits/herofill/images/brochure.pdf?PHPSESSID=51046ba41704f1a53f1eefde283f4483>

30.- Jean-François Péli, Dominique Oriez D. Obturation canalaire précision et rigueur pour éviter les échecs. L'information Dentaire. n° 22 - 2 junio 2010. Pp 77-84.

31.- F. PEREZ. Obturation et nouvelles techniques : ne nous laissons pas dépasser par notre matériel .Asociation Dentaire Francaise. 2001.

32.- Mina Zarei, Ali Talati, Mohamed Mortazavi, In-vitro evaluation of the effect of canal curvature on adaption of guta-percha in canals obtuorated with HEROfill system by CBCT. Journal of Oral Science.2011. Vol. 53 No. 1, Pp 43-50, 2011



33.- Boussetta F, Bal S, Romeas A, Boivin G, Magloire H, Farge P. In vitro evaluation of apical microleakage following canal filling with a coated carrier system compared with lateral and thermomechanical Gutta-Percha condensation techniques. *Int Endod J.* 2003 May;36(5):367-71.

34. De Moor R.J., Martens L.C. Apical microleakage after lateral condensation. hybrid gutta-percha condensation and Soft Core Obturation: In vitro evaluation. *Endod. Dent Traumatol* 15. Pp. 239-243. 2011.

