



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL SELLADO APICAL
UTILIZANDO CONOS DE GUTAPERCHA PROTAPER CON
DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN.**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

JENNY MARGARITA MEDRANO RAMÍREZ

TUTOR: C.D. FRANCISCO JAVIER IBARRARÁN DÍAZ

ASESOR: C.D. SERGIO TREVIÑO DE LASCURAIN



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

1. INTRODUCCIÓN	8
2. ANTECEDENTES	9
2.1. OBTURACIÓN	9
2.1.1. Antecedentes Históricos.	9
2.1.2. Definición de Obturación.	11
2.1.3. Objetivos de la Obturación.	12
2.1.4. Limite Apical de Obturación.	14
2.1.5. Obturación Tridimensional.	15
2.1.6. Momento de la Obturación.	16
2.2. MATERIALES DE OBTURACIÓN	18
2.2.1. Propiedades de un Material de Obturación.	18
a) Propiedades biológicas.	19
b) Propiedades fisicoquímicas.	19
2.2.2 Clasificación de los Materiales de Obturación.	20
2.2.2.1. Materiales en estado sólido.	20
A) Conos Gutapercha.	20
2.2.2.2. Materiales en estado plástico.	24
B) Cementos/Selladores.	24
▪ Tipos de cementos.	25
a) Con base de Óxido de Zinc y Eugenol.	25
b) Con base de Hidróxido de Calcio.	26



c) Con base de Resinas Plásticas.	26
2.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE OBTURACIÓN	27
2.3.1 Condensación Lateral.	28
a) Descripción de la técnica.	28
2.3.2. Condensación Vertical.	31
a) Descripción de la técnica.	31
2.3.3. Cono Único ProTaper.	33
a) Descripción de la técnica.	34
2.4. SISTEMA PROTAPER UNIVERSAL	35
2.4.1. Generalidades.	35
2.4.2. Diseño de las limas ProTaper.	36
2.4.3. Técnica de instrumentación con ProTaper.	38
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	41
4. JUSTIFICACIÓN	42
5. HIPÓTESIS	43
5.1. HIPÓTESIS DE TRABAJO	43
5.2. HIPÓTESIS ALTERNA	43
6. OBJETIVOS	44
6.1. OBJETIVO GENERAL	44
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44



7. METODOLOGÍA	45
7.1. TIPO DE ESTUDIO	45
7.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	45
7.3. MUESTRA	45
7.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	45
7.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	45
7.6. VARIABLES	46
7.6.1. Variable dependiente.	46
7.6.2. Variable independiente.	46
7.7. MATERIALES Y MÉTODOS	46
7.7.1. Selección y limpieza de especímenes.	46
7.7.2. Instrumentación de conductos.	48
7.7.3. Obturación de conductos.	54
7.7.3.1. Obturación del Grupo I.	54
7.7.3.2. Obturación del Grupo II.	57
7.7.3.3. Obturación del Grupo IV.	59
7.7.4. Tinción.	63
7.7.5. Diafanización.	64
8. RECURSOS	66
8.1. MATERIAL Y EQUIPO	66
8.2. HUMANOS	67



9. PLAN DE ANÁLISIS	68
10. RESULTADOS	72
11. DISCUSIÓN	75
12. CONCLUSIONES	76
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77



1. INTRODUCCIÓN

Los factores más importantes para un tratamiento de conductos exitoso son la instrumentación biomecánica, la desinfección y disolución de materia orgánica para eliminar bacterias patógenas y un sellado hermético y tridimensional del sistema de conductos.

El sellado apical es un factor primordial en la obturación ya que diversos estudios destacan que hay una estrecha relación entre un incorrecto sellado del tercio apical y el fracaso del tratamiento de conductos.

Con el fin de lograr un óptimo sellado apical se han desarrollado diferentes técnicas y materiales de obturación que se combinan brindando así un gran número de opciones.

Así pues, el clínico debe estar capacitado para elegir un tratamiento que proporcione la mejor limpieza y remodelado del conducto radicular, y utilizar una técnica de obturación que brinde el mejor sellado apical.



2. ANTECEDENTES

2.1. OBTURACIÓN.

2.1.1. Antecedentes históricos.

- S XIX. El oro era el único material empleado para rellenar el canal radicular. Posteriormente diversos metales como el oxiclورو de zinc, la parafina y las amalgamas, brindaron diversos grados de éxito y satisfacción¹.
- 1847. Fue desarrollado el «empaste de Hill» por Hill, primera gutapercha usada para rellenar el canal radicular, consistía en gutapercha blanqueada, carbonato de cal y cuarzo.
- 1848. El «empaste de Hill» fue patentado y la profesión dental lo adoptó¹.
- 1867. La gutapercha fue empleada por Bowman por primera vez para la obturación de un primer molar extraído¹.
- 1883. Perry uso un alambre de oro con punta, envuelto en gutapercha blanda, utilizó también la gutapercha enrollada en puntas y empaquetada en el conducto¹.
- 1887. Las primeras puntas de gutapercha fueron fabricadas por la S.S: White Company¹.
- 1893. Rollins añadió bermellón a la gutapercha, dicha técnica fue criticada ampliamente debido a la toxicidad del óxido de mercurio¹.
- 1895. La introducción de los rayos x, sirvió para evaluar las obturaciones del conducto radicular, lo que dejó claro que el conducto



no era cilíndrico y que era necesario rellenar los espacios material adicional para rellenar los huecos observados. Se emplearon cementos que endurecían al fraguar que no fueron satisfactorios. Se emplearon fenol y formalina para brindar acción antiséptica¹.

- 1914. El reblandecimiento y disolución de la gutapercha fue introducido por Callahan para usarla como cemento¹.
- 1929. Trisbitsch y Jasper introdujeron los conos de plata, los cuales fueron utilizados en las décadas de 1950 y 1960 como material primario de obturación. Cuando algunos estudios demostraron su falta de adaptación a las paredes del conducto radicular, entre otras desventajas, las puntas de plata perdieron su aceptación y actualmente se encuentran en desuso².
- Durante los últimos 70-80 años, la comunidad odontológica ha presenciado intentos de mejorar la calidad de la obturación del conducto radicular con esos cementos y con modificaciones de la aplicación de la gutapercha en el conducto radicular².



2.1.2. Definición de Obturación.

Es la etapa final del tratamiento endodóntico, consiste en el sellado del foramen apical a nivel de la unión cementodentinaria con un material inerte y antiséptico³.

La obturación de un conducto radicular significa llenarlo en toda su extensión sellándolo permanentemente de manera hermética, sin interferir y preferentemente estimulando el proceso de reparación apical y periapical que debe ocurrir después del tratamiento endodóntico⁴.

La American Association of Endodontists (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”¹.

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 periapicales⁵.

Grossman 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. 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 longitud⁶.

2.1.3. Objetivos de la Obturación.

Es importante destacar el ***mantenimiento de la desinfección*** como un objetivo importante de la obturación. La desinfección correcta es de suma importancia para el éxito del tratamiento, debido a que la permanencia de microorganismos puede favorecer el desarrollo de una nueva infección y como resultado, una patología periapical⁶.

En procesos infecciosos de larga duración como granulomas y quistes, el desarrollo bacteriano en el interior de los conductos es intenso, abarcando la luz del conducto y los canalículos dentinarios, laterales, colaterales, secundarios, accesorios y deltas apicales (*Fig2.1*), debido a esto, debe considerarse que a pesar de tener una perfecta preparación biomecánica, una rigurosa desinfección con agentes antimicrobianos, existe siempre la posibilidad de la permanencia de microorganismos en los túbulos dentinarios y ramificaciones del conducto principal⁴.

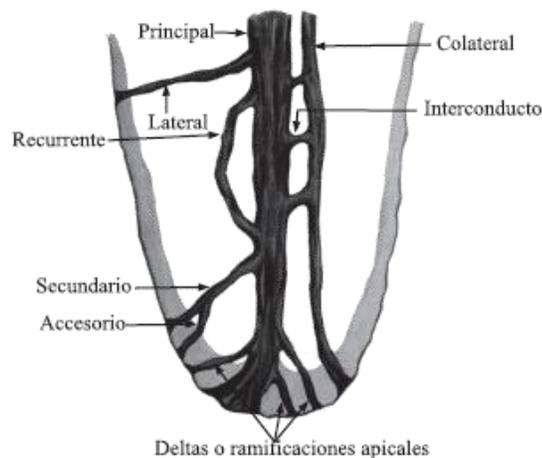


Fig.2.1



Por esto sellar éstos canalículos, ramificaciones y la unión cemento-dentina-conducto, es una de las finalidades más importantes de la obturación con el fin de impedir el paso de dichos microorganismos que pudieran abundar e irritar de nuevo la región periapical⁴.

Un **sellado hermético** entre los medios externo e interno es otro objetivo de la obturación, éste sellado evitará la permanencia de espacios vacíos, cuya presencia compromete el éxito de la terapia endodóntica⁴.

Un espacio vacío, según Grossman, podría comprometer los buenos resultados que se esperan del tratamiento. Esto es debido a que éstos espacios permiten la penetración y fijación de los exudados cuya rica composición proteica crea adecuadas condiciones para la proliferación bacteriana y la liberación de restos necróticos y de sustancias tóxicas que comprometen al periodonto a través del foramen apical, esto llevará a un cuadro inflamatorio mayor y de difícil tratamiento, formando un círculo vicioso de inflamación⁴.

Soler y Shocron opinan que en caso de lesión periapical, cuando los conductos radiculares no están obturados en su totalidad, puede haber invaginación del tejido de granulación hacia el interior. La porción vacía sustenta una diferencia de presión en los tejidos originando un proceso inflamatorio⁴.

En exhaustivos estudios sobre fracasos endodónticos, Ingle encontró que la causa más común es la incorrecta obturación de los conductos radiculares y destaca que “la inflamación periapical persiste, por lo común, no debido a la irritación bacteriana sino a los productos tóxicos del espacio muerto”⁴.

Son innumerables las investigaciones realizadas con el propósito de aclarar las alteraciones que tienen lugar en los tejidos ante un espacio vacío que queda en una obturación parcial. Los trabajos realizados para determinar las causas de los fracasos de los tratamientos endodónticos nos llevan siempre a una constante, los fracasos están estrechamente relacionados con conductos mal obturados⁴.

2.1.4. Límite Apical de Obturación.

El conducto radicular fue dividido en dos partes perfectamente diferenciadas: la porción dentinaria y la porción cementaria.

El conducto dentinario es gradualmente cónico y su diámetro mayor esta localizado en su unión con la cámara pulpar y el diámetro menor se localiza en el punto donde se une con la porción cementaria.

El conducto cementario tiene forma cónica pero invertida, localizándose su base en el foramen y su vértice en su unión con la parte estrecha y terminal de la porción dentinaria¹⁹.

La unión de esas dos conformaciones cónicas, ocurre en el lugar de su estrechamiento, este punto de encuentro se denomina unión cemento-dentina-conducto (CDC)(Fig.2.2)⁴.

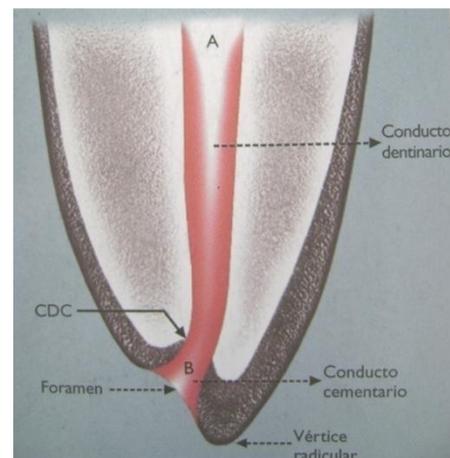


Fig. 2.2



Dicha unión es de gran importancia para los procedimientos endodónticos, pues en ese nivel, termina la pulpa y se inician las estructuras periodontales⁴.

Por lo tanto, es de gran importancia la determinación del punto en el que se encuentra la unión CDC. Debido a que es imposible observarlo radiográficamente, se debe recurrir a los trabajos de investigación de algunos autores para orientarse en cuanto a su localización⁴.

Probablemente uno de los trabajos más importantes es el de Kuttler que, después de realizar un estudio en microscópico de la porción apical de 436 conductos radiculares, aconseja la instrumentación y la obturación 0,5 mm antes del ápice radiográfico en pacientes jóvenes y a $\frac{3}{4}$ en personas de edad avanzada⁴.

2.1.5. Obturación Tridimensional.

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 la limpieza y el remodelado previo del conducto y de la capacidad del clínico. Sin embargo otros factores como materiales empleados, modo de empleo e interpretación radiográfica del proceso y su resultado, ayudan a determinar el éxito o fracaso en cada caso. Debe elegirse un tratamiento que brinde la mejor limpieza y el mejor remodelado posibles del conducto radicular, y usar una técnica de obturación que se acerque más a un sellado tridimensional en los sentidos apical, lateral y coronal, dentro de los confines del conducto radicular¹.



2.1.6. Momento de la obturación.

El cierre de seguridad de la secuencia operatoria de la técnica endodóntica es la obturación del conducto radicular, por esto debe ser lo más hermética posible, no debe causar irritación a los tejidos apicales y periapicales, debe alcanzar un límite adecuado y también debe realizarse en el momento oportuno³.

Para determinar el momento ideal de la obturación es importante tener en cuenta el hecho de que el tratamiento se realice en un diente con vitalidad pulpar o no³.

En lo que se refiere a las condiciones pulpares es necesario destacar que el principal agente irritante es la presencia de contaminación, por esto cuanto antes se sella el sistema de conductos radiculares mejor⁶.

En las biopulpectomías, la obturación debe ser realizada inmediatamente después de la preparación, puesto que el tratamiento en dos o más sesiones posibilita el riesgo de infección cruzada, hecho que complicaría el pronóstico. Esto se basa en investigaciones y observaciones realizadas por Kronfeld, Seltzer, Leonardo y Holland que demuestran que al extirpar una pulpa, dentro de condiciones normales, se produce un cuadro inflamatorio en los tejidos apicales y periapicales que se normalizan aproximadamente 48 horas después del acto operatorio. En caso de intervenir en el conducto por segunda ocasión, los procedimientos podrían desencadenar una nueva respuesta inflamatoria sobre los tejidos que ya están en reposo y preparados para los procesos de reparación³.

Respecto a esto Maisto afirma “la obturación inmediata a la biopulpectomía y preparación biomecánica del conducto, disminuye las probabilidades de contaminación y de traumatismo prolongado”³.



En las necropulpectomías, en los procesos infecciosos de larga duración (granulomas y quistes) existe una fuerte proliferación microbiana que se propaga además de a la luz del conducto, a los canalículos dentinarios, conductos laterales, accesorios, deltas y ramificaciones en general³.

La neutralización y la eliminación de todos los productos tóxicos de la descomposición pulpar, así como la destrucción bacteriana son el objetivo básico del tratamiento endodóntico en estas situaciones. Se consigue una desinfección considerable de la luz del conducto por medio del ensanchamiento y limado, ayudados por la irrigación con sustancias químicas, bactericidas y oxidantes. Sin embargo, los microorganismos infiltrados en la masa dentinaria y ramificaciones deben recibir todavía la acción de sustancias bactericidas, como curación temporal. Esto nos lleva a indicar el tratamiento de estos dientes en dos sesiones como mínimo³.

Después de la permanencia en el conducto de una curación temporal de hidróxido de calcio durante un período de 72 horas como mínimo y 7 días como máximo, el conducto radicular estaría en condiciones de ser obturado en una segunda sesión. Pero también sería necesario que se cumplan algunos requisitos fundamentales³.

- 1) El conducto radicular debe estar “biomecanizado”, de tal modo que su diámetro permita la realización de una correcta técnica de obturación.
- 2) El conducto radicular debe estar seco, no debe existir drenaje de exudado periapical, ya que este es consecuencia de una reacción inflamatoria de aquellos tejidos, frente a agresiones bacterianas, físicas y químicas.



- 3) Ausencia de sensibilidad dolorosa: El conducto debe estar libre de sintomatología dolorosa para ser obturado en la segunda sesión.

2.2 MATERIALES DE OBTURACIÓN

Una obturación lo más hermética posible dentro de un límite adecuado es un factor relevante para el éxito en Endodoncia. Para obtener una obturación con dichas características, son necesarias técnicas depuradas y también buenos materiales selladores que colocados dentro del conducto radicular en el momento de la obturación, cumplan sus verdaderas finalidades de sellado y de respeto por los tejidos apicales y periapicales. Por esto existe una gran necesidad de que los productos utilizados con ese fin tengan una serie de propiedades que pueden ser divididas en biológicas y físicoquímicas⁴.

2.2.1. Propiedades de un Material de Obturación.

a) *Propiedades biológicas⁴.*

- Buena tolerancia tisular.
- Ser reabsorbido en el periápice, en casos de extravasamientos accidentales.
- Estimular o permitir el depósito de tejido mineralizado a nivel del ápice.
- Tener acción antimicrobiana.



b) *Propiedades fisicoquímicas*⁴.

- Facilidad de inserción.
- Ser plástica en el momento de la inserción, tornándose sólida posteriormente.
- Poseer buen tiempo de trabajo.
- Propiciar un buen sellado en todos los sentidos.
- No debe sufrir contracciones.
- No debe ser permeable.
- Poseer buen escurrimiento.
- Poseer buena viscosidad y adherencia.
- No ser solubilizado dentro del conducto radicular.
- Poseer un pH próximo al neutro.
- Ser radio opaco.
- No manchar las estructuras dentarias.
- Ser estéril o pasible de esterilización.
- De fácil eliminación.

A través de la historia de la Endodoncia se han utilizado diferentes materiales de obturación cuyo empleo ha ido cayendo en desuso debido a su incapacidad de adaptarse a las propiedades ya mencionadas⁸. Por lo general, se emplea un material central, denso, que constituye el núcleo de la obturación, y un cemento sellador, que es un material de mayor plasticidad, para ocupar el espacio entre el material del núcleo y las irregularidades de las paredes del conducto⁹.

La gutapercha es la sustancia de elección para el relleno exitoso del conducto, desde la porción coronal hasta la apical. A pesar de no ser un material de relleno óptimo, satisface la mayoría de los principios sobre el



relleno radicular ideal. Con la gutapercha debe emplearse un cemento/sellador. Por tanto, el material de elección actual es la gutapercha en conjunción con un cemento/sellador¹.

Es importante resaltar que ningún material empleado y ninguna técnica descrita tendrá éxito si la limpieza y remodelado no son correctos. De igual manera, los materiales y técnicas descritas no proporcionan un sellado impermeable; todos los conductos presentan filtraciones.

Por esto es necesario dominar múltiples técnicas de obturación y adquirir competencia en el uso de varios cementos selladores para enfrentarnos con éxito a las variables anatomías encontradas¹.

2.2.2. Clasificación de los Materiales de Obturación.

Maisto y Lasala clasifican los materiales de obturación en dos grupos⁴:

- Materiales en estado sólido.
- Materiales en estado plástico.

2.2.2.1 Materiales en estado sólido.

A) Conos de Gutapercha.

La gutapercha como material de obturación de conductos radiculares se introdujo en endodoncia en 1867 por Bowman. A principios de este siglo surgieron los conos fabricados con ese material. Hasta hoy es la sustancia preferida como material de relleno central sólido para la obturación del conducto¹.



La gutapercha es una sustancia vegetal que se extrae en la forma de látex de árboles de la familia de las sapotáceas (*Mimusops balata* y *Mimusops huberi*)⁴.

La gutapercha químicamente pura existe en dos formas cristalinas diferentes, **Alfa (α)** y **Beta (β)**. Dependiendo de la temperatura del material, son intercambiables. *Los nuevos productos en el comercio se fabrican con la estructura cristalina α* , para fines de compatibilidad con el ablandado térmico del material durante la obturación. Esto se debe a que el calentamiento de la fase β (37 °C) hace que la estructura cristalina cambie a la fase α (42 a 44 °C). Posteriormente, la gutapercha experimenta una retracción significativa durante la fase de vuelta al estado β , lo que hace necesaria una compactación concienzuda durante el enfriamiento. Si la gutapercha es fabricada con la fase α , presenta menos encogimiento, y las presiones y técnicas de compactación pueden compensar mejor cualquier retracción que pueda presentar¹.

Después de su purificación, se agregan sustancias como óxido de zinc, carbonato de calcio, sulfato de bario, sulfato de estroncio, catgut pulverizado, ceras, resinas, ácido tánico, colorantes, esencia de clavo y otros elementos para mejorar sus propiedades fisicoquímicas, destacando dureza, radiopacidad, flexibilidad y estabilidad dimensional facilitando su empleo en la obturación de los conductos radiculares¹.



Composición de los conos de gutapercha comerciales¹⁰.

Material	Porcentaje	Función
Gutapercha	18-22	Matriz
Óxido de cinc	59-76	Relleno
Ceras/Resinas	1-4	Plastificación
Sulfatos de metal	1-18	Radiopacidad

La gutapercha posee excelentes propiedades para la obturación de los conductos radiculares. Presenta una excelente biocompatibilidad, siendo inerte a los tejidos periapicales y no susceptible al crecimiento y a la proliferación bacteriana, además de ser de fácil descontaminación⁵.

Aunque las puntas no pueden esterilizarse con calor, un estudio reciente encontró que deben ser esterilizadas antes de su uso colocando los conos en NaCl al 5,25% durante 1 minuto¹.

Los trabajos de investigación señalan a la gutapercha como un material bien tolerado por los tejidos, a pesar de esto es importante destacar que debe localizarse en el interior del conducto radicular, pues cuando extravasa hacia los tejidos periapicales, no experimenta reabsorción. Cuando el cono de gutapercha sobrepasa hacia los tejidos periapicales, generalmente se observa la formación de una cápsula fibrosa a su alrededor⁴.

Existen conos de gutapercha estandarizados (*Fig.2.3*), estos tienen las mismas dimensiones que los instrumentos manuales, van del calibre 15 al 140 que se usan como el material central de la obturación y conos accesorios, no estandarizados (*Fig.2.4*) cuya característica es una mayor conicidad desde la punta hasta la parte superior, y suelen designarse como extrafino, fino-fino, medio-fino, medio, medio-grande, grande y extragrande¹.



Fig.2.3



Fig.2.4

Actualmente existen conos con diferentes índices de conicidad, que acompañan a los instrumentos rotatorios. De esta forma, además de seguir la serie ISO (15 a 40 7 45 a 80) en su punta, estos también poseen la conicidad 0,04 y 0,06, lo que facilita la obturación requiriendo menor cantidad, y hasta prescindiendo del cono secundario. Para la serie de instrumentos ProTaper® existen conos de gutapercha con el diámetro correspondiente a los instrumentos F1, F2, F3, F4, F5 (*Fig.2.5*) y que también pueden ser utilizados de acuerdo con la técnica apropiada⁶.



Fig.2.5



2.2.2.2. Materiales en estado plástico.

B) Cementos/Selladores.

Usar un sellador durante la obturación del conducto radicular es de suma importancia para el éxito. Este facilita la obtención de un sellado impermeable además actúa como relleno de las irregularidades del conducto y de las pequeñas discrepancias entre la pared del conducto radicular y el material de relleno central¹.

Grossman enumeró 11 requisitos que debe reunir un sellador de conductos, fueron añadidos 2 más por Ingle⁹.

1. Una vez mezclado, debe ser pegajoso para adherirse tanto al material del núcleo como a las paredes dentinarias.
2. Debe proporcionar un sellado hermético a los conductos.
3. Ha de ser lo suficientemente radiopaco para poder ser observado en las radiografías.
4. Sus partículas deben ser muy finas para poder mezclarse adecuadamente con el líquido.
5. No se debe contraer al endurecer o fraguar.
6. No debe teñir los tejidos dentales.
7. Debe ser bacteriostático.
8. Debe fraguar lentamente, para poder realizar la técnica de obturación con los ajustes necesarios.
9. No debe ser soluble en los fluidos hísticos.
10. Debe presentar biocompatibilidad, es decir, deber ser tolerado por los tejidos vitales.
11. Tiene que ser soluble en los solventes habituales, para poder ser eliminado de los conductos radiculares si fuera necesario.

12. No debe generar reacciones inmunitarias al ponerse en contacto con el tejido periapical.

13. No debe ser mutagénico, ni carcinogénico.

▪ Tipos de Cemento

a) Con base de Óxido de Zinc y Eugenol.

Estos cementos fueron creados en 1936 por Grossman. Los cementos a base de óxido de zinc y eugenol están formados por subcarbonato de bismuto y sulfato de bario, frecuentemente asociado a otras sustancias, con la finalidad de mejorar sus propiedades biológicas y físicoquímicas⁴, algunas preparaciones también contienen timol o yoduro de timol para aumentar los efectos antimicrobianos¹⁹.

Las principales características de este cemento son su plasticidad y fraguado lento en ausencia de humedad, además de un buen potencial sellador, debido al pequeño cambio volumétrico al fraguar. En el comercio este cemento se conoce como sellador Procosol, Roth's 801 (*Fig.2.6*) o Endoseal. Otro ejemplo es el cemento Endomethasone el cual posee un tiempo de fraguado prolongado facilitando su manejo clínico y potencial antimicrobiano, sin embargo es altamente citotóxico⁴.



Fig.2.6.

b) Con base de Hidróxido de Calcio.

Los cementos con base de hidróxido de calcio son propuestos como más biocompatibles que aquellos con base de óxido de zinc⁶. Se crearon con la finalidad de reunir en un cemento para obturación, las propiedades biológicas del hidróxido de calcio puro y adecuar sus propiedades fisicoquímicas necesarias para un buen sellado del conducto radicular⁴.

El Sealapex® (Fig.2.7) es el cemento más difundido de los cementos con base de hidróxido de calcio, su presentación es pasta/pasta, una es la base y la otra el catalizador. Este cemento se acelera con la humedad por lo que es conveniente que el conducto este lo más seco posible⁶.



Fig.2.7

c) Con base de Resinas Plásticas.

Los cementos a base de resina plástica se indican con frecuencia por su excelente adherencia a la dentina y muchos estudios atestiguan su capacidad de sellado marginal⁴.



Fig.2.8

AH Plus™ (Fig.2.8) es un cemento sellador de conductos basado en un polímero de epoxi-amina y es usado para sellado permanente conforme a los estándares más elevados. AH Plus™ es una versión mejorada, del cemento para endodoncia de DENTSPLY, AH 26. Ofrece incluso mejor biocompatibilidad, mejor radio-opacidad y estabilidad de



color y es más fácil de eliminar. Su manejo también es más fácil y rápido¹¹.

Su presentación pasta/pasta permite un trabajo limpio, seguro y rápido dispensado al ser dos componentes mezclados en radio 1:1. La consistencia proporciona a la mezcla una óptima viscosidad¹¹.

El fraguado tiene, lugar a la temperatura del cuerpo humano, sin liberar ningún producto de modo que los componentes de la reacción se consumen completamente. Estudios de implantes a largo plazo muestran unos excelentes resultados de biocompatibilidad¹¹.

Puede usarse con todas las técnicas conocidas incluso las más modernas técnicas de sellado de conducto; es apropiado para cualquier método con puntas y para todas las técnicas de condensación AH Plus™ también puede ser usado con gutapercha condensada con calor¹¹.

2.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE OBTURACIÓN

Han sido desarrolladas diversas técnicas para la obturación del sistema de conductos. El objetivo básico de cada una de ellas es conseguir un sellado hermético, permanente y no irritante para los tejidos apicales y periapicales con el uso de conos de gutapercha asociados con un cemento sellador⁴. Con una apropiada ejecución clínica, cualquier forma de obturación del conducto puede brindar excelentes resultados¹.



2.3.1. Condensación Lateral.

Es la técnica más conocida y usada. Consiste en la colocación de puntas laterales o accesorias junto al cono principal adaptado a la longitud de trabajo⁸.

Ésta técnica no es complicada, requiere de un equipo relativamente simple. Su ventaja principal es que existe un control de la longitud de trabajo.

Entre sus ventajas adicionales puede mencionarse, fácil retratamiento, adaptación a las paredes del conducto, estabilidad dimensional positiva y capacidad para la preparación de un poste. Su principal desventaja es la incapacidad para obturar conductos muy curvos, un ápice abierto y defectos de resorción interna².

a) Descripción de la técnica.

Después de preparar el conducto en forma cónica, se selecciona un cono principal¹².

La elección del cono se basa en el calibre del último instrumento usado en la conformación y en la longitud de trabajo. Sin embargo la falta de estandarización en la fabricación de los conos de gutapercha, no proporciona la correspondencia de calibre deseada entre el instrumento y el cono del mismo número, además los conos presentan irregularidades. Por esto suele ser necesario elegir un cono de numeración superior o inferior. Únicamente la colocación del cono dentro del conducto permitirá evaluar su adaptación, así si está bien adaptado ofrecerá resistencia a la tracción¹³.



Debe confirmarse radiográficamente su posición en longitud de trabajo¹³.

El conducto se debe secar con conos de papel previamente esterilizados¹². El cono principal y conos accesorios se desinfectan en hipoclorito de sodio al 5,25% durante 1 ó 2 minutos¹³.

La manipulación del cemento endodóntico es variable de acuerdo al tipo de cemento elegido. La mezcla de los cementos pasta-pasta debe ser perfectamente homogénea. En los cementos de óxido de zinc y eugenol debe cuidarse la proporción polvo-líquido, ya que a mayor cantidad de líquido el cemento se vuelve más irritante¹².

El cono principal se cubre con el cemento en toda su extensión, incluyendo su punta y se lleva al conducto radicular pincelando todas las paredes con movimientos cortos de penetración y de acción lateral sobre ellas. Se repite ésta maniobra hasta llevar el cemento en contacto con todas las paredes del conducto radicular, posteriormente se introduce el cono principal hasta la longitud de trabajo¹². Existen algunas otras técnicas para la introducción del sellador. Este puede ser llevado al conducto con limas, con puntas de papel, con condensadores digitales o con propulsores Lentullo®⁶.

Se selecciona un espaciador de calibre compatible con el espacio ya existente en el interior de la cavidad pulpar y se procede al calibrado de acuerdo con la longitud de trabajo¹³.

Con movimiento firme en dirección apical se introduce el espaciador en el conducto y se presiona el cono principal contra una de las paredes. Es importante mencionar que el espaciador nunca debe penetrar en toda la longitud de trabajo¹³.



Se inicia la colocación de los conos accesorios o secundarios, estos deberán ser insertados en el sentido desde apical hasta cervical. Cada vez que el cono es insertado deberá estar impregnado de cemento y debe llevarse a cabo un movimiento de vaivén con el espaciador para expulsar el aire contenido en el espacio del conducto y evitar el surgimiento de burbujas. Posteriormente el cono debe ser cortado en la referencia oclusal para facilitar la inserción del resto de los conos secundarios⁶

La colocación de los conos accesorios deberá hacerse hasta que se observe que tanto el espaciador como los conos no penetran en el conducto más allá del tercio cervical¹³.

Al concluir la condensación lateral se toma una radiografía para evaluar la calidad de la obturación¹³.

Si radiográficamente se observa una adecuada obturación, se calienta un AGC a la llama de un mechero y se cortan todos los conos a nivel de la entrada de los conductos (después del cuello clínico) y se eliminan los excesos. Con un condensador se presiona la gutapercha en la entrada del conducto y se realiza una condensación vertical¹³.

Con una torunda de algodón embebida en alcohol se limpia la cámara pulpar y se elimina todo remanente del material de obturación. Se seca la cavidad con algodón y se restaura el diente con un cemento provisional. Por último se toma una radiografía del diente obturado¹³.



2.3.2. Condensación Vertical.

El concepto de “Condensación Vertical” fue introducido por Schilder, en su trabajo en Dental Clinics of North America en 1967⁸. Éste concepto se basa en la limpieza y conformación de los conductos radiculares en forma cónica con la obturación subsiguiente de forma tridimensional, usando gutapercha caliente y condensada en sentido vertical⁷.

Schilder desarrolló instrumental específico para la realización de ésta técnica, este instrumental incluye unos portadores de calor llamados “heat carriers” y condensadores de diferentes tamaños que se usan progresivamente de mayor a menor⁶.

Actualmente la utilización de un portador de calor conectado a la corriente eléctrica permite mayor facilidad en el calentamiento y condensación de la gutapercha⁶.

Ésta técnica ha resultado muy eficaz en la obturación de conductos de raíces muy curvas y raíces con conductos accesorios, auxiliares o laterales, o con múltiples agujeros⁷.

a) Descripción de la técnica.

Se debe hacer una preparación cónica y perfectamente limpia del conducto que nos permita introducir los condensadores hasta el tercio medio⁸.

En vez de espaciadores se utilizaran condensadores que tienen punta roma y son de diferentes grosores, los más usados son el 9 ½ , 10 y 10 ½ de Schilder; estos llevan unas marcas a distancias graduales de 5 mm⁸.



Se seca el conducto con puntas de papel previamente esterilizadas y se comprueba la permeabilidad del conducto con una lima tipo K #10⁷.

Adaptación del cono de gutapercha maestro. La adaptación del cono maestro es quizá el aspecto más importante de ésta técnica, por ello se usan puntas cónicas no estandarizadas de gutapercha⁷.

Se debe adaptar el cono de gutapercha adecuado en el confín radiográfico permeable. Deberá llegar a la longitud de trabajo y mostrar resistencia a la extracción. Se confirma radiográficamente la posición⁷.

Se retira el cono y se corta a 0.5 a 1.0 mm de la punta, se reinserta, y se corrobora la longitud y la resistencia a la extracción⁷.

Una vez comprobado radiográficamente se coloca una capa de sellador en todo el conducto y se coloca el cono principal. Se introduce el “heat carrier” en el conducto procurando no tocar las paredes e inmediatamente se introduce el condensador más grueso (10 ½) y se compacta sin tocar las paredes. Vuelve a introducirse el “heat carrier” y se usa el siguiente condensador (10). De nuevo se coloca el “heat carrier” y el condensador 9 ½⁸.

Cuando se ha llegado al ápice se introduce un fragmento de gutapercha que se condensa verticalmente para rellenar el espacio del resto del conducto⁸.



2.3.3. Cono Único ProTaper.

Esta técnica sólo podrá ser utilizada en conductos que fueron instrumentados con la técnica de ProTaper. Es un procedimiento eficaz y fácil de realizar⁶.

Su principio está basado en el perfil de la preparación. Una vez concluida la instrumentación con el instrumento F2 se elige un cono F2 de conicidad 0,06 que se adaptará en todo el conducto, si la preparación se concluye con el F3, el cono será de F3 y así sucesivamente⁶.

Existen conos principales para el sistema rotatorio ProTaper (F1, F2, F3, F4 y F5), sin embargo, cuando la instrumentación es realizada con la técnica establecida, la ampliación del conducto es mucho mayor que el calibre del instrumento. Por lo general cuando terminamos la preparación manual con un instrumento 30, escogemos un cono de este diámetro, en la preparación con instrumentos rotatorios el concepto es diferente, ya que cuando se concluye la preparación con el instrumento que normalmente puede ser considerado un instrumento 25, el desgaste realizado es mucho mayor llegando a entrar hasta un cono 30 ó 35⁶.

En lo que se refiere a la calidad de la obturación, la condición de trabajo apical resulta excelente, debido al hecho de que la preparación sea expulsiva facilita y permite un mejor acceso y retención en la región apical, además de un mayor llenado de gutapercha en el interior de todo el conducto⁶.



a) Descripción de la técnica.

Después de la preparación con la técnica indicada y concluidos los procedimientos de irrigación, aspiración y secado, se elige el cono principal⁶.

Con un lentulo o punta de papel se aplica el cemento en el interior del conducto. Se sumerge el cono en el cemento obturador y se introduce en el conducto. La penetración debe ser suave, así como el bombeado del cemento, ya que como el cono está bien adaptado, existe gran posibilidad de extrusión del cemento al ápice⁶.

Tomar una radiografía y posteriormente cortar los conos, limpiar la cavidad y sellar con un cemento temporal y tomar radiografía final⁶.

En el caso en que en determinados conductos quepan más conos secundarios, estos deben ser introducidos. En esta técnica por lo regular es imposible observar espacio para el cono secundario, pero si hubiera, debe ser llenado⁶.



2.4. SISTEMA PROTAPER UNIVERSAL

2.4.1. Generalidades.

Investigaciones científicas efectuadas durante los últimos diez años, han demostrado que los instrumentos rotatorios ProTaper, usados con la técnica Crown Down facilitan la limpieza y conformación del conducto radicular. La conicidad de estos instrumentos convierte a este sistema en una opción ideal para llevar a cabo la conformación de conductos curvos. Proporcionando grandes ventajas sobre la instrumentación digital, facilitando la permeabilidad de los conductos radiculares dando por resultado un mínimo de separación durante su uso¹⁴.

Este sistema está basado en la instrumentación mecánica por rotación horaria continua fue desarrollado por Pierre Machtou, Clifford Ruddle y John West, fue introducido al mercado en mayo del 2001¹⁵.

Los instrumentos de ProTaper son una innovación tecnológica de los sistemas de NiTi ya que presentan variaciones en forma cónica a lo largo de la longitud activa del instrumento, permitiendo así la creación de dos instrumentos en uno, presentando las formas cónicas que se extienden a partir del 2% hasta el 19% en el mismo instrumento⁴.

La serie está conformada por 8 instrumentos (SX, S1, S2, F1, F2, F3, F4, F5) (*Fig.2.9*). Los tres primeros son de conformación del tercio coronal y tercio medio y los cinco siguientes son de conformación en la zona apical. Disponibles en longitudes de 21, 25 y 31 mm de longitud, cada instrumento

presenta conicidades variables y progresivas, las cuales son muy diferentes a las limas de NiTi empleadas en otros sistemas rotatorios.



Fig.2.9

2.4.2 Diseño de las limas ProTaper.

Conicidad: Las limas ProTaper presentan conicidad progresiva y esta es una de sus características más sobresalientes, pues la conicidad de las limas varía progresivamente a lo largo de su parte activa. En las limas ProTaper la conicidad varía dentro de un mismo instrumento, con aumentos progresivos de conicidad que van del 2 % al 19%, lo que hace posible la conformación de zonas determinadas del conducto con un sólo instrumento¹⁶.

Punta guía: Estos instrumentos poseen una punta inactiva o parcialmente activa modificada, que guía de mejor manera a la lima a través del conducto. También varían los diámetros de las puntas de las limas, que permite una acción de corte específica en áreas definidas del conducto, sin provocar estrés del instrumento en otras zonas¹⁶.



Diámetro de la punta: Es variable, para acomodarse a la anatomía apical. Así: el shaper 1 (S1) tiene un diámetro en la punta de 0.17 mm; 0.20 mm el S2 y 0.19 el SX. Los instrumentos F1, F2, F3, F4 y F5 tienen diámetros en la punta de 0.20mm, 0.25 mm, 0.30 mm, 0.40 y 0.50 mm respectivamente¹⁶.

Sección transversal: Las limas ProTaper poseen una sección transversal triangular “redondeada”, con bordes convexos. Este diseño permite reducir el área de contacto de la lima con las paredes del conducto, lo que se traduce en una mayor eficacia en la acción de corte y permite reducir la fatiga torsional así como la presión necesaria para ampliar el conducto, con lo que se reduce el riesgo de fractura torsional. Las limas ProTaper trabajan con un movimiento de corte activo. Las limas finales F3, F4 y F5 presentan una depresión en los lados convexos del triángulo para retirar masa al instrumento y conservar su flexibilidad¹⁶.

Ángulo helicoidal y plano de inclinación de las estrías: Otra de las particularidades de este sistema es el ángulo helicoidal variable de la lima, con las estrías más separadas unas de las otras a medida que se avanza hacia el mango del instrumento, lo que optimiza la acción de corte, permite una mejor remoción de detritos y previene el “atornillamiento” de la lima dentro del conducto. En la punta presenta estrías tipo lima K y hacia el mango como ensanchador¹⁶.

2.4.3 Técnica de instrumentación con ProTaper.

Es importante tener un acceso en línea recta, con el fin de eliminar obstrucciones que impidan una correcta instrumentación del tercio apical. La lima SX puede ser utilizada para remover interferencias a nivel del tercio coronal y lograr un acceso recto, de esta forma los instrumentos llegarán hasta la longitud de trabajo de una manera fácil y segura¹⁷.

1. Explorar el conducto con una lima tipo K de acero inoxidable N° 10 de forma pasiva en dirección apical (Fig.2.10). Es importante la irrigación con hipoclorito de sodio (NaOCl) y el uso de un agente quelante.



Fig.2.10

2. La secuencia con ProTaper inicia con la lima S1 (Fig.2.11), la cual se lleva con movimientos cortos hasta los dos tercios del canal. En los canales más difíciles, una o dos recapitulaciones pueden ser necesarias para agrandar esta área del conducto radicular.



Fig.2.11

3. La lima SX se introduce con movimientos de cepillado contra la pared del conducto en la cara en contra de la bifurcación o trifurcación hasta encontrar una ligera resistencia (Fig2. 12).



Fig.2.12



Fig.2.13

4. Una vez se ha logrado ensanchar los dos tercios coronales, se realiza patencia y se confirma la longitud de trabajo (Fig.2.13). Posteriormente se introduce la lima S1 hasta la longitud.

5. Siguiendo el uso de S1, se irriga nuevamente y se continúa con la lima S2, llevándola hasta la longitud de trabajo.



Fig.2.14

6. Por último, la lima F1 se lleva cuidadosamente a la longitud de trabajo e inmediatamente se retira (Fig.2.14).

7. Posteriormente se calibra el tamaño del foramen colocando una lima tipo K N° 20 (Fig.2.15). Si esta ajustado a la longitud de trabajo, esto indica que el conducto esta listo para ser obturado. Sin embargo, si se siente que la lima está “holgada”, se debe introducir la lima F2 a la longitud y calibrar el tamaño del foramen mediante una lima K N° 25.

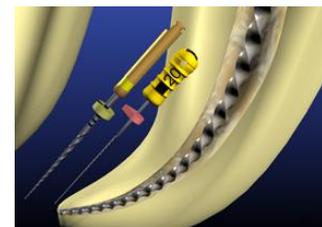


Fig.2.15

8. Si aún se siente “holgada”, se lleva cuidadosamente la lima F3 a la longitud de trabajo y se calibra con una lima K N° 30 (*Fig.2.16*).

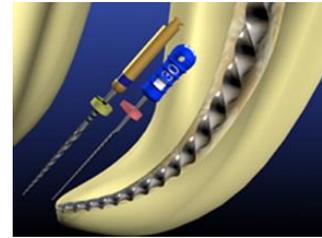


Fig.2.16



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sellado apical juega un papel primordial en el tratamiento endodóntico, generalmente se cree que la filtración de líquidos tisulares hacia apical alrededor de obturaciones inadecuadas es la causa principal del fracaso ya que los espacios vacíos en la obturación de la porción apical del sistema de conductos permiten la entrada de estos líquidos, en los que puede haber presencia de microorganismos y sus subproductos, esto puede suceder a tal nivel que los sistemas de defensa no pueden iniciar el proceso de reparación, llevándose a cabo una respuesta inflamatoria en los tejidos perirradiculares y entonces se presenta el fracaso. Cuando esto ocurre es necesario recurrir a retratamientos, cirugías apicales o en el peor de los casos a la extracción del diente.

Ya que ningún material ni técnica cumple con todos los requisitos establecidos para la obturación del sistema de conductos en el intento de conseguir un sellado óptimo, han sido desarrollado numerosas técnicas y materiales de obturación que se combinan con el propósito de disminuir el sellado apical.

Hecho que nos lleva a cuestionarnos lo siguiente:

¿Con cuál de las siguientes técnicas: Condensación vertical de Schilder o Cono Único; se conseguirá un adecuado sellado apical empleando conos de gutapercha ProTaper y el cemento sellador AH plus Dentsply®?.



4. JUSTIFICACIÓN

El uso de instrumentos rotatorios de Níquel Titanio (NiTi) ha generado la fabricación de conos de gutapercha que coinciden con la conicidad de los conductos preparados con estos sistemas.

Es importante determinar si la técnica de condensación vertical que ha sido ya ampliamente documentada y la técnica de cono único cuyo uso es relativamente nuevo en conjunto con éstos conos y el cemento sellador AH plus Dentsply® pueden proveer un sellado tridimensional y un buen sellado apical del conducto disminuyendo el tiempo empleado en la obturación y brindar al Cirujano Dentista una opción más para realizar éste importante paso del tratamiento de conductos.



5. HIPÓTESIS

5.1. HIPÓTESIS DE TRABAJO

La técnica de condensación vertical con conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply® proporciona un mejor sellado apical en comparación con la técnica de cono único empleando conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply®.

5.2. HIPÓTESIS ALTERNA

La técnica de condensación vertical con conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply® proporciona el mismo sellado apical en comparación con la técnica de cono único empleando conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply®.



6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

- Comparar el sellado apical de la técnica de condensación vertical y la técnica de cono único usando conos de gutapercha ProTaper con el cemento sellador AH plus Dentsply® en premolares inferiores extraídos.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la capacidad de sellado apical con la técnica de condensación vertical y la técnica de cono único con conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply®, por medio de un método de difusión pasiva.
- Identificar las ventajas y desventajas que se encuentran en ambas técnicas.



7. METODOLOGÍA

7.1. TIPO DE ESTUDIO

- Experimental.

7.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

- Premolares inferiores humanos extraídos por razones prótesis, de ortodoncia o periodontales.

7.3. MUESTRA

- 30 premolares inferiores humanos extraídos.

7.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Premolares con ápice maduro.
- Dientes con un solo conducto.

7.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Premolares con ápice inmaduro.
- Dientes con resorción radicular.
- Dientes con caries radicular.



7.6. VARIABLES

7.6.1. Variable dependiente.

- Sellado Apical.

7.6.2. Variables independientes.

- Técnica de condensación vertical con cono de gutapercha ProTaper.
- Técnica de cono único con cono de gutapercha ProTaper

7.7. MATERIALES Y MÉTODOS

La instrumentación, obturación y análisis de resultados fueron efectuados por el mismo operador.

La instrumentación y obturación se realizaron en el laboratorio Dentsply Maillefer, la diafanización se llevo a cabo por un técnico de laboratorio en el Departamento de Patología de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología UNAM y el análisis de resultados con el microscopio estereoscópico fue realizado en el Departamento de Inmunología de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología UNAM.

7.7.1. Selección y limpieza de especímenes.

Se seleccionaron treinta premolares humanos inferiores extraídos por razones prótesis, periodontales u ortodónticas (*Fig.7.1*).

Fueron colocados en hipoclorito de sodio para disolver tejido remanente y con un escariador Goldman Fox No. 21 se eliminó el cálculo existente en algunos de ellos (*Fig.7.2*). Se colocaron en solución fisiológica para mantenerlos hidratados.

Se tomaron radiografías gemelas con el fin de distinguir aquellos dientes con dos conductos (*Fig.7.3*). Los dientes que presentaron dicha característica fueron destinados al grupo control positivo.



Fig.7.1

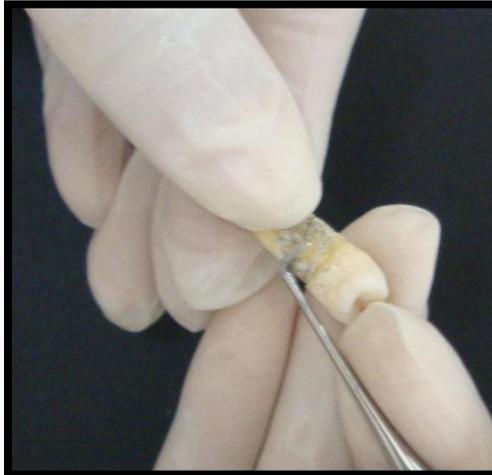


Fig.7.2



Fig.7.3

Posteriormente, los dientes se organizaron en cuatro grupos, dos de ellos conformados por diez dientes cada uno y dos constituidos por cinco cada uno que se usaron como grupos control positivo y negativo respectivamente (*Fig7.4*).



Fig.7.4

7.7.2. Instrumentación de conductos.



Fig.7.5

Con la finalidad de facilitar la instrumentación se secciono la corona anatómica a nivel de la unión cemento-esmalte con un disco de carburo de baja velocidad tomando como medida estándar 15 mm desde el tercio cervical al ápice radicular (*Fig.7.5*).

Se comprobó la permeabilidad del conducto con una lima de acero inoxidable tipo K # 10 (*Fig.7.6*).

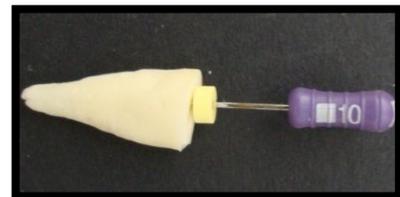


Fig.7.6

Para determinar la longitud de trabajo se emplearon limas tipo K #20, 25 y se tomaron radiografías (*Fig.7.7,7.8 y 7.9*).

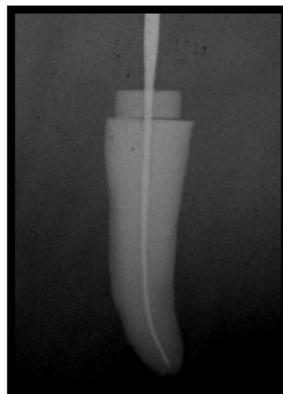


Fig.7.7

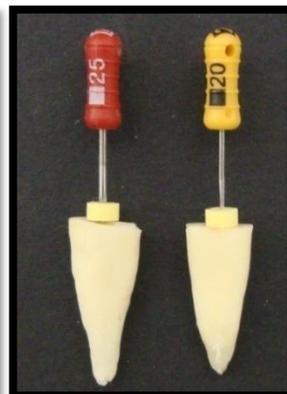


Fig.7.8

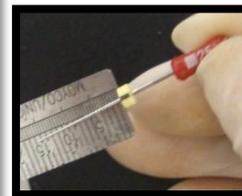


Fig.7.9

La preparación biomecánica se realizó con instrumentos rotatorios NiTi ProTaper; la velocidad de rotación se mantuvo a 300 rpm con un torque de 150 g-cm (Fig.7.9), 312 g-cm (Fig.7.10) y 520 g-cm (Fig.7.11).



Fig.7.9



Fig.7.10



Fig.7.11

Los instrumentos ProTaper fueron usados en la siguiente secuencia de acuerdo a las indicaciones del fabricante:

El conducto fue irrigado con hipoclorito de sodio al 5.25% (NaOCl) (Fig7.12).



Fig.7.12

El instrumento S1 fue usado para ampliar los dos primeros tercios del conducto (Fig.7.13 A,B,C).

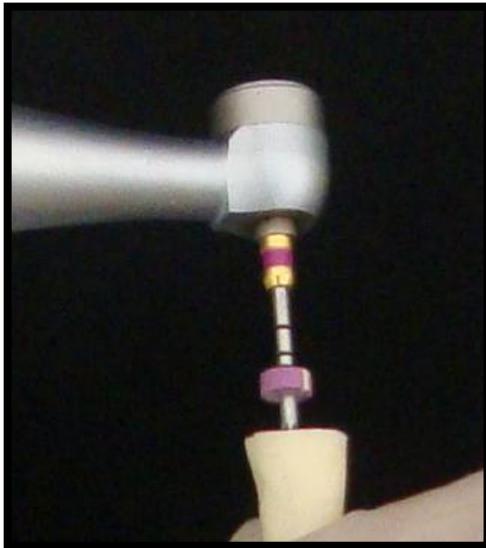


Fig.7.13 A



Fig.7.13 B



Fig.7.13 C

Se irrigó el conducto con NaOCl al 5.25% y el instrumento SX fue insertado hasta 2/3 del conducto (Fig.7.14). La conformación con SX se realizó efectuando un movimiento de cepillado (Fig.7.15).



Fig.7.14



Fig.7.15

Se irrigó el conducto con NaOCl y se patentizó con una lima tipo K #10 (Fig.7.16).



Fig.7.16

Se tomo longitud real de trabajo.

La conformación continuó con S1 hasta la longitud de trabajo (Fig.7.17).. Se irrigó con NaOCl al 5.25%.

Después el instrumento S2 fue llevado a la longitud de trabajo (Fig.7.18). Se irrigó con NaOCl al 5.25%.



Fig.7.17



Fig.7.18

El instrumento F1 (*Fig.7.19*) fue llevado a la longitud de trabajo retirándolo inmediatamente (*Fig.7.20*), se irrigó con NaOCl al 5.25%.



Fig.7.19



Fig.7.20

Los instrumentos F2 (*Fig.7.21*) y F3 (*Fig.7.22*) respectivamente fueron llevados a longitud de trabajo hasta terminar la conformación del conducto.



Fig.7.21

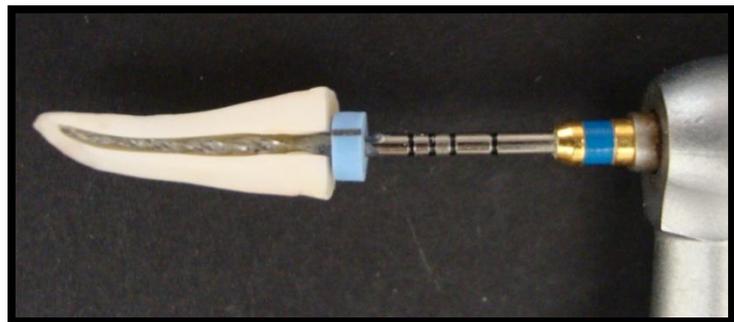


Fig.7.22



Fig.7.23



Fig.7.24

Se realizó una irrigación con REDTA al 17% (*Fig.7.23*) durante 3 minutos. Se irrigó con NaOCl al 5.25%. Se secó el conducto con puntas de papel (*Fig.7.24*).

El conducto se patentizó con una lima tipo K #10 para comprobar su permeabilidad.

7.7.3. Obturación de conductos.

GRUPO I: Constituido por diez raíces. Este grupo se obturo con la *Técnica de Condensación Vertical de Schilder*, usando conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply®.

GRUPO II: Constituido por diez raíces. Los especímenes de este grupo fueron obturados con la *Técnica de Cono Único*, usando conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply®.

GRUPO III: *GRUPO CONTROL POSITIVO* formado por cinco raíces que fueron instrumentadas pero no obturadas para permitir filtración al 100%.

GRUPO IV: *GRUPO CONTROL NEGATIVO* Compuesto por cinco raíces, este grupo fue obturado con la técnica de condensación lateral utilizando cemento sellador Sealapex®.

7.7.3.1. Obturación del Grupo I.

Los conos de gutapercha ProTaper F3 fueron desinfectados durante dos minutos con solución de hipoclorito de sodio al 5.25% (*Fig.7.25*) y se secaron en una gasa estéril (*Fig.7.26*).

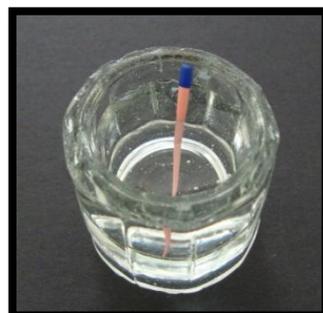


Fig.7.25



Fig.7.26

Se ajustó un cono de gutapercha ProTaper F3 (*Fig.7.27 y 7.28*). Se comprobó que presentaba resistencia a la extracción y se verificó radiográficamente su posición en el conducto (*Fig.7.30*). Se secó perfectamente el conducto con puntas de papel (*Fig.7.29*).

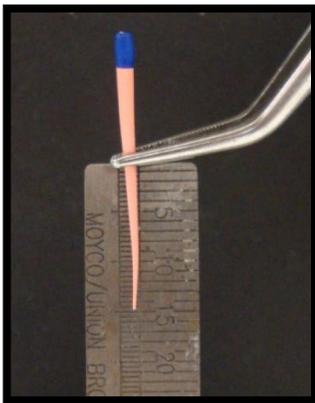


Fig.7.27

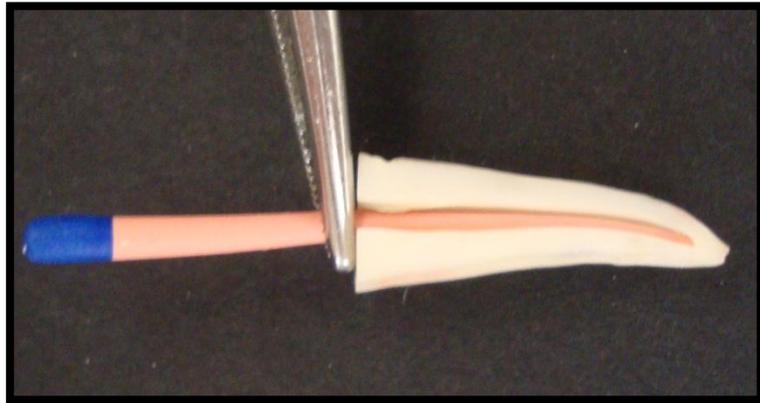


Fig.7.28



Fig.7.29

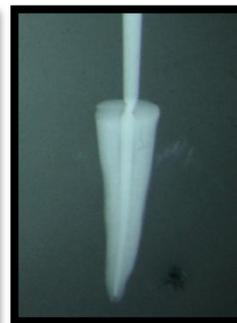


Fig.7.30

Se mezcló el cemento sellador AH plus Dentsply®, obteniendo una consistencia cremosa y homogénea (*Fig.7.31*).

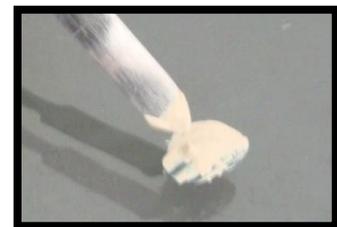


Fig.7.31

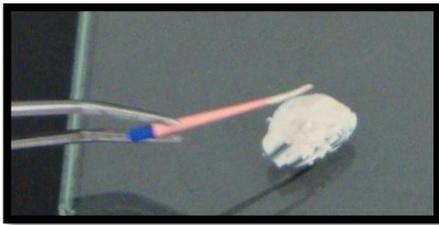


Fig.7.32

Con el cono de gutapercha se tomó el cemento (*Fig.7.32*) y se llevó al conducto realizando movimientos de pincelado, repitiendo el procedimiento hasta cubrir todas las paredes.

El cono maestro se cubrió con una ligera capa de sellador en el tercio apical y se colocó lentamente en el conducto (*Fig.7.33*).

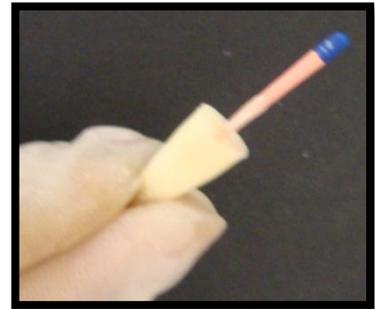


Fig.7.33

Se eliminó el extremo coronal del cono maestro con el portador de calor Touch'n Heat® (*Fig.7.34*).

El extremo caliente del cono que permanece en el conducto fue compactado con un condensador de Schilder No. 9 ½, 10 y 10 ½ (*Fig.7.35*), plegándolo dentro de la porción coronal del conducto.

Cuando el condensador penetró aproximadamente 3 mm en la gutapercha ablandada se retiró con cuidado (*Fig.7.36*) y el material existente a ambos lados de la depresión creada en el centro del cono maestro se compactó para llenar el hueco central.

Se verificó la obturación radiográficamente.

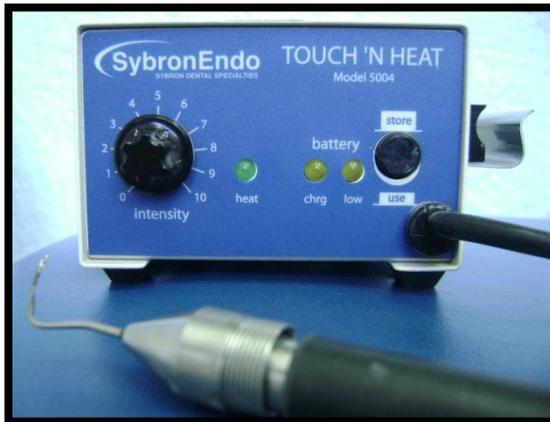


Fig.7.34



7.35

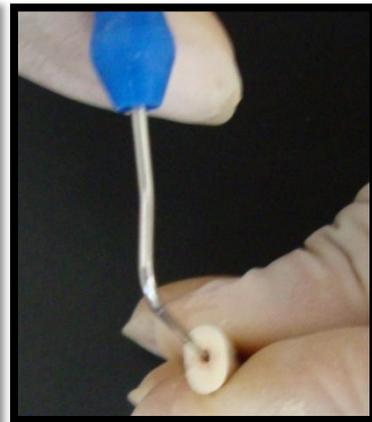


Fig.7.36

7.7.3.2. Obturación del Grupo II.

Se seleccionó un cono de gutapercha ProTaper F3 y se desinfectó con una solución de hipoclorito de sodio al 5.25% durante dos minutos, se secó con una gasa (Fig7.37).

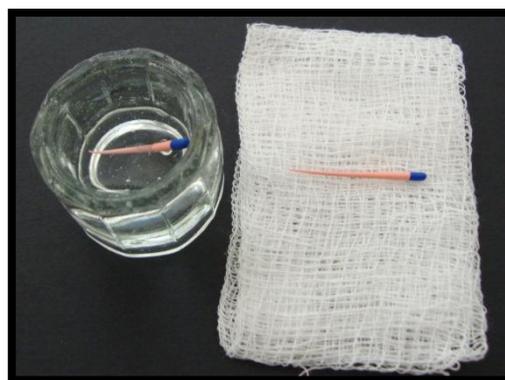


Fig.7.37

Se midió a la longitud de trabajo (*Fig.7.38*) y fue llevado al conducto verificando que presentaba resistencia a la extracción (*Fig.7.39*). Su posición fue verificada radiográficamente (*Fig.7.40*). Se usaron puntas de papel para secar el conducto.

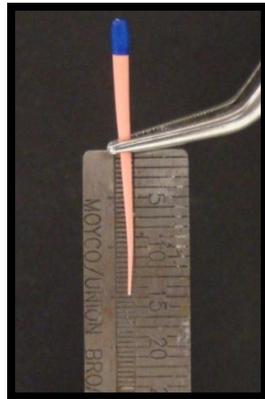


Fig.7.38

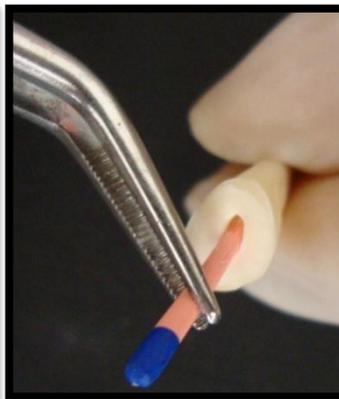


Fig.7.39



Fig.7.40

El cemento sellador AH plus Dentsply® se mezcló hasta conseguir una mezcla cremosa y homogénea (*Fig.7.41*). Con el cono de gutapercha se tomó una pequeña cantidad cemento y se llevó al conducto realizando movimientos de pincelado, repitiendo el procedimiento hasta cubrir todas las paredes.

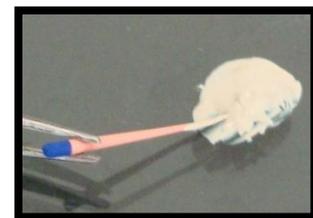


Fig.7.41

La porción coronal del cono fue cortada con el portador de calor Touch'n Heat® y se realizó una compactación vertical con el condensador de Schilder 9 ½, 10 y 10 ½ . Se verificó la obturación radiográficamente.

7.7.3.3. Obturación del grupo IV.

Se tomó una punta de gutapercha estandarizada #40 se desinfectó en una solución de hipoclorito de sodio al 5.25% durante dos minutos (*Fig.7.42*) y se secó con una gasa estéril (*Fig.7.43*).

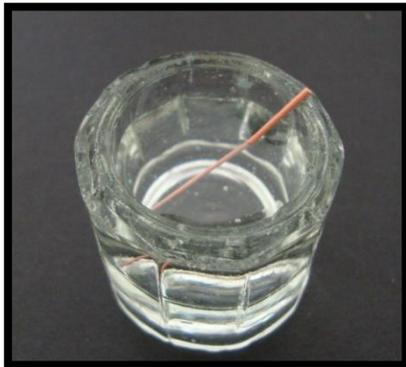


Fig.7.42



Fig.7.43

La punta se llevo al conducto a la longitud de trabajo (*Fig.7.44*) y se verificó que presentara resistencia a la extracción, posteriormente se confirmó su posición radiográficamente.

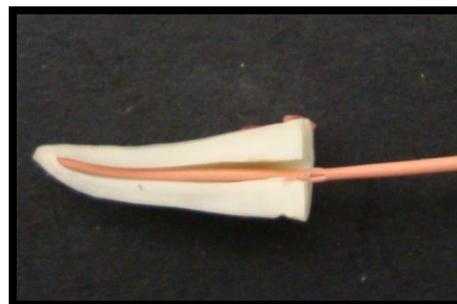


Fig.7.44

Se preparó el cemento Sealapex® (*Fig.7.45*) y con la punta de gutapercha se tomo una pequeña cantidad que fue llevada al conducto cubriendo las paredes con movimientos de pincelado (*Fig.7.46*), se introdujo el cono y con un espaciador MA57 calibrado a un milímetro menos de la longitud de trabajo se realizó la condensación lateral de la gutapercha (*Fig.7.47*), realizando movimientos de vaivén para expulsar el aire, se dejó el espaciador en el interior del conducto para conservar el espacio creado (*Fig.7.48*).

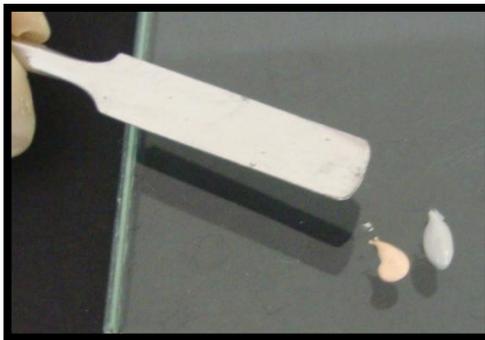


Fig.7.45

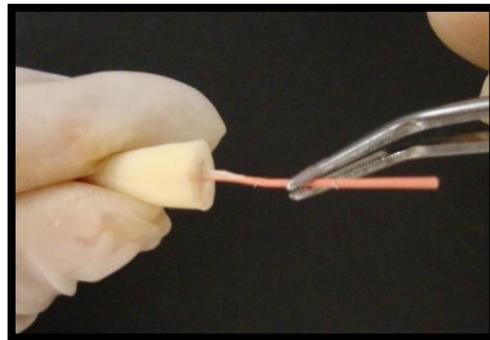


Fig.7.46

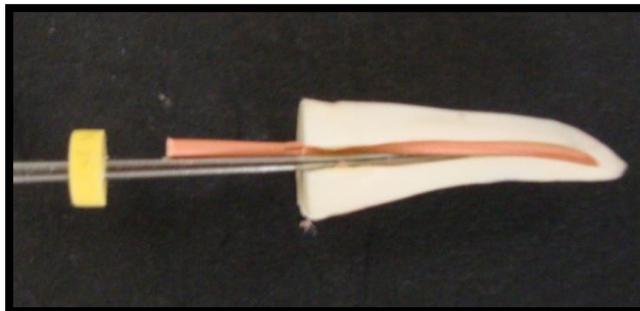


Fig.7.47

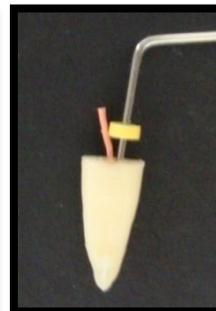


Fig.7.48

Se tomaron puntas de gutapercha accesorias Medianas Finas y se desinfectaron en una solución de hipoclorito de sodio al 5.25% durante dos minutos (*Fig.7.49*), se secaron en una gasa estéril (*Fig.7.50*).



Fig.7.49

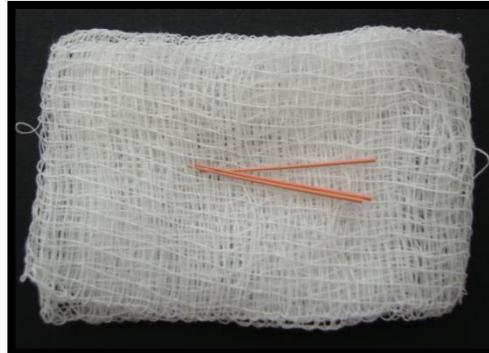


Fig.7.50

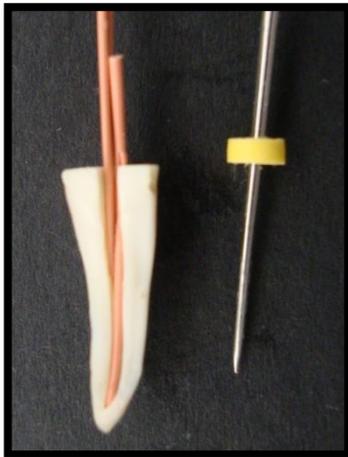


Fig.7.51

Las puntas accesorias se introdujeron y se realizó el mismo procedimiento que con la punta maestra hasta obturar el conducto en su totalidad (*Fig.7.51 y 7.52*). Se tomó una radiografía de la prueba de obturación y se cortó el excedente de gutapercha con el recortador AGC (*Fig.7.53*).

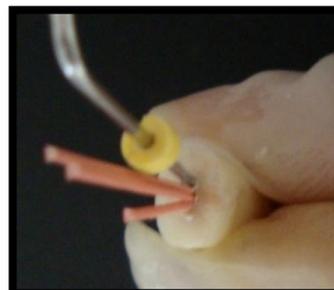


Fig.7.52

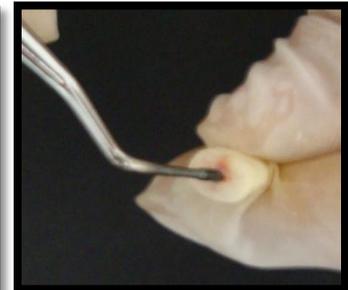


Fig.7.53

Por último se compactó de manera vertical la gutapercha en la entrada del conducto. Con una torunda de algodón embebida en alcohol se limpió el cemento y restos de gutapercha. Se tomó una radiografía para comprobar la obturación.

Al concluir la obturación de los especímenes de cada grupo, se introdujeron en tubos de ensayo y se conservaron en una Incubadora Felisa (Fig.7.53 y 7.54) a una temperatura de 36.6°C y una humedad del 100% durante 72 hrs, para acelerar el fraguado del cemento sellador.



Fig.7.53



Fig.7.54

7.7.4. Tinción.

Se midieron 3 mm del ápice al tercio cervical en cada diente (*Fig.7.55*) y con barniz para uñas se cubrió toda la superficie radicular exceptuando estos 3 mm (*Fig.7.56*), se dejaron secar para aplicar una segunda capa. Con cera roja se cubrió la entrada del conducto (*Fig.7.57*)(*Fig.7.58*).

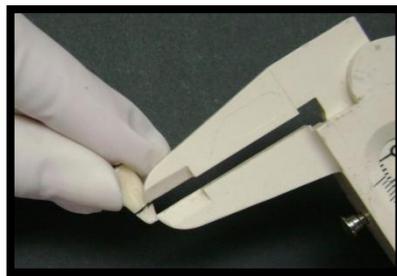


Fig.7.55

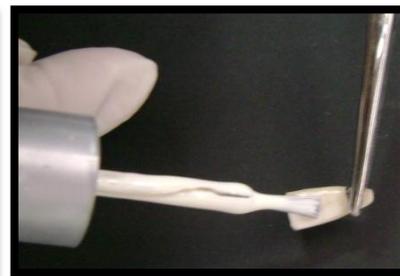


Fig.7.56

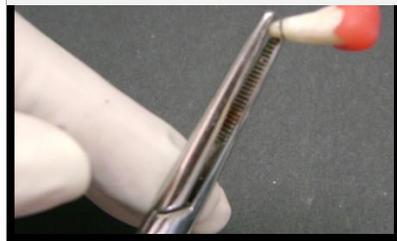


Fig.7.57



Fig.7.58

En los tubos de ensayo se colocó tinta china negra (Pelikan®) (*Fig.7.59*) con ayuda de una jeringa y se introdujeron los dientes (*Fig.7.60*).

Se mantuvieron en tinción durante 72 horas en la incubadora Felisa a una temperatura de 36.6°C y a una humedad del 100% para la penetración de la tinta en el conducto radicular mediante difusión pasiva y poder así determinar la filtración apical en cada grupo (*Fig.7.61*).



Fig.7.59

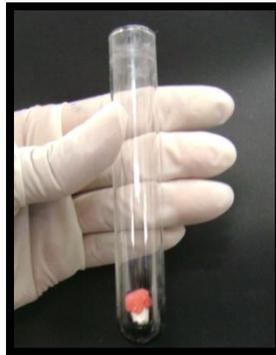


Fig.7.60



Fig.7.61

7.7.5. Diafanización.

Las muestras fueron retiradas de la incubadora Felisa, se enjuagaron bajo el chorro de agua para remover la tinta china de la superficie externa de la raíz y se removió el barniz con acetona.

Este procedimiento se realizó en el laboratorio de Patología de la unidad de Posgrado de Odontología. Siguiendo la técnica descrita por Robertson en el artículo *A clearing technique for the study of root canal systems*. Journal of Endodontics, Vol 6, No. 1 January 1980.



Fig.7.62

Las raíces se colocaron en bolsas de tela individuales y se introdujeron en un frasco con ácido nítrico al 5% permaneciendo en centrifugación por medio de un agitador magnético

(Fig.7.62) durante 24 horas. Transcurrido este tiempo se cambio el ácido y se repitió el procedimiento por 24 horas más.

Las muestras se enjuagaron al chorro de agua durante 4 horas para eliminar el ácido nítrico por completo (Fig.7.63). Al finalizar este procedimiento se colocaron en el procesador de tejidos Histokinette en alcohol de diferentes grados (60°,70°,80°,96°,96° y 100°) (Fig.7.64) con la finalidad de deshidratar las raíces. Finalmente se colocaron en salicilato de metilo observando aquí su transparentación (Fig.7.65 A y B).



Fig.7.63



Fig.7.64



Fig.7.65 A



Fig.7.65 B



8. RECURSOS

8.1. MATERIAL Y EQUIPO

- Escariador Goldman Fox No 21 (*Hu-friedy*®).
- Pinza de curación (*Hu-friedy*®).
- Pinza de mosco (*KMT*®).
- Condensadores de Schilder (*Maillefer*®).
- Espaciador MA57 (*Hu-friedy*®).
- Espátula para cementos (*KMT*®).
- Espátula de lecrón (*KMT*®).
- Recortador de gutapercha AGC (*KMT*®)
- Regla endodónica milimétrica (*Moyco*®).
- Pieza de baja velocidad (*Borgatta*®).
- Disco de diamante (*Edenta*®).
- Limas tipo K # 10, 20 y 25 (*Dentsply Maillefer*®).
- Limas rotatorias ProTaper (*Dentsply Maillefer*®).
- Conos de gutapercha ProTaper F3 (*Dentsply Maillefer*®).
- Conos de gutapercha estandarizados #40 (*Borgatta*®).
- Conos de gutapercha no estandarizada MF (*Borgatta*®).
- Puntas de papel #40 (*Hygenic*®).
- Cemento sellador a base de resina epóxica (AH plus *Dentsply*®).
- Cemento sellador a base de hidróxido de calcio (*Sealapex*®).
- Godete de vidrio.
- Loseta de vidrio.
- Tubos de ensayo.
- Gradilla.
- Radiografías (*Kodak*®).
- REDTA



- Hipoclorito de sodio (Cloralex®).
- Solución fisiológica.
- Ácido nítrico.
- Alcohol 60°,70°,80°,96°,100°.
- Salicilato de metilo.
- Algodón
- Gasas
- Jeringas
- Agujas para irrigar
- Vernier
- Marcador indeleble
- Barniz para uñas blanco
- Cera roja
- Tinta china (Pelikan®)
- Motor y contrángulo para instrumentos rotatorios.
- Transmisor de calor Touch'n Heat 5004 SybronEndo.
- Incubadora Felisa.
- Microscopio estereoscópico Nikon FX-35W.
- Procesador de tejidos Histokinette.
- Agitador magnético.

8.2. HUMANOS

- Director de tesina.
- Tesista.
- Técnico de laboratorio de Patología.
- Encargada de laboratorio de Inmunología.
- Personal de Servicio Social de laboratorio de Bioquímica.

9. PLAN DE ANÁLISIS

El análisis de datos se realizará por medio de *desviación estándar*.

Las muestras se observaron con un microscopio estereoscópico Nikon FX-35W con un aumento de 10x para medir los niveles de penetración de tinta en el tercio apical.

- **Fotografías de las muestras.**

Grupo I. Especímenes obturados con la Técnica de Condensación Vertical de Schilder.



Fig.9.1



Fig.9.2

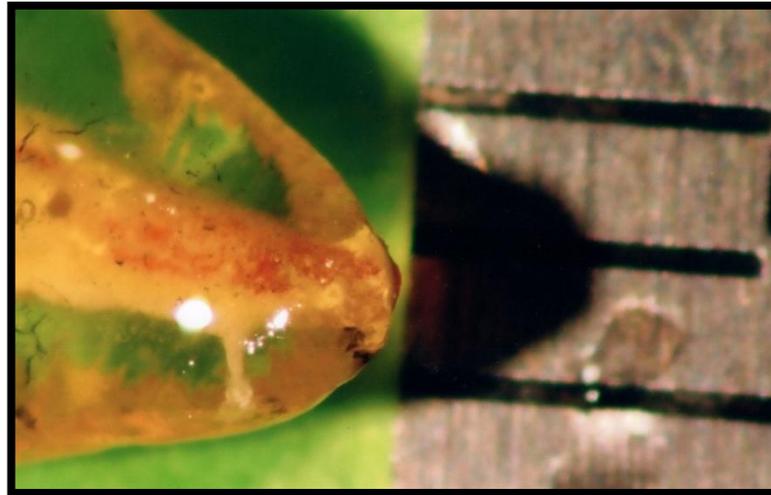


Fig.9.2

Grupo II. Especímenes obturados con la Técnica de Cono único ProTaper.



Fig.9.3

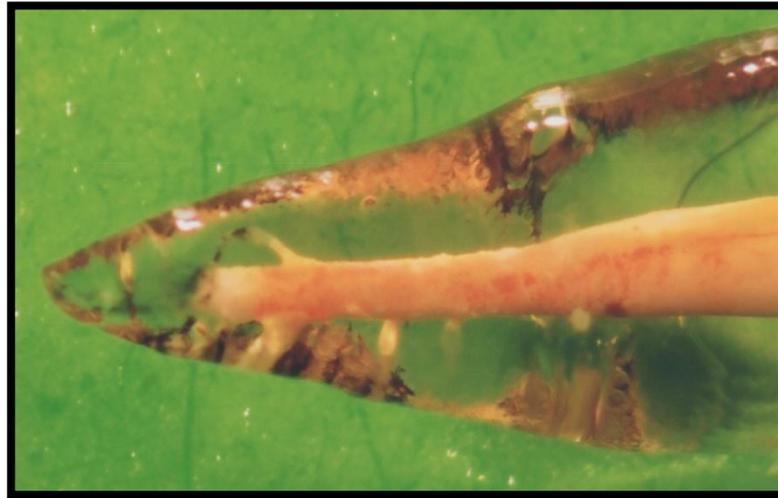


Fig.9.4

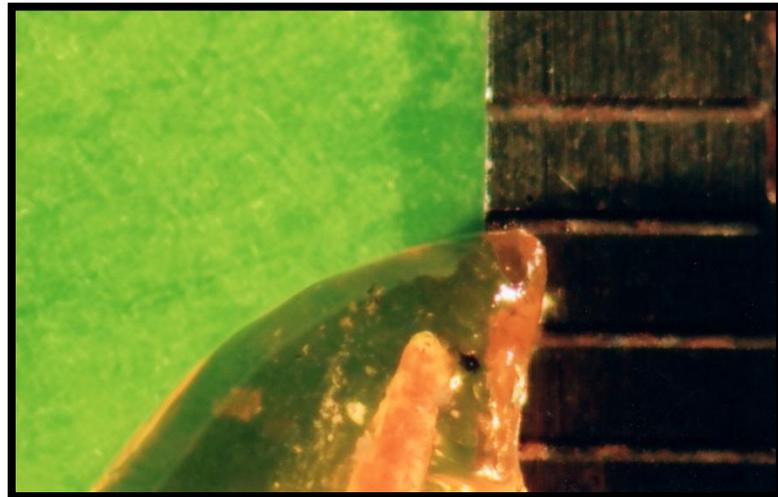


Fig.9.5

Grupo control negativo.



Fig.9.6

Grupo control positivo.

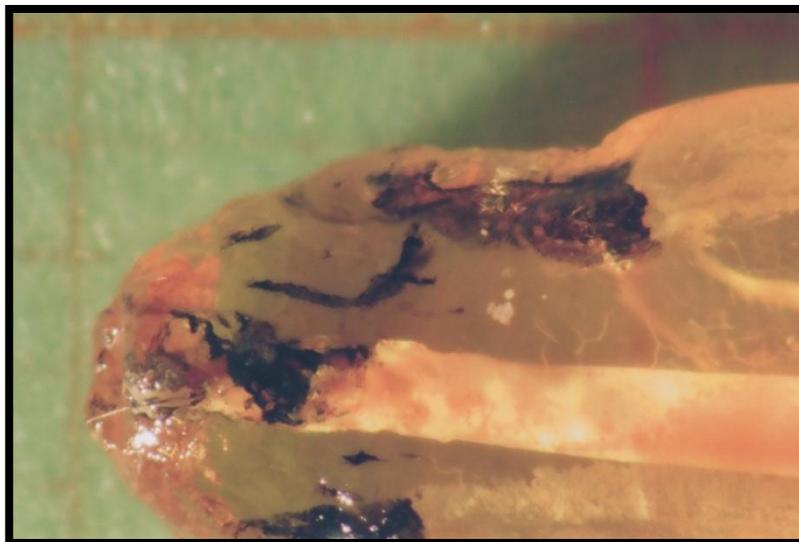


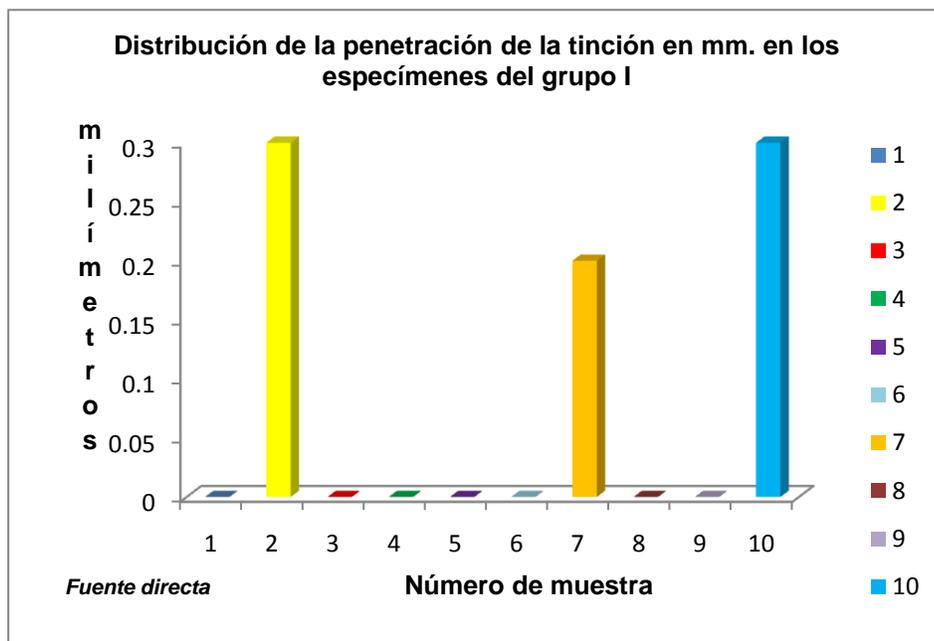
Fig.9.7

10. RESULTADOS

En el **grupo control** negativo existió una penetración de tinta de 1-3 mm, mientras que el grupo **control positivo** mostró una penetración total de la tinción del conducto radicular.

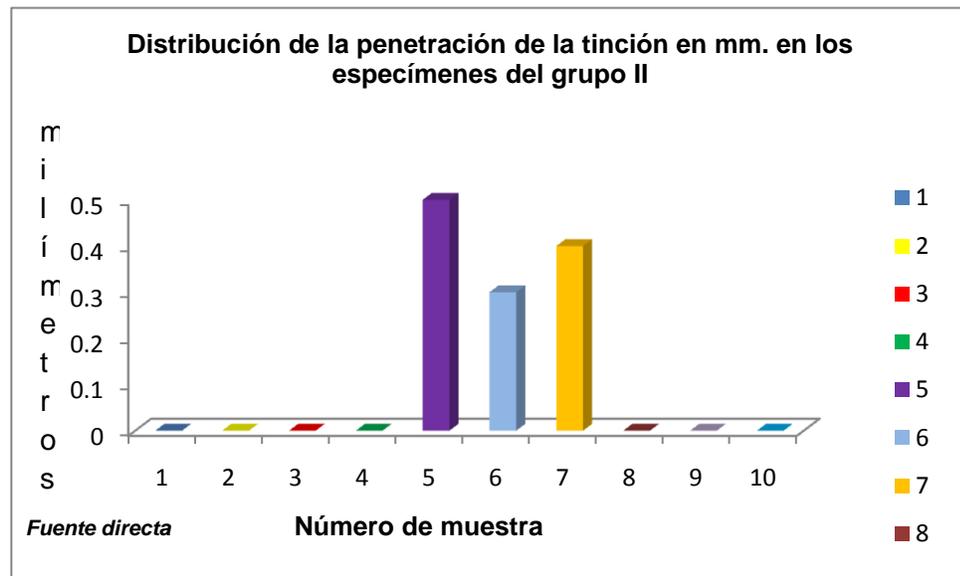
Con las siguientes gráficas se pretende mostrar el nivel de penetración de la tinción en mm. en cada muestra del grupo I y grupo II (Gráfica 1 y 2).

- **Grupo I.** Especímenes obturados con la *Técnica de Condensación Vertical de Schilder* con conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AHplus Dentsply mostró una filtración apical que va de 0 a .3 mm. (Gráfica 1).



Gráfica 1. Técnica de Condensación Vertical de Schilder.

- **Grupo II.** Especímenes obturados con la *Técnica de Cono Único* con conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply®. Mostró una filtración apical que va de 0 a .5 mm (*Gráfica 2*).



Gráfica 2. Técnica de Cono Único.



La Técnica de Condensación Vertical de Schilder tuvo una penetración de tinta promedio de .08 con una desviación estándar de 0.13 (*Tabla. 1*).

La Técnica de Cono Único tuvo una penetración de tinta promedio de 0.12 con una desviación estándar de 0.18 (*Tabla. 1*).

Distribución promedio de la penetración de la tinción.		
Técnica	Promedio	de±
Condensación vertical de Schilder	.08	0.13
Cono Único ProTaper	0.18	0.12

Tabla.1 (*Fuente directa*)



11. DISCUSIÓN

Coincidimos con Seltzer *et al.* 1967, Nguyen 1987, Ingle & Bakland 1994. Después de una adecuada limpieza y conformación del conducto radicular, una correcta obturación es necesaria para prevenir la re-infección. (Nguyen 1987, Canalda-Sahli *et al.* 1992). La gutapercha y los cementos selladores son en la actualidad los materiales más comunes más usados para la obturación del sistema de conductos radiculares. (Schilder 1967, Dulac *et al.* 1999) La técnica de condensación vertical descrita por Schilder (1967) ha demostrado proveer un sellado efectivo del conducto radicular. Los calentadores eléctricos como el Touch'n Heat han sido desarrollados para facilitar la condensación vertical²⁰.

La limpieza y conformación del conducto radicular junto a un material de obturación provee un adecuado sellado para prevenir el ingreso de fluidos tisulares, bacterias y sus subproductos (Tang *et al.* 2002, Williamson *et al.* 2005). Es generalmente aceptado que la gutapercha convencional y los cementos selladores no proveen un sellado hermético (Friedman *et al.* 1997, De Moor & Hommez 2002). Las técnicas de cono único realizadas con selladores convencionales han sido percibidas como menos efectivas en la obturación de conductos radiculares que las técnicas de condensación vertical (Beatty *et al.* 1986, Kardon *et al.* 2003). Sin embargo las técnicas de cono único han sido recientemente retomadas (ElAyouti *et al.* 2005, Zmener *et al.* 2005) con la introducción de conos maestros que se acercan a la forma de la geometría de los instrumentos de NiTi (Gordon *et al.* 2005)²². La combinación del cono único y el sellador resulta en una masa uniforme la cual evita las lagunas observadas entre múltiples conos²³.



12. CONCLUSIONES

Al finalizar ésta investigación, se ha demostrado la veracidad de la hipótesis de trabajo ya que la técnica de condensación vertical de Schilder con conos de gutapercha ProTaper y cemento AH plus Dentsply® demostró tener un mejor sellado apical que la técnica de cono único con conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply®.

Los resultados obtenidos demuestran que la capacidad de la técnica de condensación vertical de sellar conductos laterales, colaterales, secundarios, accesorios y deltas apicales es una ventaja notable que brinda un sellado apical muy favorable ya que la falta de sellado de estos conductos suele traducirse en filtración de fluidos tisulares y bacterias y sus subproductos y por consiguiente el fracaso del tratamiento.

Sin embargo, la técnica de cono único presentó mejores resultados de los esperados demostrando así que es una buena opción ya que los conos de gutapercha ProTaper con conicidad similar a las de los instrumentos rotatorios de Ni-Ti del sistema ProTaper en conjunto con un cemento sellador forman una masa uniforme en la que no existen los espacios vacíos observados en aquellas técnicas en las que se emplean múltiples conos. Esta técnica es capaz de proporcionar un buen sellado apical con una notable disminución del tiempo empleado en el proceso de la obturación.

En este estudio la técnica de condensación vertical de Schilder y la técnica de cono único muestran un nivel de sellado apical similar, cuando son usadas con conos de gutapercha ProTaper y cemento sellador AH plus Dentsply®.



13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cohen, S. Hargreaves, M. *Vías de la pulpa*. 8ª Edición, Madrid, Editorial Elsevier Mosby, 2002, pp.290,294-296.
2. Walton R.E. *Endodoncia. Principios y práctica clínica*. México, Editorial Mc Graw Hill, 1991. pp. 241-245.
3. Ingle JI, Taintor JF, West D. *Endodoncia*. 4ª Edición, México, Editorial Interamericana, 1996.
4. Leonardo M,R. *Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos*. Vol 2, Sao Paulo, Editorial Artes Médicas Latinoamérica, 2005, pp.941-947, 374-379, 384-386, 397, 428, 717-833.
5. Ortega NC, Luis Botia AP, Ruiz de Temiño Malo P y de la Macorra García JC. *Técnicas de obturación en Endodoncia*. Rev Esp. Endodon., 5, 111 (91-104), 1987.
6. De Lima M. *Endodoncia. De la Biología a la Técnica*. Editorial Amolca, 2009, pp.323-324,331,338,343-345.
7. Ingle JI, Taintor JF, West. *Endodoncia*. 4ª Edición, México, Editorial Interamericana, 1996 pp 239, 279-280, 282 285.
8. Rodríguez PA. *Endodoncia. Consideraciones actuales*. 1ª Edición, España, Editorial Mc Graw Hill, 2003. pp. 192, 194.
9. Canalda S. *Técnicas clínicas y bases científicas*. Editorial Masson, 2001 pp. 198, 201.
10. Weine F. *Terapéutica en Endodoncia*. 2ª Edición, Barcelona España, Editorial Salvat, 1991. pp. 396.
11. <http://www.dentsply.es/endo/ahplus.htm>



12. Estrela C. *Ciencia Endodóntica*. 1ª Edición, Editorial Artes Médicas Latinoamérica, 2005.
13. Soares, Goldberg. *Endodoncia. Técnicas y fundamentos*. Argentina, Editorial Médica Panamericana, 2002. pp. 143.
14. Peters G A. Peters C I. Schönenberger K. Barbkow F. *ProTaper Rotary Root Canal Preparation: assessment of torque and force in relation to canal anatomy*. Int J endod 2003; 36: 93-99.
15. Cohen S. *Vías de la Pulpa*. Madrid España. 9ª Edición, Editorial Elsevier 2008 pp. 295.
16. Ruddle CJ. *The ProTaper Technique*. Endodontic Topics 2005; 10: 187-190.
17. Clauder T, Baumann M. *ProTaper NT system*. Dent Clin N Am 2004; 48: 87-111
18. <http://www.endoroot.com/modules/news/article.php?storyid=76>
19. Kuttler Y. *Fundamentos de Endo-Metaendodoncia practica*. México D.F. 3ª Edición, 1986 pp.10-12.
20. Venturi M. *Evaluation of canal filling after using two warm vertical gutta-percha compaction techniques in vivo: a preliminary study*. International Endodontic Journal, 39, 538-546, 2006.
21. Monticelli F, Sword J, Martin RL, Schuster Gs, Weller RN, Ferrari M, Pashley DH, Tay FR. *Sealing properties of two contemporary single-cone obturation systems*. International Endodontic Journal, 40, 374-385, 2007.
22. Zeliha Yilmaz. *Microleakage evaluation of roots filled with different obturation techniques and sealers*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. Vol.108. No.1 July 2009.



23. C. Romania, P. Beltes, C. Boutsoukis & C. Dandakis. *Ex-vivo area-metric analysis of root canal obturation using gutta-percha cones of different taper*. International Endodontic Journal, 42, 491-498, 2209.

Imágenes.

Fig 2.1 Kuttler Y. *Fundamentos de Endo-Metaendodoncia practica*. México D.F. 3ª Edición, 1986 pp.10.

Fig 2.2 Soares, Goldberg. *Endodoncia. Técnicas y fundamentos*. Argentina, Editorial Médica Panamericana, 2002.

Fig 2.3 <http://www.dentalcapitalbh.com.br/?op=galeria&act>.

Fig 2.4 <http://spanish.alibaba.com/product-gs/dental-mixing-tips>

Fig 2.5 <http://www.dentalcapitalbh.com.br/?op=galeria&act=detalle&galid=25>

Fig 2.6 Rodríguez PA. *Endodoncia. Consideraciones actuales*. 1ª Edición, España, Editorial Mc Graw Hill, 2003.

Fig 2.7 <http://www.google.com/images/endodontic/sealapex-root-canal-sealer>

Fig 2.8 www.dentsply.es/endo/ahplus.htm

Fig 2.9 <http://www.dentsplyargentina.com.ar/ProTaper>

Fig 2.10 www.dentistrytoday.com

Fig 2.11 <http://dentsplyargentina.com>

Fig 2.12 <http://dentsplyargentina.com.ar/ProTaper>.