UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA
CÁTEDRA DE ENDODONCIA

"Evaluación *in vitro* del sistema de obturación radicular SimpliFill ®"

Trabajo de Investigación
Requisito para optar al
Título de Cirujano-Dentista

Alumnos:
Mª Gabriela Barahona Moore.
Pía Frioli Campos.
Luis Guerrero Marholz.

Docente guía:
Dra. Alicia Caro Molina.

VALPARAÍSO, CHILE
----- 2003 -----

DEDICADO...

***A Dios**, por darme la fuerza y energía necesaria en los momentos difíciles para salir adelante*
***A mi Mamá**, a quien tanto quiero por su fuerza, constancia y ejemplo de mujer, que siempre me respaldó para sacar adelante mi carrera*
***A Rodrigo**, la persona que más quiero y la más importante en mi vida, quien me ayudó incondicionalmente con su amor, comprensión y paciencia para lograr mis metas*
***A Pía y Lucho**, por ser los mejores amigos y compañeros que he encontrado en estos seis años de carrera*

María Gabriela Barahona Moore

***A Dios**, por ayudarme a ser fuerte y perseverante*
***A mis Padres**, por su comprensión, confianza y cariño incondicional*
***A Jorge**, por su amor, comprensión y dedicación*
***A mis hermanos**, por su ayuda, apoyo y cariño*

Pía Gabriella Frioli Campos

***A Dios**, por darme seguridad y fuerza*
***A mis Padres**, por su infinito amor, apoyo y comprensión*
***A mi Hermana**, por su preocupación y constante palabra de aliento*

Luis Fernando Guerrero Marholz

AGRADECIMIENTOS

GRACIAS...

Dra. Alicia Caro, por ser nuestra guía, y por darnos su valiosa orientación.

Dr. Gastón Zamora, por su ayuda desinteresada y gran gestión para hacer posible esta investigación.

Dr. Luis Moya, por su cooperación como evaluador de las muestras de nuestra investigación.

Dr. Steve Senia, por regalarnos el Sistema Simplifill, sin el cual nuestro estudio no habría sido posible.

Dr. Santiago Gómez, por enseñarnos a utilizar la lupa estereoscópica.

Personal del Servicio de Radiología, por su tiempo y por facilitar nuestra tarea.

A todos quienes colaboraron en nuestra investigación.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO	2
Obturación radicular ▪ Objetivo técnico ▪ Objetivo Biológico	2
Condiciones para poder obturar los conductos radiculares	3
Nivel de obturación	4
Microinfiltración	4
Materiales de obturación radicular	5
Gutapercha ▪ Composición ▪ Ventajas ▪ Desventajas	6
Cementos Selladores ▪ Clasificación de los cementos selladores ▪ Topseal ® (Dentsply , Maillefer)	9
Técnicas de obturación radicular ▪ Clasificación ▪ Técnica de condensación lateral ▪ Sistema Simplifill ® ▪ Sistema Obtura II ®	11
Preparación biomecánica ▪ Clasificación ▪ Técnicas manuales de instrumentación ▪ Técnica de la Universidad de Valparaíso	23

OBJETIVOS 29
Objetivo general
Objetivos específicos

MATERIALES Y MÉTODO 30

RESULTADOS 35

DISCUSIÓN 42

CONCLUSIONES 45

SUGERENCIAS 46

RESUMEN 47

BIBLIOGRAFÍA 48

ANEXOS 51

INTRODUCCIÓN

La obturación de los conductos radiculares constituye la última y una muy importante etapa del tratamiento endodóntico, pues se le ha concedido un papel relevante para el posterior éxito del tratamiento. Al momento de evaluar un tratamiento endodóntico, lo único que podemos juzgar es la calidad de la obturación radiográfica, porque cómo es lógico, los procedimientos realizados anterior a la obturación junto con la calidad de la preparación biomecánica del conducto radicular son mucho más difíciles de valorar.

A través del tiempo han surgido diferentes técnicas de obturación radicular, que van desde la simple pero aún vigente técnica de condensación lateral, la termocompactación de Mac Spadden, técnicas de gutapercha termoplastificada con carriers, como Thermafill, técnicas de inyección de gutapercha termoplastificada como Obtura II, y muchas otras que poseen ventajas y desventajas, pero un objetivo común, que es lograr un sellado hermético y tridimensional del sistema de conductos radiculares.

Hoy contamos con una nueva técnica de obturación, el sistema Simplifill, que consiste en la introducción en el conducto de 5 mm de gutapercha en frío, que se adapta en el 1/3 apical a través de un carrier, y en los 2/3 coronarios la inyección de cemento sellador y posterior introducción de conos secundarios.

En el presente estudio se busca evaluar *in vitro* distintos aspectos que dicen relación con la calidad de este nuevo producto, comparándolo con la técnica de condensación lateral, y combinarlo con una técnica de inyección de gutapercha termoplastificada, como Obtura II.

MARCO TEÓRICO

El tratamiento endodóntico tiene por finalidad conservar dientes que han sufrido de diversas patologías pulpares. Para la adecuada realización de éste es necesario efectuar varias fases, comenzando con una correcta apertura , lo que nos permite tener un acceso adecuado a los conductos radiculares. Luego de la remoción de los restos pulpares o necróticos, se efectúa el control de longitud, para luego realizar la preparación biomecánica de los conductos radiculares, en la cual la instrumentación e irrigación es fundamental para lograr paredes lisas y una máxima desinfección del sistema de conductos. Una vez concluida la preparación biomecánica, se procede a la obturación radicular.

Obturación Radicular

Es la fase final del tratamiento endodóntico que consiste en el cierre del agujero apical a la altura de la unión cemento-dentina, y el relleno tridimensional del sistema de conductos radiculares con algún material inerte (Weine, 1997). Esto lo logramos a través de diversas técnicas, que nos permiten rellenar en forma completa y compacta el sistema de conductos radiculares, en longitud y amplitud, luego de que estos han sido preparados y desinfectados mecánica y químicamente.

La principal finalidad de la obturación de los conductos radiculares consiste en aislarlos por completo del resto del organismo. De acuerdo a Laurichesse y Breillat podemos distinguir dos objetivos(Canalda y Brau, 2001):

1- **Objetivo Técnico**: es conseguir un sellado hermético, apical y coronal, con un material estable, para así impedir el paso de exudados irritantes desde el periápice hacia el sistema de conductos, o desde la cavidad oral hacia la porción cameral del conducto radicular, cuya posibilidad de penetración es mayor. El sellado apical es importante, ya que pueden existir bacterias junto al ápice que pueden penetrar nuevamente en el conducto mal obturado y reanudar la inflamación. El sellado coronal es imprescindible, ya que muchos materiales de restauración presentan un grado de filtración marginal, con paso de saliva y bacterias que alcanzan el material de obturación y, a través de él, pueden llegar el periápice.

No hay que olvidar la necesidad de un sellado lateral, a lo largo de todas las paredes del conducto, por la posible existencia de los conductos laterales, factor aún más presente en dientes con enfermedad periodontal. Esto se logra efectuando una buena condensación de la gutapercha, lo que se evalúa radiográficamente por la ausencia de espacios o burbujas en el cuerpo de la obturación.

2- **Objetivo Biológico**: al no llegar productos tóxicos al periápice, se darán las condiciones apropiadas para la reparación periapical. Muchas veces se considera suficiente que el material de obturación que queda en contacto con el tejido periapical sea inerte, aunque el material de obturación ideal debería, además de sellar, favorecer la reparación del tejido periapical y la aposición de cemento en las zonas reabsorbidas.

Condiciones para poder obturar los conductos radiculares

Para poder efectuar la obturación radicular, deben existir ciertas condiciones, que han sido aceptadas por varios autores (Weine, 1997; Ingle y Blakland, 1996 , Canalda y Brau, 2001):

1. El conducto debe estar correctamente preparado y desinfectado, para así facilitar la adaptación de los materiales que se utilizarán para la obturación, y reducir al máximo el riesgo de una reinfección.

2. Ausencia de exudados en el conducto, principalmente si se trata de material purulento o sanguinolento.

3. Ausencia de signos y síntomas clínicos, como dolor, inflamación, mal olor, fístula, sensibilidad a la percusión o palpación, etc.

4. Idealmente practicar control bacteriológico, que debiera ser negativo para poder obturar.

5. Integridad de la restauración temporal, pues puede existir contaminación en el conducto, ya que el cemento temporal se infiltra a los 15 días. Por esta razón, una vez finalizada la obturación radicular, se recomienda sellar con ionómero vítreo.

A pesar que la curación y cicatrización de los tejidos del periápice comienzan una vez que se inicia la preparación de los conductos radiculares, la obturación del sistema de conductos es una etapa crítica en el tratamiento, pues nos garantiza que los tejidos periapicales se mantendrán en condiciones óptimas (Weine, 1997).

Nivel de obturación

Existen muchas razones por las que un tratamiento de conductos puede fallar, pero hay una gran cantidad de estudios que demuestran que los fracasos endodónticos son causados en gran parte por una obturación deficiente. Es probable que ocurra una sobreobturación, en que el material de obturación sobrepasa los límites del diente, llegando hasta el hueso perirradicular, el seno paranasal, o el conducto mandibular, incluso hasta traspasar la lámina cortical, lo que produce síntomas y el fracaso del tratamiento (Ingle y Blakland, 1996)

La subobturación, en contraparte, es la obturación incompleta en longitud, es decir, cuando no se ha llegado hasta la constricción apical o unión cemento – dentina. Si esto sucede puede deberse a la falta de un ajuste exacto del cono maestro de gutapercha, o a una preparación deficiente (Ingle y Blakland, 1996). El fracaso de una subobturación está condicionado por la presencia de lesión periapical y por el contenido del conducto que quedó sin obturar (Ingle y Blakland, 1996). La obturación hasta el extremo radiográfico de la raíz, se considera una sobreobturación, ya que el ensanchamiento apical del agujero (conducto cementario), está lleno de tejido periodontal (Ingle y Blakland, 1996)

Los materiales de obturación radicular deben mantenerse confinados en el interior de los conductos radiculares, desde el orificio cameral de los mismos hasta la constricción apical (Canalda y Brau, 2001).

El grado de éxito en relación al nivel de obturación radicular es el siguiente:

1º Dientes correctamente obturados.

2º Dientes subobturados.

3º Dientes con obturación a ras del ápice radiográfico.

4º Dientes sobreobturados.

También existen los fracasos debido a una obturación deficiente en amplitud, que es un fenómeno indeseable ya que a pesar de una correcta preparación biomecánica y el uso de agentes irrigantes antibacterianos, es probable que persistan bacterias y restos necróticos en el conducto, que podrían producir una reagudización de los síntomas a través de los conductos laterales accesorios, si estos no se encuentran adecuadamente sellados.

Microinfiltración

Se define como el paso de bacterias, fluidos, sustancias químicas, iones y moléculas a través de la interfase diente- obturación (Pashley, Douglas, Depew, 1986). Es un fenómeno propio de todas las restauraciones dentales y algunos factores que depende su aparición son: diente, interfase diente- restauración, tipo de biomaterial y técnica de obturación utilizada y factores dependientes del paciente y el operador (Leonardo y Leal, 1994).

Durante muchos años se creyó que la mayoría de los materiales de obturación eran tóxicos para la pulpa dental. Sin embargo, en los últimos años, gracias a diferentes investigaciones, se sabe que no son éstos, los que provocan irritación e inflamación persistente de la pulpa, sino que son las bacterias mediante el fenómeno de microinfiltración. Siendo los efectos tóxicos de los materiales de obturación transitorios y no asociados a bacterias. (Leonardo y Leal, 1994)

La microinfiltración puede producirse a nivel apical, lateral o coronal, interfiriendo en el proceso de reparación, pudiendo determinar el fracaso del tratamiento endodóntico. Esta interfase puede presentarse entre la dentina y el cemento sellador, entre el material de obturación y el cemento sellador y por disolución del cemento sellador (Leonardo y Leal, 1994)

Materiales de obturación radicular

Se han utilizado a través de los años múltiples materiales en la obturación de los conductos radiculares. Actualmente podríamos clasificarlos en (Ingle y Bakland, 1996; Leonardo y Leal, 1994):

1. Materiales sólidos: puntas de plata
2. Materiales plásticos: gutapercha
3. Cementos selladores
4. Pastas.

Grossman enumeró los requisitos que debe cumplir un material de obturación (Ingle y Bakland, 1996, Canalda y Brau, 2001):

1. Fácil de llevar al conducto, con un tiempo de trabajo suficiente.
2. Radiopaco.
3. Debe sellar el sistema de conductos en sentido lateral y apical.

4. Bacteriostático, o al menos no favorecer el desarrollo bacteriano.
5. Impermeable, sin solubilizarse en un medio único.
6. Estabilidad dimensional, sin contraerse tras su introducción.
7. Fácil remoción en caso que se requiera.
8. No teñir los tejidos del diente.
9. No debe ser irritante de los tejidos periapicales.
10. Debe ser estéril, o susceptible de ser esterilizado antes de su inserción.

Aunque ningún material cumple a la perfección todos los requisitos, la gutapercha y varios cementos selladores se adaptan bastante bien a ellos. En la obturación se combinan más de un material ideal. Por lo general, se utiliza un material central, denso, que constituye el núcleo de la obturación, y un material de mayor plasticidad, un cemento sellador, para ocupar el espacio entre el material del núcleo y las irregularidades de las paredes del conducto(Canalda y Brau, 2001).

Gutapercha

Composición

La gutapercha es una sustancia vegetal extraída de los árboles de la familia de las sapotáceas. El origen de la palabra deriva de los vocablos malayos *gatah*, goma y *pertja*, arbol. Luego de la purificación del producto, primariamente obtenido en forma de látex, se le adicionan 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 otras sustancias, con el fin de mejorar las propiedades fisicoquímicas, principalmente dureza, radioopacidad, flexibilidad y estabilidad dimensional (Leonardo y Leal, 1994).

Componentes de los conos de gutapercha comerciales (Weine, 1997):

Material	**Porcentaje (%)**	**Función**
Gutapercha	18 - 22	Matriz
Óxido de zinc	59 - 76	Relleno
Ceras / Resinas	1 - 4	Plastificador
Sulfatos metálicos	1 - 18	Radioopacidad

Tabla I. Composición de la gutapercha.

Según Tagger y cols. (2003) la gutapercha no es un producto uniforme, se sabe que los componentes usados para la fabricación de los conos difieren en su composición y también varían de un fabricante a otro, de esta forma, los conos de gutapercha varían en sus propiedades de radiopacidad, solubilidad y fluidez al calor.

La gutapercha fue introducida en odontología como material obturador endodóntico por Bowman, en 1867, y actualmente es la sustancia más utilizada para este fin, debido a la facilidad en su empleo, y a su buena tolerancia en los tejidos (Leonardo y Leal, 1994). Su uso en forma de conos junto a cementos selladores es la base de la mayoría de las técnicas actuales de obturación radicular.

Químicamente la gutapercha es un polímero de gran peso molecular, isómero "trans" del poliisopropeno y se encuentra en dos formas cristalinas completamente diferentes (alfa y beta) que pueden ser convertidas una a la otra y viceversa (Ingle y Bakland, 1996) Cuando se encuentra en su fase beta, la gutapercha es sólida, dúctil y maleable; puede volverse quebradiza con el paso del tiempo y no se adhiere a nada. Al calentarla hasta 42 – 49%, la gutapercha en fase beta cambia su estructura cristalina y se transforma en fase alfa, que se caracteriza por ser blanda y pegajosa (Weine, 1997) La relevancia clínica de estas características radica en que este material se expande al calentarlo de la fase beta a la fase alfa, desde menos del 1% hasta más del 3%. Al enfriarse a la fase beta se produce una contracción de una magnitud similar, aunque la contracción es siempre mayor que la expansión, pudiendo diferir en un 2%. Esto significa que si calentamos la gutapercha hasta su fase alfa y la introducimos en un conducto preparado deberemos condensarla o utilizar otro método para reducir el problema de la contracción (Weine, 1997). Según Sweatman y cols. (2001) la condensación vertical con gutapercha termoplastificada es una técnica que ha demostrado tener homogeneidad, ser dimensionalmente estable y tener una buena adaptación a las paredes del conducto. Sin embargo se cree que las altas temperaturas pueden dañar el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Es generalmente aceptado que 10ºC sobre la temperatura corporal normal pueden causar daño a las estructuras que rodean los dientes, aunque algunos autores señalan que no existiría tal daño.

Ventajas de la gutapercha (Weine, 1997):

1. Es compresible y se adapta perfectamente a las paredes de un conducto preparado mediante la condensación.
2. Es inerte, no reacciona con los tejidos vivos.
3. Estable dimensionalmente en su fase beta.
4. Posee una alta tolerancia tisular.
5. Es radioopaca.
6. Es ablandada y plastificada por calor, lo que puede ser aprovechado en endodoncia.

7. No decolora estructuras dentarias.
8. Puede ser retirada con facilidad del conducto.
9. Posee solubilidad frente a determinados productos, como el eucaliptol o xilol.

Desventajas de la gutapercha:

1. Falta de rigidez.
2. Carece de adhesividad.
3. No produce sellado.
4. Puede ser removida involuntariamente.

Existen estudios que demuestran bajos niveles de infiltración cuando se ha removido el barro dentinario (Kennedy es al, 1986; Cergneux et al, 1987). Esto concuerda con el hecho de que las fases previas son de gran importancia, ya que una buena preparación biomecánica, en la que la matriz de dentina ha quedado lisa y con una buena retención, facilita la compactación de la gutapercha en el conducto radicular, obteniendo así una buena adaptación del material a las paredes dentinarias, rellenando posibles resquicios o irregularidades mínimas (Weine, 1996). Otro punto que toma importancia en una correcta adaptación de la gutapercha al conducto, es la falta de uniformidad de los conos según las normas establecidas de estandarización ISO. Varios estudios (Kereques, 1979; Marques y Leal, 1987) demuestran que varias marcas comerciales de conos de gutapercha presentaron una considerable falta de precisión en cuanto a las medidas de diámetro y conicidad, así como extremos recortados en forma irregular (Ingle y Bakland, 1996; Leonardo y Leal, 1994). Por lo tanto, debemos otorgar especial atención a la etapa clínica de preparación del cono maestro antes de efectuar la obturación radicular.

La composición de la gutapercha incluye varios componentes químicos. Preocupados por la posible respuesta tisular que estos podrían producir, varios autores han estudiado la toxicidad de los conos de gutapercha en los tejidos. Holland y col. analizaron varias marcas comerciales (Caulk, Antaeos, Mynol, Odame y SS White) implantadas en tejido conjuntivo subcutáneo de ratones. Concluyen que la respuesta tisular entre las diferentes marcas no presenta grandes diferencias, y que el material es poco irritante en el tejido conjuntivo de ratón, excepto los conos marca Caulk, que presentaron una reacción inflamatoria mas acentuada en períodos de 30 y 60 días. Posteriormente estos resultados fueron comprobados en humanos por los mismos autores. Marques en 1985 analizó en tejido conjuntivo subcutáneo de ratón la

biocompatibilidad de conos Caulk, Odame, Kerr y Maillefer. Concluyó que todos los conos presentaron una buena biocompatibilidad en el tejido subcutáneo de ratón (Leonardo y Leal, 1994).

En las obturaciones de conductos radiculares donde el contacto con los tejidos apicales y periapicales se obtiene por medio de la gutapercha y mantiene un límite apical adecuado, por lo general el material no interfiere en el proceso de reparación y puede haber depósito de tejido mineralizado dando origen a un sellado biológico apical (Leonardo y Leal, 1994).

En los casos que el cono de gutapercha pasa a los tejidos periapicales, generalmente se forma una cápsula fibrosa que lo envuelve. Incluso pueden existir situaciones en que el cono extravasado es de pequeño calibre y, con el paso del tiempo, puede ser reabsorbido por un fenómeno químico de solubilidad y desintegración, y, también, por acción macrofágica (Leonardo y Leal, 1994).

Sin embargo, existen casos en que se producen síntomas o lesiones perirradiculares, o las lesiones preexistentes aumentan de tamaño en vez de reparar. En este caso el material se debe retirar por medios quirúrgicos (Ingle y Bakland, 1996).

Cementos selladores

Los cementos selladores son materiales que complementan la obturación de los conductos radiculares, fijando y adhiriendo los conos de gutapercha, llenando todo el vacío restante, sellando la interfase entre la gutapercha y las paredes dentinarias, conformando así, una sola masa.

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

Las cualidades de un cemento sellador ideal se resumen en los llamados postulados de Grossman:

1. Adhesividad, tanto al núcleo como a las paredes del conducto.
2. Hermeticidad a los conductos obturados.
3. Radioopacidad.
4. Partículas finas para mezclarse fácilmente.
5. Estable tridimensionalmente al fraguar.
6. No debe contraer, al fraguar.
7. No debe teñir las estructuras dentales.
8. Bacteriostático.
9. Fraguado lento, para tener un tiempo de trabajo suficiente.
10. Insoluble al medio oral.
11. no irritante a los tejidos periapicales,
12. Biocompatibilidad. (no citotóxico)
13. No mutagénico, ni carcinógeno
14. Debe poder ser retirado si es necesario;

puntos que cumplen, en mayor o menor grado, los diversos productos existentes en el mercado. La elección de uno u otro depende de lo que se adapten a nuestros objetivos, considerando sus ventajas e inconvenientes (Canalda y Brau, 2001).

Clasificación de los cementos selladores (Canalda y Brau, 2001)

Los cementos selladores se clasifican en función de su componente principal, de la siguiente forma:

Cementos basados en óxido de cinc y eugenol.

a. Cemento de Grossman
b. Cemento de Ricket (Sybron Kerr)
c. Cemento de Wach (Sultan Chemist)
d. Tubli Seal (Sybron Kerr)
e. Endométhasone (Septodont)
f. N2 (Agsa)

Cementos basados en resinas plásticas.

a. Diaket (Espe)
b. AH 26 (De Trey)
c. AH Plus (Densply)
d. Topseal (Densply)

Cementos basados en hidróxido de calcio.

a. Sealapex (Sybron Kerr)
b. Calciobiotic Root Canal Sealer o CRCS (Hygenic)
c. Apexit (Vivadent)

Cementos basados en vidrio ionómero.

a. Ketac-Endo (Espe)

Cementos basados en siliconas.

a. Lee Endo- Fill (Lee Pharmaceuticals)
b. RSA RoekoSeal (Roeko)

Cementos basados en resinas hidrofílicas.

a. Hydron (NDP Dental Systems)

Se describe a continuación el cemento en base a resina Topseal ® (Dentsply , Maillefer), por ser el que se utilizó en este estudio

Topseal ® (Dentsply , Maillefer)

Topseal es un cemento sellador utilizado para la obturación de conductos radiculares. Basado en una resina epóxica, ofrece una adecuada biocompatibilidad, fluidez, adhesión, sellado, un amplio tiempo de trabajo y estabilidad dimensional.

Su presentación es en un sistema pasta / pasta, dispensado en proporción 1:1, obteniéndose una mezcla con óptima viscosidad.

En su composición destacan: resina epoxi, tungstenato de calcio, óxido de zirconio, aerosol, óxido de hierro / amina adamantina, N,N´- dibencil – 5, oxanano, diamina 1,9, TCD- diamina y aceite de silicona.

Fig. 1. Cemento Topseal

J.D. Pécora y cols. (2001) demostraron que los cementos selladores basados en resinas epóxicas mostraban una mayor adhesión a dentina, y entre ellos, el AH Plus tiene los valores mas altos. Los cementos Top Seal y Sealer 26 tienen valores mas bajos de adhesión en comparación al AH plus, pero superior a otros cementos. De acuerdo al fabricante (Dentsply) Top Seal y AH Plus tienen la misma fórmula, la diferencia entre ellos es que AH Plus es fabricado por De Trey, Dentsply en Alemania, y Top Seal por Dentsply Maillefer en Suiza. La fabricación en diferentes países usa compuestos químicos adquiridos y producidos en diferentes lugares y fabricantes. En este mismo estudio se demostró que el agente quelante EDTAC aumenta los valores de adhesión ya que remueve el barro dentinario, lo que permite la penetración de la resina epóxica a los túbulos dentinarios. Esto favorece una gran unión entre la dentina y el cemento, aumentando así los valores de adhesión en comparación a la dentina sin tratamiento. Otro agente que favorece la adhesión del cemento sellador a la dentina, según Pécora, es la aplicación del láser YAG. Esto se explica por dos razones: se remueve el barro dentinario, exponiendo los túbulos (tags) y porque el acondicionamiento de la superficie dentinaria causa una mayor unión mecánica entre el cemento y la dentina intertubular por aumento del área microrretentiva.

Won Lee, en su estudio de 2002, afirmó que la adhesión de cementos endodónticos tradicionales es más baja que la de los cementos en base a resina epóxica.

Lucena –Martin y cols. (2002) señalaron que la eficacia de este cemento ha sido comprobada por años de experiencia clínica e investigaciones in vitro.

Técnicas de obturación radicular

Distintas técnicas se han desarrollado en el tiempo, sin embargo todas ellas tienen un factor común, y es que todas ocupan gutapercha como material básico obturador y proponen como objetivo fundamental un sellado hermético, no irritante y permanente de los conductos radiculares. Estas técnicas se clasifican de la siguiente forma:(Canalda y Brau, 2001):

a) Núcleo sólido.

- Técnica de condensación lateral.
- Técnica de cono invertido.
- Técnica de cono único.

b) Núcleo sólido con aplicación de calor.

- Técnica de condensación vertical.
- Técnica de condensación lateral en caliente.
- System B.
- Touch in Heat System.
- Endocater.
- Inject R Fill.

c) Técnica de Termocompactación de Mc Spadden.

d) Técnica de Inyección de Gutapercha Termoplastificada.

- Obtura II System.
- Ultrafill.

e) Técnica de Gutapercha Termoplastificada- Carriers (gutapercha recubriendo un vástago).

- Thermafil Plus.

f) Técnica de Gutapercha - Carriers (gutapercha en frío sobre vástago).

- Simplifill.

g) Técnica de Gutapercha Termoplastificada- Carriers (gutapercha recubriendo un compactador).

- JS Quick- Fill.

A continuación se describirán las técnicas aplicadas en esta investigación.

Técnica de Condensación Lateral (Weine, 1997; Stock y cols. , 1996).

Es la técnica de obturación radicular más utilizada y permanece vigente a través de los años. Sakkal y cols. demostraron que es una técnica eficaz y produce una obturación en las tres dimensiones del espacio utilizando conos de diferentes colores para obturar conductos preparados sobre bloques de plástico, los que posterior a la obturación fueron cortados y observados al microscopio electrónico, confirmando que los conductos estaban perfectamente obturados y que los conos estaban deformados (Weine, 1997).

La técnica de condensación lateral está indicada en la mayoría de las situaciones, a excepción de conductos que presentan curvaturas severas, formas muy anómalas, como por ejemplo un “C” shape; casos de endorizalisis, o configuraciones de conductos irregulares, y dientes con ápice abierto. Esta técnica es relativamente simple, requiere un mínimo instrumental; en contraste con las técnicas de gutapercha termoplastificada se mantiene un buen control de longitud; y permite una fácil desobturación en caso de retratamiento y en caso de efectuar un conducto protésico, cualidades que la han hecho una de las favoritas .

<u>Técnica de condensación lateral propiamente tal</u>

PASO 1

- Repaso de la preparación biomecánica con el último instrumento utilizado a longitud de trabajo.
- Irrigación y secado de la preparación radicular.

PASO 2

- Seleccionar un condensador spreader que llegue holgadamente a una longitud 2 mm menor que la longitud de trabajo.

- Selección del cono maestro de gutapercha, que debe tener igual diámetro que el último instrumento utilizado a longitud de trabajo.

PASO 3

- Ajustar el cono maestro, efectuando cortes en el extremo apical del cono si fuese necesario, en caso de falta de retención. También se puede embeber la punta del cono en solventes en caso de pequeñas deformaciones del conducto.
- Comprobar que el cono preste resistencia a su retiro del conducto, que se encuentre a longitud de trabajo, y solicitar una radiografía de control pre-obturación, para verificar que el cono está situado a 1 mm del ápice radiográfico.

PASO 4

- Llevar cemento sellador al conducto radicular, ya sea con el mismo cono maestro o con un instrumento fino.
- Cementar cono maestro a longitud de trabajo.

PASO 5

- Aplicar el condensador spreader efectuando movimientos de intrusión, lateralidad, para producir la compactación del cono y extrusión.
- Colocar conos secundarios, de menor o igual diámetro que el cono maestro.
- Repetir pasos anteriores hasta que el condensador spreader no penetre más de 1 mm en el conducto.
- Cortar cono maestro y accesorios con un instrumento caliente a nivel del piso de la cámara pulpar.
- Efectuar condensación vertical a la entrada del conducto radicular.
- Limpiar cámara pulpar de restos de cemento y gutapercha.
- Colocar motita de algodón al interior de la cámara pulpar.
- Sellar cavidad endodóntica con un cemento temporal.
- Tomar radiografía de control de obturación.

Sistema SimpliFill ®

Este sistema de obturación radicular, como su nombre lo indica “Simplifill” consiste en un procedimiento de obturación relativamente simple. Está conformado por un mango tipo K, un vástago de acero inoxidable flexible y un pequeño retenedor en la punta del tallo con corte similar al la lima Hedstrom. Este retenedor sostiene 5 mm de la gutapercha (GP) apical. El vástago se encuentra recubierto desde el mango hasta donde comienza la GP, de modo de aumentar el área y la GP pueda ser firmemente condensada en el tercio apical del conducto.

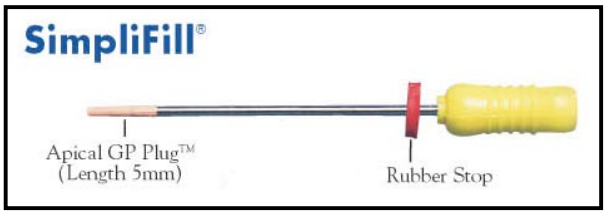


Fig. 2. Obturador apical Simplifill.

Luego que la GP es colocada a la longitud deseada, se le dan 4 vueltas al mango en contra del sentido del reloj y se retira el carrier del conducto. La parte coronal y media del conducto son obturadas con la jeringa Simplifill dispensadora de cemento sellador y conos secundarios.

Fig. 3. Jeringa Simplifill.

La jeringa aplicadora de cemento sellador tiene una dimensión predeterminada, correspondiente al Nº 40 de la estandarización ISO que le permite ser colocada hasta topar con los 5 mm de GP apical. Esto minimiza la posibilidad de incorporar burbujas en el cuerpo de la obturación. Lo importante es usar un cemento obturador que no sufra variación dimensional. Según Lucena – Martín y cols. (2002) la aplicación del cemento sellador por inyección está sujeta a controversia ya que algunos autores consideran que la presencia de burbujas pueden complicar la penetración, mientras que los resultados de Dickson y Peters sugieren que esta inyección puede generar artefactos radiográficos y afectar los resultados finales.

En un estudio del Journal of Endodontics (septiembre, 1999), la GP de este sistema reveló no tener infiltración, y el tiempo empleado es menor que la mitad que con la técnica lateral.

Simplifill utiliza tamaños estandarizados (ISO/ADA) Los instrumentos sólo se encuentran con números enteros a excepción del número 65. En este caso, el mango es azul con blanco en un extremo

Ventajas de este sistema:

- Simple de usar
- Ahorra tiempo de trabajo
- Reduce el número de instrumentos usados para preparar el canal
- Fácil de remover
- No deja residuos de carrier en el canal
- No se producen fuerzas laterales dentro del canal
- No se requiere calor

Técnica de obturación Simplifill propiamente tal

PASO 1

Verificar el Ajuste del Obturador Apical de Gutapercha (Prueba de Ajuste)

- El propósito de esta prueba de ajuste (PA) es verificar que el obturador de gutapercha se ajusta correctamente a la preparación apical, utilizando una del mismo tamaño que la MAR (Master apical reamer , último instrumento utilizado en la preparación biomecánica del conducto).

- Colocar el tope de goma a Lt. No usar cemento sellador durante la PA. Introducir el transportador Simplifill al canal y avanzar lenta y suavemente sin rotación. Dejar de avanzar inmediatamente cuando se sienta una ligera trabazón del obturador.

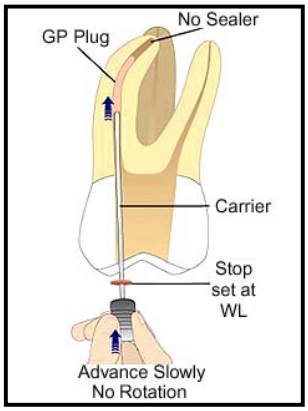


Fig. 4. Prueba de ajuste.

- Notar a que distancia está el tope de goma del punto de referencia. Si está entre 1 a 3 mm de distancia, el obturador es de tamaño correcto.

- Si el obturador encuentra una resistencia con más de 3 mm sobre la longitud de trabajo, significa que el obturador es muy largo para la preparación. En este caso probar en numero siguiente más pequeño.

- Si el obturador encuentra una resistencia a menos de 1 mm de la longitud de trabajo, significa que el obturador es muy pequeño para la preparación. Cortar 1 mm de la punta del obturador para que encuentre una resistencia entre 1 a 3 de la Lt. Repetir este procedimiento cuanto sea necesario.

- El tamaño del obturador debe ser el mismo de la lima MAR. Si este último es un número medio, se utiliza el tamaño próximo más pequeño del obturador. Por ejemplo: MAR= 42.5, utilizar el obturador 40.

PASO 2

Introducir el Obturador Apical de Gutapercha hasta Lt

- Colocar el cemento sellador en la porción apical del canal con puntas absorbentes de papel y sobre el obturador.

- Entrar en el canal y lentamente avanzar hasta que el tope de goma haya llegado al punto de referencia (el obturador ha llegado a Lt). Este procedimiento puede requerir presión apical. NUNCA ROTAR EL OBTURADOR.

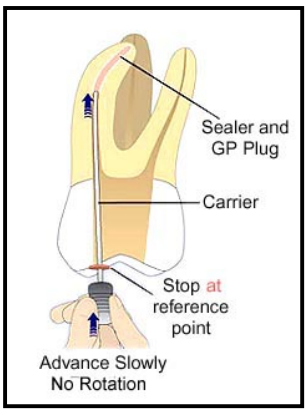


Fig. 5. Obturador a Lt.

PASO 3

Desligar el Obturador de Gutapercha del Transportador

- Cuando el obturador haya alcanzado la Lt (y no antes), girar el mango 4 vueltas completas en sentido contrario al reloj, para desligar el obturador.
- Si una parte del transportador se queda en el canal, removerla con pinzas de algodón.

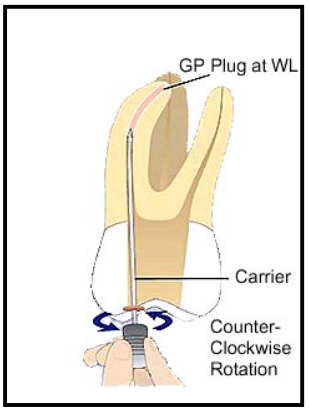


Fig. 6. Retiro del vástago.

OBTURACIÓN DE LAS PORCIONES MEDIA Y CORONARIA DEL CONDUCTO

PASO 4

Llenar el resto del conducto con cemento sellador

- Avanzar la aguja de la jeringa Simplifill dentro del canal hasta que haga contacto con el Obturador de Gutapercha o se trabe en el canal.
- Exprimir lentamente el cemento sellador hasta que aparezca en el orificio del canal.

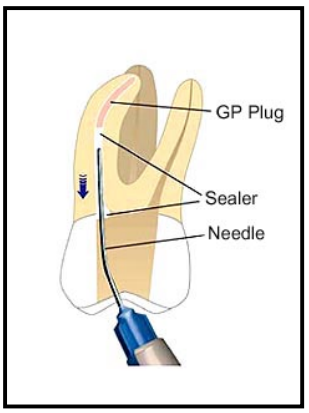


Fig. 7. Inyección de cemento.

PASO 5

Colocar Conos de Obturación Posterior

- Todos los conos colocados en el cemento sellador son denominados Conos de Obturación Posterior. El primer cono (cono de tamaño standard) debe ser del mismo tamaño que el Obturador Apical de Gutapercha. Más conos, no de tamaño standard, pueden ser agregados si es necesario.

- Avanzar un cono de gutapercha de tamaño standard a través del cemento sellador hasta que haga contacto con el Obturador.

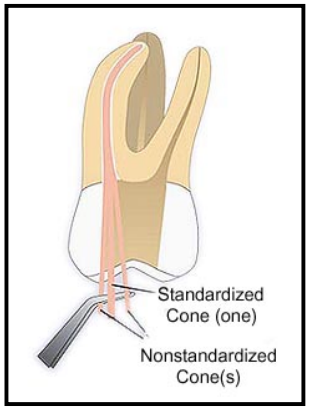


Fig. 8. Obturación 2/3 coronarios.

- Una condensación lateral o vertical es opcional si se utiliza un cemento sellador de resina epóxica o de tipo silicona.

RECOMENDACIONES:

- Instrumentar el conducto utilizando la técnica Lightspeed (ver anexo nº 3).
- Esterilizar el Obturador Apical de Gutapercha sumergiendo el transportador y el Obturador en hipoclorito de sodio por lo menos durante un minuto.
- Insertar la aguja de la jeringa lo más profundo posible dentro del canal al colocar el cemento sellador. Esto elimina burbujas de aire en la obturación.

ADVERTENCIAS

- No avanzar el Obturador de Gutapercha más allá del punto de leve resistencia durante la prueba de ajuste. Hacer esto puede dejarlo en el canal prematuramente
- No usar Simplifill se el conducto no está debidamente preparado para recibirlo.
- No esterilizar el Obturador y Transportador con calor.

Sistema Obtura II *(Weine, 1997)*

Es un sistema de obturación radicular creado y patentado por la empresa “Obtura / Spartan”, que consiste en la inyección de gutapercha termoplastificada con una aguja aplicadora de plata dentro del sistema de conductos radiculares. Obtura II es un sistema electrónico, cuyo inyector o pistola está conectado a una caja con los controles de apagado / encendido, un medidor de grados Cº o Fº y un control de temperatura.

Fig. 9. Sistema Obtura II.

La gutapercha fría se introduce en el inyector y dentro de este se calienta hasta unos 180º C. Una vez que alcanza la temperatura adecuada se enciende una luz. Básicamente la técnica consiste en inyectar y condensar la gutapercha con condensadores especiales (pluggers) que al momento de aplicación, sale a unos 55º a 60º C.

Según Weine, esta técnica resulta útil en conductos anchos e irregulares, en los que sería difícil adaptar un cono maestro de gutapercha, aunque también puede ser utilizada en conductos finos. También aconseja que se usen los conos de gutapercha especiales del sistema Obtura II, que tienen un peso molecular elevado; no dejar pasar mas de 15 minutos una vez que la gutapercha ya ha sido calentada en la cámara del inyector; y que el cemento sellador a utilizar en conjunto con la técnica debe ser de fraguado lento, que no se vea afectado por el calor. Weller y cols. en su estudio de 1997, señalaron que la técnica termoplastificada de Obtura II fue la única que lograba la obturación del conducto radicular hasta la longitud de trabajo y se definió como la que tenía la mejor adaptación a las paredes del conducto. Sweatman y cols. (2001) citaron a Weller y Koch, quienes midieron la temperatura producida por la gutapercha

termoplastificada del sistema Obtura II y encontraron que la temperatura intraconducto oscilaba entre 40º C y 57º C, y que la temperatura por la superficie externa de la raíz oscilaba entre 37º C y 42º C.

Técnica Obtura II propiamente tal

PASO 1

- Seleccionar un cono de gutapercha apropiado para el tamaño del conducto luego de efectuada la preparación biomecánica e irrigación correspondiente.
- Recortar el extremo apical del cono de gutapercha con una tijera fina, para que se adapte perfectamente al diámetro del agujero apical.
- Insertar el cono de gutapercha, previamente precurvado en el caso que fuere necesario, hasta 1mm del ápice radiográfico, y verificar su retención (tug – back)
- En caso de que el cono de gutapercha no presente una adecuada retención, recapitular la preparación biomecánica, especialmente en el tercio apical.
- Marcar el cono en su punto de referencia, y luego, verificar que este se encuentra en la longitud de trabajo.
- Confirmar que el cono alcanza la longitud adecuada, mediante una radiografía.
- Desinfectar el cono en NaOCl y luego secar en gasa estéril.
- Secar el conducto con conos de papel.

PASO 2

- Verificar que los condensadores Obtura seleccionados no queden atrapados en las paredes dentinarias, ni sobrepasen el ápice.
- Preparar el cemento sellador en una consistencia suave, y verificar que forme un pelo de una pulgada sobre la loseta, al levantarlo con la espátula.
- Aplicar el cemento sellador dentro del conducto con un instrumento de acero inoxidable fino hasta 1 mm del ápice.
- Cubrir el cono de gutapercha solamente sobre los 3 o 4 mm del extremo coronal, en sentido apical de la marca anteriormente realizada, y ubicar el cono delicadamente dentro del conducto, de manera que la marca coincida con el punto de referencia.
- Inmediatamente después de asentar el cono de gutapercha, retirar el exceso existente en la entrada del conducto con el Touch N Heat.

PASO 3

- Compactar la gutapercha calentada con el plugger mas largo sin que este se trabe en las paredes del conducto (se sugiere el condensador Obtura #4)
- Remover 1 a 2 mm de gutapercha con el carrier caliente.
- Compactar nuevamente la gutapercha caliente con un plugger que no quede atrapado en el conducto.
- Remover nuevamente de 1 a 2mm de gutapercha caliente con el carrier.
- A medida que el conducto se va haciendo cada vez más estrecho, se deben usar condensadores Obtura mas pequeños, para compactar la gutapercha a nivel mas apical (se sugiere la secuencia #4, #3, #2, #1).
- Repetir las maniobras anteriores hasta que queden 5 a 7 mm de gutapercha antes de llegar al límite apical del conducto. Para verificar esto se puede utilizar una radiografía.

PASO 4

- Introducir la pistola Obtura II, hasta que toque la base de la gutapercha que se encuentra dentro del conducto.
- Inyectar la gutapercha termoplastificada, retirando la pistola Obtura II a medida que el conducto se va llenando.
- Eliminar el exceso de gutapercha a nivel de la cámara pulpar.
- Colocar una mota de algodón en la cámara pulpar.
- Sellar la cavidad con un material de obturación temporal adecuado.
- Tomar radiografía de control de obturación.
-

<u>Técnica Simplifill - Obtura II utilizada en este estudio</u>

En la presente investigación se utilizó el sistema Obtura II, combinado con el sistema Simplifill, como se describe a continuación:

PASO 1, 2 y 3

- Idem a técnica Simplifill, previamente descrita.

PASO 4: OBTURACIÓN DE LOS 2/3 CORONARIOS

- Aplicación de cemento sellador en el interior del conducto mediante un léntulo.
- Inyección de gutapercha termoplastificada con la pistola en capas incrementales de 3 mm.
- Condensación vertical de la gutapercha con condensadores pluggers de cada una de las capas incrementales hasta llegar a la entrada coronal del conducto.

Preparación biomecánica:

"Es el conjunto de procedimientos que permite realizar una correcta limpieza y tallado del sistema de conductos radiculares para su posterior obturación", es decir, consiste en eliminación de tejido pulpar, restos necróticos, microorganismos y dentina afectada y a la vez que se preparan las paredes del conducto radicular, para recibir el material de obturación (Stock y cols. , 1996).

La preparación de los conductos radiculares tiene como primer objetivo la modificación de la morfología, respetando al máximo la anatomía interna original, de modo que los conductos adquieran una forma progresivamente cónica desde el inicio de la cámara pulpar, hasta el ápice, manteniendo la posición y el diámetro de la constricción. Con ello se favorece el segundo objetivo, la limpieza completa del contenido del conducto y su desinfección (Canalda y Brau, 2001).

Clasificación de técnicas de preparación biomecánica:

1. *Técnicas Manuales:*

    a) Técnicas Apicocoronales.
    b) Técnicas coronoapicales.

2. *Técnicas Rotatorias:*

    a) Sistema Lightspeed.
    b) Sistema HERO 642.
    c) Sistema Quantec.
    d) Sistema Profile.
    e) Sistema Protaper.
    f) Sistema GT.

En este estudio se prepararon todos los dientes con la Técnica de la Universidad de Valparaíso.

Técnicas manuales de instrumentación

Existen muchas técnicas para la instrumentación manual de los conductos radiculares, y muchas de ellas utilizan, además, instrumentos rotatorios para la preparación de las porciones medias y coronales de los mismos. Se pueden clasificar las distintas técnicas en dos grandes grupos:

1.***Técnicas apicocoronales***: consiste en técnicas donde la preparación comienza en la zona apical, tras determinar la longitud de trabajo, y luego se va progresando hacia coronal. Actualmente, la mayoría de ellas son combinadas, es decir, van precedidas de un ensanchamiento previo d la zona coronal del conducto. Entre ellas encontramos (Canalda y Brau, 2001):

- Técnica seriada de Schilder
- Técnica de Step-back
- Limado Precurvado

2.***Técnicas coronoapicales***: se preparan las zonas media y coronal al principio del procedimiento, posponiendo la determinación de la longitud de trabajo. Los objetivos de estas técnicas son disminuir la extrusión de bacterias y restos hísticos al periápice, permitir que las limas alcancen la zona apical del conducto sin interferencias, poder irrigar de modo precoz la zona apical del conducto y facilitar la determinación de la longitud de trabajo. Entre ellas encontramos (Canalda y Brau, 2001):

- Técnica Step-back
- Técnica de Doble conicidad
- Técnica Crown-down
- Técnica de fuerzas balanceadas o de Roane
- Técnica Canal Master
- Técnica Universidad de Valparaíso

Se considera que las técnicas coronoapicales ofrecen ciertas ventajas, lo que las convierte en técnicas de elección (Stock y cols. , 1996):

1.- Se realiza primero el desbridamiento de la porción coronal del conducto, que puede contener una gran masa de detritus orgánicos y microbianos, reduciendo así el riesgo de expulsarlos a la zona apical.

2.- Realizar primero la preparación coronal permite que el irrigante penetre mejor y más profundamente en la preparación, lo que reduce el riesgo de bloqueo apical con restos de dentina y tejido pulpar.

3.- La preparación de la parte coronal tiende a acortar la longitud total del conducto, y la determinación de la longitud de trabajo después de tal ensanchamiento reducirá el problema de esta alteración durante la preparación.

4.- Permite una mejor control de la instrumentación en la porción apical.

A continuación se describe la técnica utilizada en esta investigación.

Técnica de la Universidad de Valparaíso

Esta técnica utiliza conceptos Crown –Down para la preparación de los 2/3 coronarios y conceptos de la técnica Step- Back y fuerzas balanceadas para la preparación de la porción apical del conducto radicular.

Se describen dos tipos:

- Técnica de la Universidad de Valparaíso para conductos aparentemente rectos
- Técnica de la Universidad de Valparaíso para conductos curvos

Fundamentos de la técnica

1.- Anatómicos

- Analizar la estructura dentaria tridimensionalmente, tomando en cuenta que es un sistema de conductos, normalmente con forma de embudo y sin olvidar que todos los dientes presentan algún grado de curvatura radicular.
- El inicio de la curvatura, frecuentemente se ubica en la unión del tercio medio y tercio apical del conducto radicular. La presencia de curvaturas en los conductos

radiculares dificulta la obtención y mantención de la longitud de trabajo durante la PBM.

- La pulpa dentaria, fisiológicamente deposita dentina produciendo estrechamiento del lumen del conducto radicular en el tiempo, pulpas dentarias injuriadas reaccionan aponiendo dentina terciaria.
- El límite anatómico para efectuar la PBM es la constricción apical .

2.- Biológicos

- Debe favorecer la reparación de las lesiones y sellado biológico.
- Debe mantener la integridad del muñon pulpar.

3.- Microbiológicos

- Ciertas patologías tienen presencia de gérmenes a nivel pulpar, ubicándose éstos, generalmente a nivel cameral, y a lo más en el tercio coronal del conducto radicular.
- Características anatómicas, interrelación entre los microorganismos y el tiempo determina la aparición de flora anaerobia, que normalmente se ubica a nivel del tercio medio y apical del conducto radicular.
- Una instrumentación inadecuada puede causar la extrusión de detritus y microorganismos hacia los tejidos periapicales, causando reagudizaciones.

<u>Técnica de la Universidad de Valparaíso propiamente tal para conductos aparentemente rectos</u>

PASO 1

- Irrigación con NaOCl.
- Exploración del conducto con lima K, Nº 10 ó 15 a longitud de estudio menos 1mm (Le-1mm).

PASO 2

Acceso radicular

I. Manual: En conductos amplios utilizar limas H, Nº 30, 25 y 20.

En conductos estrechos utilizar limas K, Nº 30, 25 y 20.

Las limas a utilizar deben estar previamente graduadas a 3/4 de la longitud de estudio menos 1mm (3/4 Le - 1mm), y deben ser utilizadas con acción de limado, en forma circunferencial.

Técnica Manual:

1) Comenzar con la lima Nº 30 y avanzar apicalmente, luego traccionar, irrigar, repetir acción de la lima hasta que pierda acción de corte.

2) Cambiar a lima Nº 25 realizando los mismos pasos de la lima Nº 30, irrigando abundantemente.

3) Cambiar a lima Nº 20 realizando los mismos pasos de la lima anterior, hasta alcanzar los 3/4 de la longitud de estudio menos 1mm (3/4 Le – 1mm).

II. Rotatorio:

Se utilizan fresas Gates Glidden 1, 2 y 3 en contraángulo de baja velocidad, y deben estar graduadas a 3/4 de la longitud de estudio menos 1 mm (3/4 Le – 1mm). Se utilizan con movimientos cortos, tipo “pumping”, con ligera presión hacia apical y no se mantiene la fresa en la misma posición por más de 5 a 10 segundos.

Técnica Rotatoria:

1) Permeabilizar el conducto radicular con lima K, Nº 15 a longitud de estudio menos 1mm (Le – 1mm).
2) Irrigar abundantemente.
3) Utilizar fresa Gates Glidden Nº 1 a la entrada del conducto radicular, irrigar.
4) Permeabilizar el conducto nuevamente.
5) Cambiar a fresa Gates Glidden Nº 3, avanzar apicalmente hasta encontrar resistencia. Irrigar.
6) Permeabilizar el conducto nuevamente.
7) Cambiar a fresa Gates Glidden Nº 2, avanzar apicalmente hasta encontrar resistencia , irrigar.
8) Permeabilizar el conducto nuevamente.
9) Cambiar a fresa Gates Glidden Nº 1, avanzar apicalmente hasta encontrar los 3/4 de la longitud de estudio menosm1mm (3/4 Le – 1mm), irrigar.

10) Permeabilizar el conducto nuevamente.

PASO 3

Control de longitud.

PASO 4

Preparación apical

- Se utilizan limas tipo K.
- Se gradúan todas las limas K a utilizar, según caso clínico, a longitud de trabajo (Lt).
- Las limas K se utilizan con movimientos de intrusión.
- Las limas K se utilizan con movimientos de rotación a favor de los punteros del reloj en 90º (1/4 de vuelta).
- Las limas K se utilizan con movimientos de contrarrotación de 180º (1/2 vuelta), movimiento lento con ligera presión apical sin perder la Lt.

Técnica Preparación apical:

1) Aplicar todos los movimientos anteriores hasta que la lima pierda su acción de corte dentro del conducto radicular.

2) Continuar con la lima K de numeración inmediatamente mayor.

3) Durante el uso de cada lima ésta debe ser constantemente limpiada de la limalla dentinaria que se adhiera.

4) Recapitular durante el aumento gradual de los instrumentos utilizados.
5) La última lima K utilizada se denominará “lima maestra”.

PASO 5

Configuración final del conducto radicular (Flaring)

- El objetivo, es lograr una regularización de todas las paredes del conducto radicular (flare).

- Se utilizan limas tipo K ó H.
- El número de esta lima corresponderá al número de la lima maestra.
- La lima a utilizar se gradúa a 3/4 de la longitud de trabajo (3/4 Lt).
- La lima se utiliza solo con movimientos de limado.

PASO 6

- Irrigación con suero fisiológico
- Secado de la cavidad y conducto radicular
- Medicación del conducto radicular
- Sellado de la cavidad

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluación in vitro de la técnica de obturación radicular Simplifill.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprobar la existencia de infiltración apical en la técnica de obturación Simplifill y compararla con la técnica de condensación lateral.

- Observar y comparar la homogeneidad de los dientes obturados con las técnicas (A) Condensación Lateral, (B) Simplifill y (C) Simplifill – Obtura II utilizando mediciones radiográficas y directas.

- Comparar la unión de la obturación radicular del 1/3 apical con los 2/3 coronarios en técnicas Simplifill, y Simplifill – Obtura II.

- Comparar la longitud de obturación alcanzada con la técnica de condensación lateral y Simplifill.

MATERIALES Y MÉTODO

En el presente estudio se recolectaron 98 incisivos superiores sanos, obtenidos de La Escuela de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Los dientes en estudio fueron seleccionados de acuerdo a:

- número de conductos (dtes unirradiculados)
- grado de curvatura (raíces rectas)
- formación radicular completa
- ausencia de caries y fracturas radiculares
- conductos amplios

Del total de los dientes, 8 fueron rechazados de acuerdo al criterio de selección propuesto quedando 90, los que representaron nuestra muestra.

Fig. 10. Muestra del estudio.

Los dientes seleccionados se enumeraron del 1 al 90 con un lápiz de tinta roja indeleble en su corona, y se midieron utilizando un compás de dos puntas y una regla graduada en 0.5 mm, desde el borde incisal al ápice dentario, obteniendo la Longitud Real del Diente (LRD) y posteriormente se calculó la Longitud de Trabajo (Lt), aplicando la fórmula Lt = LRD – 1mm (en reemplazo del método de conductometría tradicional)

Luego se dividieron en tres grupos A, B y C a través del método aleatorio simple para comenzar a realizar las aperturas camerales de la siguiente forma:

a) Utilizamos una piedra de diamante redonda Nº 6 de alta velocidad en esmalte en posición perpendicular a la corona del diente, con forma triangular de base incisal y vértice apical.
b) Utilizamos una fresa de carbide redonda o cilíndrica Nº 6 de baja velocidad en dentina en posición paralela al eje axial del diente hasta perforar el techo cameral.
c) Extirpación de restos pulpares con una lima K N° 10 ó 15.

El montaje de los dientes se hizo en cubos de yeso de 2 cm, compuestos de un 50% de yeso piedra y un 50 % de aserrín, para poder obtener radiolucidez en las radiografías. El diente se insertó en el cubo de modo de dejar la corona libre sobre éste.

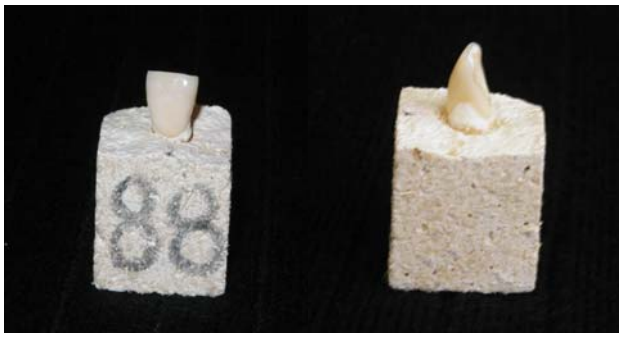


Fig. 11.Vista frontal y lateral de dientes montados en cubo de yeso y aserrín.

Antes de realizar la PBM, se tomaron radiografías de estudio con la técnica del paralelismo, de modo de observar la anatomía de los conductos. Las especificaciones radiográficas fueron las siguientes:

Tipo de película	Kodak ultra-speed DF- 58 periapical size 2
Miliamperes	10 mA
Tiempo de exposición	0.4 seg
Longitud del cono	15 cm
Distancia foco- objeto	15 cm
Equipo radiográfico	General Electric GE 1000
Tiempo de revelado	10 min
Equipo revelador	Periomat
Kilovoltaje	75 kv

Tabla II. Especificaciones radiográficas

Fig. 12. Técnica radiográfica estandarizada.

Calibración y PBM

Dos operadores realizaron ensayos en 12 dientes cada uno, para continuar con los dientes en estudio.

Se utilizó la técnica de preparación biomecánica de la Universidad de Valparaíso para conductos rectos utilizando como irrigación hipoclorito de sodio al 2,25 % con un volumen de 20 cc.

Las limas MAF (Master Apical File) que se utilizaron fueron de nº 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 de acuerdo al diámetro de los conductos de los dientes en estudio.

Posteriormente se obturaron los conductos radiculares utilizando 3 técnicas distintas, según muestra la siguiente tabla:

GRUPO	1/3 APICAL	2/3 CORONARIOS
A	Condensación lateral	Condensación lateral
B	Simplifill	Simplifill
C	Simplifill	Obtura II

Tabla III. Grupos de estudio.

Como cemento sellador se utilizó Topseal en todos los casos.

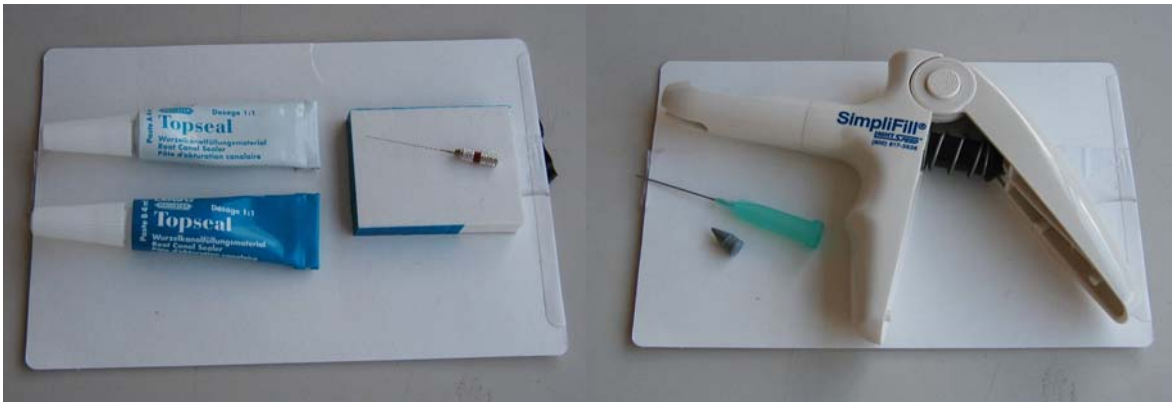


Fig. 13. Cemento Topseal y jeringa dispensadora.

Las técnicas se llevaron a cabo según lo descrito en el marco teórico.

Fig. 14.Muestra con obturador apical Simplifill ajustado a longitud de trabajo

Efectuada la obturación se sellaron las aperturas coronarias con ionómero de vidrio y se tomaron radiografías de control de obturación a los dientes tratados. Una vez realizado este paso, se retiraron los dientes del troquel sobre el cual se encontraban montados. Se barnizaron la raíz de los dientes con esmalte de uñas transparente hasta 4 mm. del ápice de modo de producir sellado de los conductos laterales.

Los dientes fueron sumergidos en tinta china Stephens ® durante una semana en incubadora a 37º C, para simular las condiciones de temperatura del medio corporal.

Terminado este proceso, los dientes se limpiaron con agua y una espátula lecrón, hasta dejarlos lo más limpios posibles. Luego, se procedió a marcar los dientes en sus raíces con lápiz de tinta indeleble, para poder identificarlos posteriormente. En seguida, se efectuó el corte de la corona anatómica con un disco de acero, y, posteriormente se realizaron muescas mesiales y distales en sentido vertical para luego fracturar la raíz, acompañado de abundante irrigación de modo de no alterar la masa de gutapercha.

Los dientes fueron evaluados de dos formas:

1. Mediante la observación de radiografías de control de obturación.
2. Mediante observación directa con lupa estereoscópica con aumento de 6x.

Los puntos de evaluación fueron los siguientes:

1. La adaptación apical en longitud

   - Correcta (B): obturado a la longitud de trabajo.
   - Larga (L): obturado 1 mm más apical que la longitud de trabajo.
   - Ligeramente larga (LL): obturado entre 0.1 y 1 mm más apical que la longitud de trabajo.
   - Corta (C): obturado 3 mm más hacia coronal que la longitud de trabajo.
   - Ligeramente corta (LC): obturado entre 0.1 y 3 mm más hacia coronal que la longitud de trabajo.

2. La Homogeneidad

   - Homogénea (H): No existen espacios en la masa de gutapercha.
   - Regularmente homogénea (RH): Se aprecian pequeños espacios en la masa de obturación, menor al 10 % del total. Existe una mínima variación de la densidad.
   - Poco homogénea (PH): Se aprecian espacios en la masa de obturación, mayores al 10 % del total. Existe una gran variación de la densidad.

3. La infiltración apical

   - Se definió como existente (S) o no existente (N).

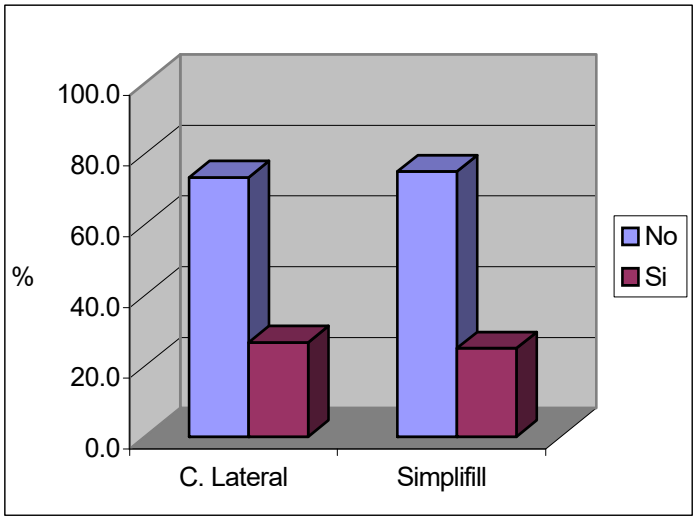
La evaluación de las muestras fue ejecutada por un agente externo, que desconocía a qué grupo pertenecían los dientes obturados, que se encontraban codificados mediante números del 1 al 90.

<u>Análisis estadístico</u>

Los datos se tabularon mediante el programa EPI INFO 6.04 (Epi. Info 6.04d Center for Disease Control & Prevention. USA 2001) y se analizaron mediante el software estadístico SPSS (SPSS Inc. (2001) SPSS Base Systems Syntac Reference Guide, Release 10.0. USA: SPSS, Inc). Para las variables nominales se utilizo el test de Chi-cuadrado (test χ^2). El nivel de significancia se fijó en 0.05.

RESULTADOS

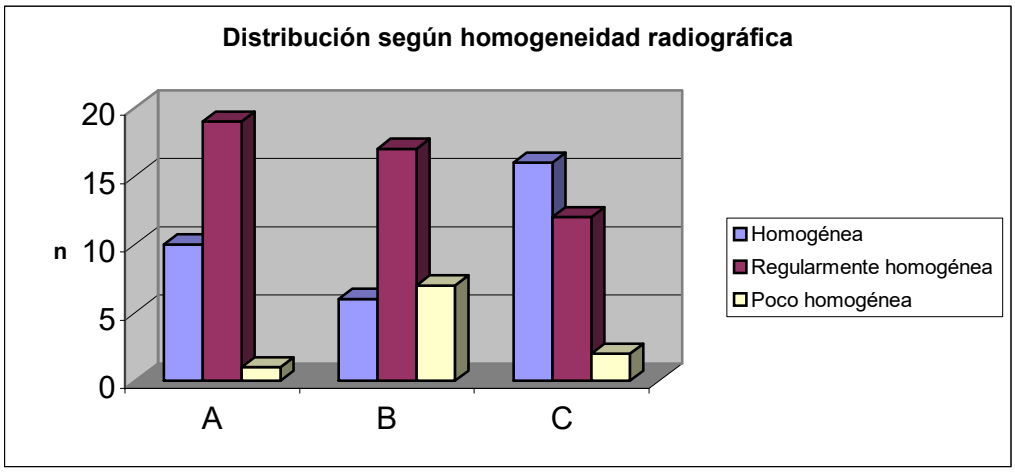
Gráfico Nº 1: Comparación de la existencia de infiltración apical entre grupo control y técnica Simplifill.



Test χ^2; p = 0.864

Al observar el gráfico Nº 1, vemos que en el grupo control un 26.7% de los especimenes presenta infiltración apical, mientras que en la técnica Simplifill, existe un 25 % de especimenes con esta característica, lo que arroja una *diferencia no significativa* entre los grupos ($p > 0.05$).

Gráfico Nº 2: Evaluación de la homogeneidad radiográfica entre los grupos.

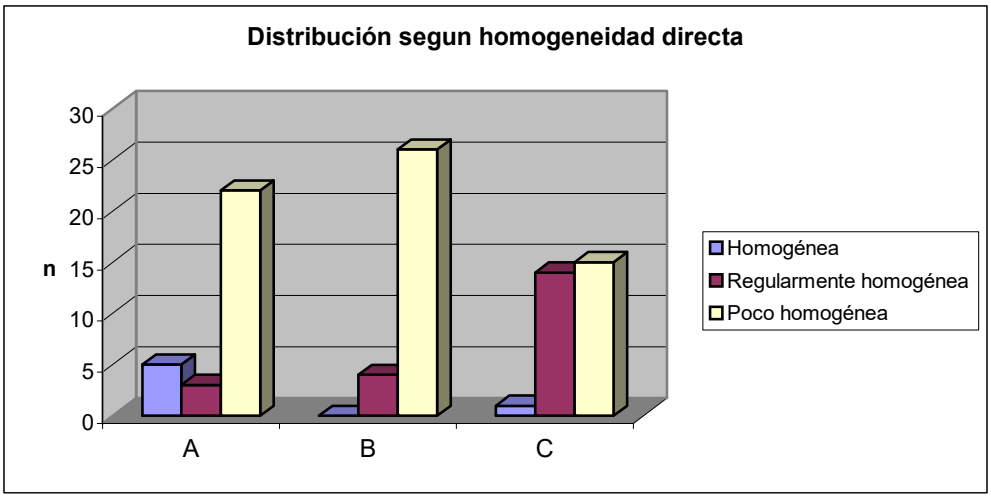


Test χ^2 = 12.57; p = 0.013
Test Tukey – Kramer; p = 0.0032

Como vemos en el gráfico Nº 2, el criterio que predominó fue "regularmente homogéneo", con 19 especimenes en el grupo A, 17 en el grupo B y 12 en el grupo C, sin embargo en el grupo C hubo 16 elementos evaluados bajo el criterio de homogéneo. Estos resultados evidenciaron *diferencia estadísticamente significativa* ($p < 0.05$).

Para determinar cual grupo es más homogéneo se aplicó el análisis post – hoc, mediante el test de Tukey – Kramer, el cual demostró que el grupo C es el más homogéneo, en términos de evaluación radiográfica, lo que es *estadísticamente significativo* ($p < 0.05$).

Gráfico Nº 3: Evaluación de la homogeneidad directa entre los grupos.

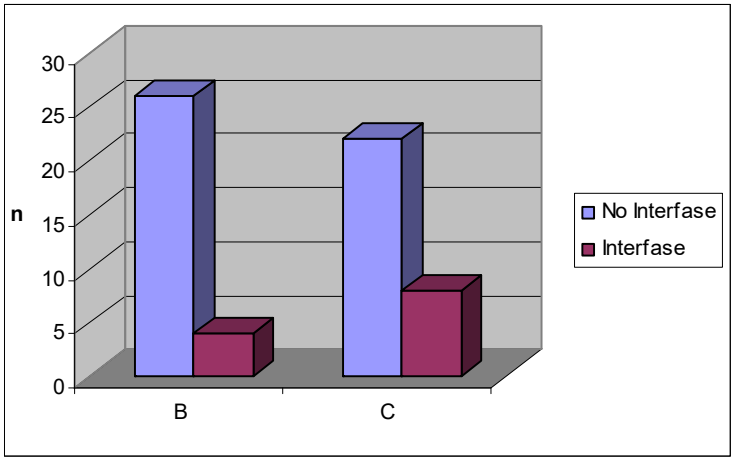


Test χ^2 = 20.52; p = 0.00039
Test Tukey – Kramer; p =0.325

El gráfico Nº 3 muestra que el criterio predominante es “poco homogéneo”, con 22 especimenes en el grupo A, 26 en el grupo B, y 15 en el grupo C. La condición “regularmente homogéneo” fue mayor en el grupo C, con 14 especimenes. Los resultados de esta variable reflejan *diferencias estadísticamente significativas* ($p < 0.05$).

El análisis post – hoc, para determinar cual de los grupos es más homogéneo en cuanto a la evaluación directa, se determinó mediante el test de Tukey – Kramer, el que demostró que las *diferencias observadas no eran significativas* ($p > 0.05$).

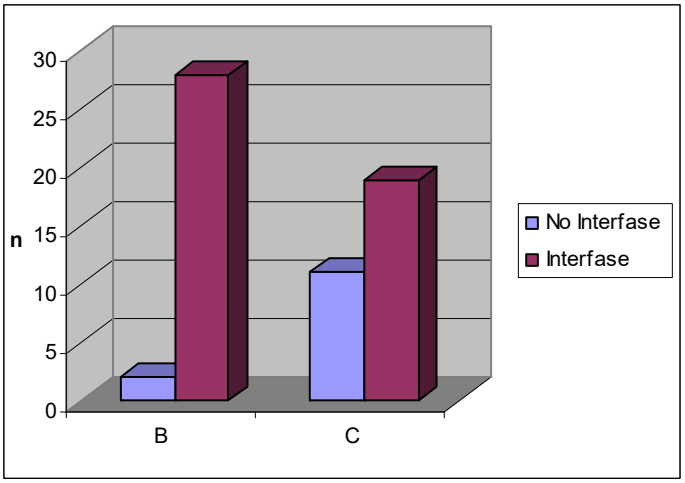
Gráfico Nº 4:
Comparación radiográfica de la existencia de interfase entre 1/3 apical y 2/3 coronarios en grupos B y C.



Test χ^2 = 1.67; p = 0.19

En el gráfico Nº 4 vemos que, radiográficamente, existen 4 especimenes con interfase entre el 1/3 apical y los 2/3 coronarios en el grupo B, mientras que 8 especimenes presentan tal característica en el grupo C. Las diferencias *no son significativas* ($p > 0.05$).

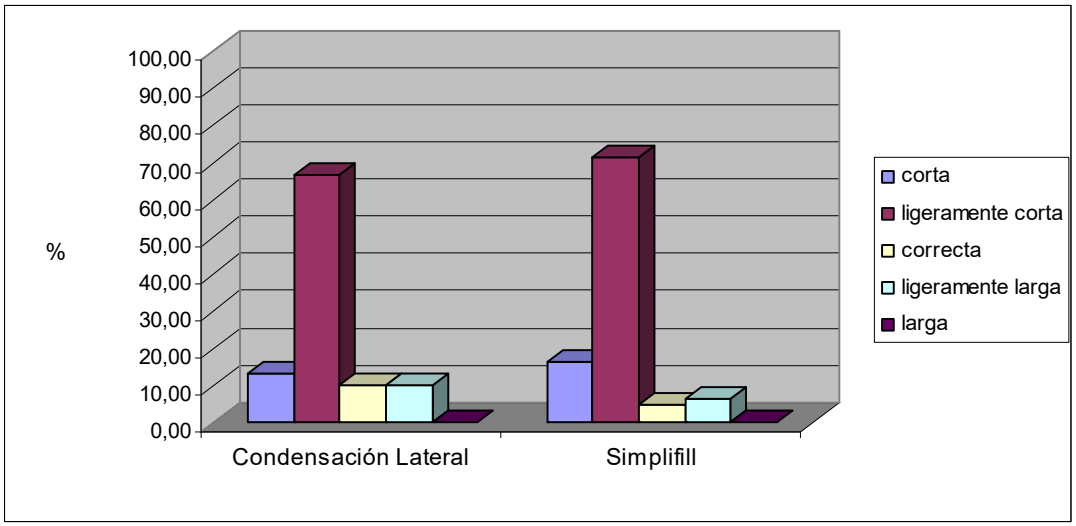
Gráfico Nº 5:
Comparación directa de la existencia de interfase entre 1/3 apical y 2/3 coronarios en grupos B y C.



Test χ^2 = 7.95; p = 0.0048

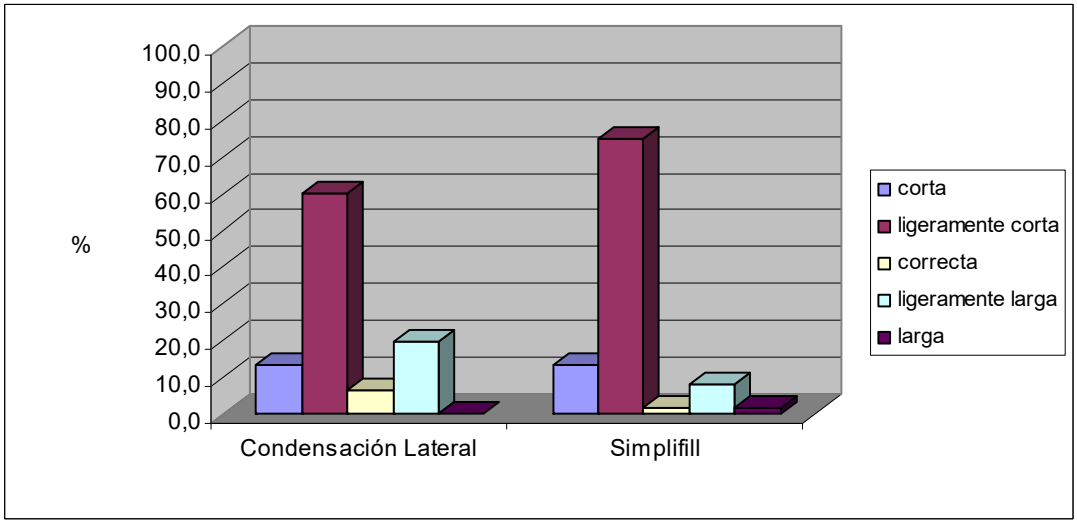
El gráfico Nº 5 pone en evidencia que a la observación directa, el grupo B solo presenta 2 elementos sin interfase entre el 1/3 apical y los 2/3 coronarios mientras que en el grupo C, tenemos 11 especimenes sin interfase. *Las diferencias son significativas* ($p < 0.05$).

Gráfico Nº 6:
Evaluación radiográfica de la longitud de trabajo obtenida con las técnicas de Condensación Lateral y Simplifill.



Test χ^2; p = 0.741

Gráfico Nº 7:
Evaluación directa de la longitud de trabajo obtenida con las técnicas de Condensación Lateral y Simplifill.



Test χ^2; p = 0.30

Como vemos en los gráficos Nº 6 y 7, el criterio que predominó en ambos grupos con respecto a la longitud de trabajo fue “ligeramente corta”. Los porcentajes obtenidos en este criterio para la técnica de Condensación lateral fueron 66,67 % en la evaluación radiográfica y de un 60 % en la evaluación directa, mientras que para la técnica Simplifill, los porcentajes obtenidos fueron en la evaluación radiográfica 71,67 %, y en la evaluación directa, 75 %. En ambas evaluaciones, los resultados presentan *diferencias no significativas* ($p > 0.05$).

DISCUSIÓN

En la presente investigación, las variables a considerar fueron infiltración apical y longitud de trabajo comparando las técnicas de condensación lateral y Simplifill; homogeneidad de la obturación radicular en los tres grupos de este estudio; y presencia de interfase entre el 1/3 apical y los 2/3 coronarios entre técnicas Simplifill, y Simplifill – Obtura II.

En cuanto a la infiltración apical, no hubo diferencias significativas entre la técnica de condensación lateral y la técnica Simplifill, esto puede deberse al hecho de que en ambos tipos de obturación se utilizaron conos maestros estandarizados. A pesar de las diferencias en la presentación del producto, los 5 mm de gutapercha apical de los obturadores Simplifill se rigen por las normas ISO de estandarización. Sólo se encontró un estudio similar al realizado por nosotros (Namazikhah S y cols, 2000), en el que se comparan tres técnicas de obturación, Thermafill, Simplifill, y condensación lateral, pero las PBM se realizaron con técnicas diferentes (rotatorias y manuales), lo que no los hace comparables. Es importante reconocer que sólo se tuvo acceso al abstract de esta investigación, debido a que no se encontraba en la biblioteca de nuestra facultad y no se tuvo una respuesta positiva por parte de otras Universidades.

Al analizar los resultados que evaluaron la homogeneidad, se observaron algunas discrepancias entre el análisis radiográfico y el directo.

En la evaluación radiográfica se determinó que las diferencias eran significativas, con un predominio del criterio “regularmente homogéneo”, siendo mejor evaluado el grupo C, que correspondió a la técnica combinada Simplifill – Obtura. A pesar de que en el análisis directo las diferencias entre los grupos también fueron significativas, el criterio que predominó fue “poco homogéneo”, además no se destaca estadísticamente ningún grupo sobre otro, como ocurrió en el análisis radiográfico. Sin embargo, el grupo que presentó menor cantidad de dientes obturados con criterio “poco homogéneo” a la observación directa, fue el grupo C.

Según Weller y cols. (1997) en la técnica de condensación lateral la capacidad de reproducir la superficie interna de la raíz ha sido cuestionada. En un estudio realizado por este mismo autor, se demostró que esta técnica fue la más deficiente en cuanto a su adaptación en el conducto radicular. En este mismo estudio, el autor señaló que las técnicas de obturación en base a gutapercha termoplastificada, fueron introducidas como una nueva alternativa para mejorar la homogeneidad y adaptación de la gutapercha a las paredes del conducto radicular. Los sistemas de alta y baja temperatura son ventajosos, y los dos significativamente mejores que la condensación lateral. El autor de este estudio señala además que el mayor problema para las técnicas de inyección de gutapercha termoplastificada es la extrusión del material a través del ápice, problema que en este estudio hemos solucionado utilizando solamente este

sistema para el relleno de los 2/3 coronarios. Reafirmando esta posición, está el estudio de Johnson y cols. (1999), quienes afirman que el sistema Obtura II es comúnmente usado para el relleno de los 2/3 coronarios. En el mismo estudio se señala que el uso de cementos durante la obturación a mostrado el aumento del sellado en el sistema Obtura II.

Las diferencias obtenidas entre el análisis radiográfico y directo, pueden ser atribuidas a varios factores, como son, la bidimensionalidad de la imagen radiográfica, que es un problema inherente a la técnica, que no permite evaluar de forma certera la homogeneidad al no poder observarse el diente en profundidad, lo que permite la posibilidad de sobreproyección de elementos, ocultando eventualmente los detalles que se desea observar. Otro factor que puede haber incidido en esta discrepancia, se refiere al corte dentario, por dos razones: primero, que a pesar de hacerse bajo una buena refrigeración, podría haber afectado lo que se encontraba en el interior del conducto, y segundo, la separación en dos mitades de las muestras, lo que podría haber provocado un desgarro o desprendimiento de la gutapercha y/o cemento sellador. Cabe mencionar que en los casos de técnica de condensación lateral y Simplifill, las mayores fallas de homogeneidad fueron encontradas en los 2/3 coronarios, entre los conos de gutapercha, y en el grupo técnica combinada Simplifill – Obtura, las fallas fueron más frecuentes en la zona de unión del 1/3 apical con los 2/3 coronarios

Con respecto a la técnica Simpifill, podemos decir que a pesar del proceso de calibración previo a trabajar con las muestras del estudio, los operadores eran inexpertos en su uso, pudiendo haber sido necesaria una mayor familiarización con el sistema.

Otro tema para mencionar, es el hecho que la técnica Simplifill, requiere según sus fabricantes, que la preparación biomecánica del conducto sea realizada con el sistema Lightspeed, sin embargo, existen otras alternativas de preparación biomecánica con la que se pueden lograr resultados similares. Hubo muestras de nuestro estudio que fueron preparadas con la técnica de PBM de la Universidad de Valparaíso, y obturadas con Simplifill, que tuvieron resultados satisfactorios. En este estudio, la obturación de los 2/3 coronarios en técnica Simplifill (grupo B), se efectuaron sin aplicar condensación lateral o vertical, ya que el fabricante califica estos procedimientos como “opcionales” en las instrucciones de uso. Es probable que los resultados mejoren si se prueba como funciona el sistema aplicando condensación lateral o vertical en los 2/3 coronarios.

En cuanto a los resultados obtenidos para la evaluación de la existencia de interfase entre grupos B y C, nuevamente nos sorprende el hecho de que se dan discrepancias entre la evaluación radiográfica y la observación directa. Mientras que las pruebas radiográficas revelan diferencias no significativas estadísticamente para los dos grupos, y predomina el criterio “no interfase” en ambos, en las observaciones directas sucede totalmente lo contrario, ya que predomina el criterio ”interfase”, siendo las diferencias en este caso, significativas estadísticamente. Estos resultados nos hacen

pensar nuevamente en los factores mencionados anteriormente para las variables de homogeneidad radiográfica y directa, que son aplicables también en este caso.

Las longitudes obtenidas con la obturación comparadas en las técnicas de condensación lateral y Simplifill, radiográfica y visualmente muestran diferencias no significativas entre ambos grupos, y también vemos correspondencia entre ambas evaluaciones. Estos resultados se acercan a lo esperado, ya que en el transcurso de la etapa experimental, los operadores notaron una leve dificultad en algunos especimenes para controlar la longitud hasta la que debía llegar el obturador Simplifill.

Una de las principales limitaciones de este estudio fue el tratamiento de los dientes al momento de abrirlos para observar directamente la obturación, ya que a pesar de ser un procedimiento económico, es difícil de realizar, y es probable que altere o modifique la obturación que se encuentra al interior del conducto radicular.

Otra limitante que afectó nuestra investigación, es que para realizar y estudiar la técnica Simplifill, sólo se contó con información obtenida de la página web de Lightspeed, sin haber mayor información bibliográfica. Cabe destacar que el Sistema Simplifill no se comercializa en Chile, por esta razón nos contactamos con el Dr. Steve Senia, quien ideó el sistema, y gentilmente nos envió los insumos necesarios para llevar a cabo nuestra investigación.

Las ventajas encontradas al utilizar el Sistema Simplifill fueron las siguientes:

- Es una técnica rápida.
- Es una técnica sencilla.
- Requiere poco instrumental.
- Al combinarla con Obtura II evita la extrusión de gutapercha termoplastificada más allá de la constricción apical,

y las desventajas fueron:

- El fabricante indica que para el retiro del vástago del obturador se deben dar cuatro vueltas en contra de los punteros del reloj, lo que en la práctica no fue así, ya que en la mayoría de los casos se debían dar el doble de las vueltas indicadas.
- La estandarización de los obturadores apicales no siempre se correspondió con el de las limas MAF. La solución fue utilizar un obturador uno o dos números mayores.
- Al inyectar cemento con la jeringa dispensadora Simplifill hay una gran cantidad de material que no puede utilizarse porque queda en el interior de las puntas aplicadoras.

CONCLUSIONES

Luego del análisis de los resultados de este estudio, se concluye:

- Existe infiltración apical en el Sistema Simplifill, en un porcentaje similar a la que hallamos en la técnica de condensación lateral.

- El grupo mejor evaluado en cuanto a homogeneidad, en ambas mediciones (directa – radiográfica), corresponde a la técnica combinada Simplifill – Obtura II.

- Al comparar la existencia de interfase entre técnicas Simplifill y Simplifill – Obtura II, radiográficamente no hay diferencias entre ambas; sin embargo la observación directa, revela una leve superioridad de la técnica Simplifill – Obtura II.

- No hay diferencias al comparar la longitud de trabajo, entre técnica de condensación lateral y técnica Simplifill.

BIBLIOGRAFÍA

Blumes, J.I; Esber; Micanef (1997): Analysis of forces developed during obturations comparision of three gutta-percha techniques. J Endod. 23:340-345.

Boussetta, F; Bal; Romeas; Boivin; Magloire; Farge (2003): 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. 36:367-371.

Canalda, C; Brau, E (2001): Obturación de los conductos radiculares. En: Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona: Masson, pp. 194–215.

Gilhooly, R.M; Hayes; Bryant; Dummer (2000): Comparison of cold lateral condensation and a warm multiphase gutta-percha technique for obturating curved root canals. Int Endod J. 33:415-420.

Ingle, J; Bakland, L. (1996): Capítulo 1 : Terapeutica endodóntica. Capítulo 4 : Obturación del espacio radicular. En: Endodoncia. México: Mc Graw- Hill Interamericana, pp. 23-46, pp. 238-323.

Jacobson, H.L; Xia; Braumgartner; Marshale; Beler (2002): Microbial leakage evaluation of the continuous were of condensation. J Endod. 28:269-271.

Johnson, B.T; Bond (1999): Leakage associated with single or multiple increment backfill with the Obtura II gutta-percha system. J Endod. 25:613-614.

Kwang, WL; Williams; Camps; Pashley (2002): Adhesión of endodontic sealer to dentin and guttapercha. Journal of Endodontics.28:684-688

Leonardo, M.R; Leonardo, R. (2002): Perfeccionamiento y simplificación de técnicas endodónticas. En: Sistemas rotatorios en endodoncia. Instrumentos de niquel – titanio. Sao Paulo: Artes médicas, pp. 1-36.

Leonardo, M.R; Leal, J. (1994): Capitulo 17: Preparación biomécanica de los conductos radiculares. Capitulo 23: Materiales obturadores de los conductos radiculares . Capitulo 24: Obturación de los conductos radiculares (técnicas convecionales). Capitulo 25: Obturación de los conductos radiculares (técnicas de termoplastificación de gutapercha). En: Endodoncia. Tratamiento de los conductos radiculares. Buenos Aires: Médica Panamericana, pp. 276-295, pp. 384-440, pp. 441-469, pp. 470-481.

Levente, P; Ivanyl; Grigar; Fazekas (2002): Antimicrobial efficacy of various root canal preparation techniques: An in vitro comparative study. J Endod. 28:603-605.

Leyhausen, G; Heil; Reifterschied; Waldmann; Geurtsen (1999): Genotoxicity and citotoxicity of the epoxy resin- based root canal sealer AH Plus. J Endod. 25:109-113.

Lucena, C; Ferrer; González; Robles; Navajas (2002): A comparative study of apical leakage of Endomethasone, Top Seal and Roeko seal sealers cements.
J Endod. 28:423-426

Pécora, J; Cussioli; Guerisoli; Marchesan; Sousa- Neto; Brugera (2001): Evaluation of Er:YAG laser and EDTAC on dentin adhesion of six endodontic sealers.
Braz Dent J. 12:27-30.

Saw, L.H; Messer (1995): Root strains associated with different obturation techniques.
J Endod. 21:314-320.

Stock, J.R.; Gualabivala, K.; Walter, R.; Goodman, J. (1996): Capitulo 7: Preparación del conducto radicular. Capitulo 9: Obturación del sistema de conductos radiculares. En: Atlas en color y texto Endodoncia. Madrid: Mosby / Doyma libros, pp. 121-144, pp151-176.

Sweatman, T.L; Baumgartner; Sakaguchi (2001): Radicular temperatures associated with thermoplasticized gutta-percha. J Endod. 27:512-515.

Tagger, M; Tagger; Tjan; Bakland (2003): Shearing bond strength of endodontic sealers to gutta-percha. J Endod. 29:191-193.

Venturi, M; Pasquantonio; Falconi; Breschi (2002): Temperature change with in gutta-percha induced by the System B; heat source. Int Endod J. 35:740-746.

Walton, R. (1991): Obturación. En: Endodoncia principios y práctica clínica. México: Mc Graw – Hill Interamericana, pp. 241-267.

Weine, F.S (1997). Obturación de conductos con materiales semisólidos. En: Tratamiento endodóntico. Madrid: Harcourt Brace, pp. 423-477.

Weller, R.N; Kimbrough; Anderson (1997): A comparison of thermoplastic obturation techniques: Adaptation to the canal walls. J Endod. 23:703-706.

Won Lee, K; Williams; Camps; Pashley (2002): Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. J Endod. 28:684-688.

Wu, M.K; Ozok; Wesselink (2000): Sealer distribution in root canals obturated by three techniques. Int Endod J. 33:340-345.

Wu, M.K; Van der Sluis; Wesselink (2002): A preliminary study of the percentage of gutta-percha filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha. Int Endod J. 35:527-535.

Wu, M.K; Van der Sluis; Ardila; Wesselink (2003): Fluid movement along the coronal two- thirds of root fillings placed by three differents gutta-percha techniques.
Int Endod J. 36:533-540.

www.dentsply-iberia.com/endo/ahplus.htm

www.dentsply-iberia.com/Noticias/clinica1807.htm#top

www.lightspeedUSA.com

www.obtura.com

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue evaluar y comparar tres técnicas de obturación radicular. Se realizó un estudio *in vitro* en incisivos superiores humanos extraídos, que fueron montados en cubos de yeso y aserrín para su manipulación. Una muestra de 90 dientes se dividió en tres grupos de 30 especimenes cada uno, en forma aleatoria. Todos los dientes fueron instrumentados con la técnica de preparación biomecánica de la Universidad de Valparaíso. Se obturaron de la siguiente manera: Grupo A técnica de condensación lateral – Grupo B técnica Simplifill, como indica el fabricante – Grupo C técnica combinada, utilizando el sistema Simplifill en el 1/3 apical, y el sistema Obtura II en los 2/3 coronarios. El cemento sellador utilizado en todos los casos fue Topseal. Luego las muestras fueron sumergidas en tinta china durante 1 semana a 37ºC. A continuación fueron evaluados radiográficamente, para luego ser cortados en sentido mesiodistal, y analizados visualmente en cuanto a su homogeneidad, adaptación apical expresada en longitud de trabajo, e infiltración apical de tinta china para evaluar el sellado apical. Las variables fueron analizadas estadísticamente con el test χ^2. La presente investigación arrojó como resultado, que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la técnica de condensación lateral y la técnica Simplifill en cuanto a la infiltración apical y la longitud de obturación; y fue mejor evaluada en cuanto a homogeneidad la técnica combinada Simplifill – Obtura II.

SUGERENCIAS

En estudios futuros se sugiere lo siguiente:

1. Realizar la PBM con el Sistema rotatorio Lightspeed, para comprobar si efectivamente mejoran los resultados al obturar con Simplifill.

2. Evitar la etapa experimental de corte dentario, ya que esto puede provocar injurias sobre las muestras. Se sugiere el uso de algún método imageneológico tridimensional, como Dent- scan.

3. Aplicar condensación lateral a los conos que se aplican en los 2/3 coronarios en el sistema Simplifill.

ANEXOS

ANEXO Nº 1

Las fotografías expuestas en este anexo corresponden a los dientes cortados en sentido mesiodistal; fueron tomadas con lupa estereoscópica, con aumento de 10x.

Fig. 15.Ajuste del cono primario y defecto de homogeneidad en muestra de grupo A (condensación lateral).

Fig. 16. Homogeneidad técnica de condensación lateral.

Fig. 17. Zona de unión entre obturación del 1/3 apical y los 2/3 coronarios en técnica Simplifill.

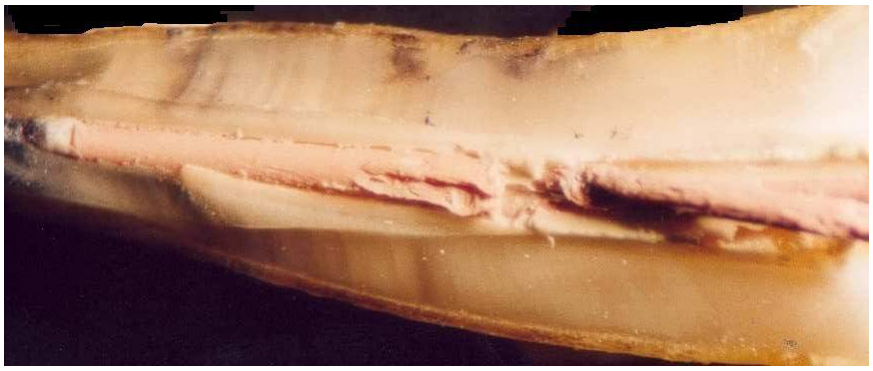


Fig. 18. Interfase entre obturación del 1/3 apical y de los 2/3 coronarios en técnica Simplifill.

Fig. 19. Infiltración apical de tinta china en técnica Simplifill.

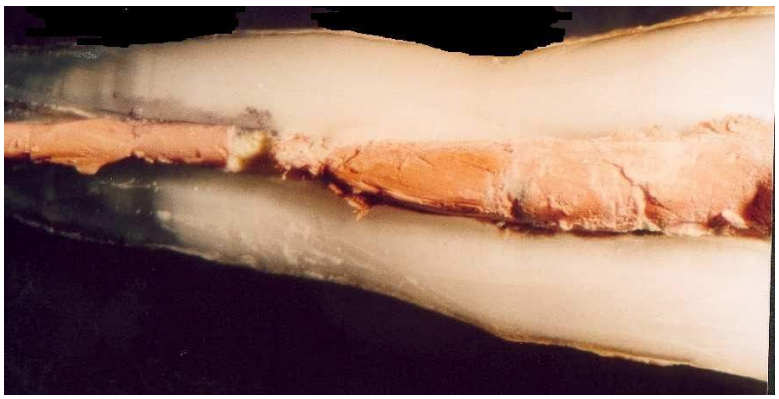


Fig. 20. Interfase entre obturación del 1/3 apical y los 2/3 coronarios en técnica Simplifill – Obtura II.

Fig. 21. Irregularidades en masa de gutapercha, en técnica Simplifill – Obtura II.

Fig. 22. Zona de unión entre obturación de 1/3 apical y 2/3 coronarios en técnica Simplifill – Obtura II.

ANEXO Nº 2

Radiografías.

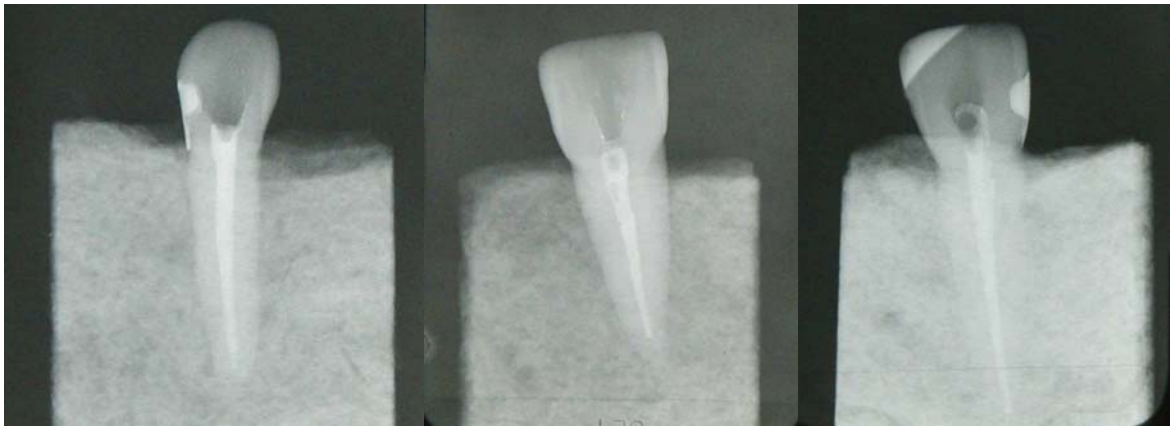


Fig. 23. Radiografías técnica de condensación lateral.

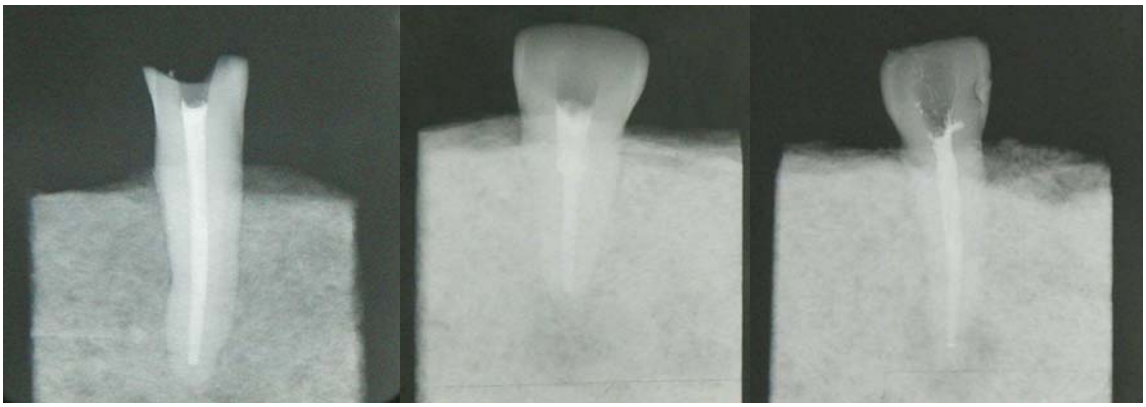


Fig. 24.Radiografías técnica Simplifill.

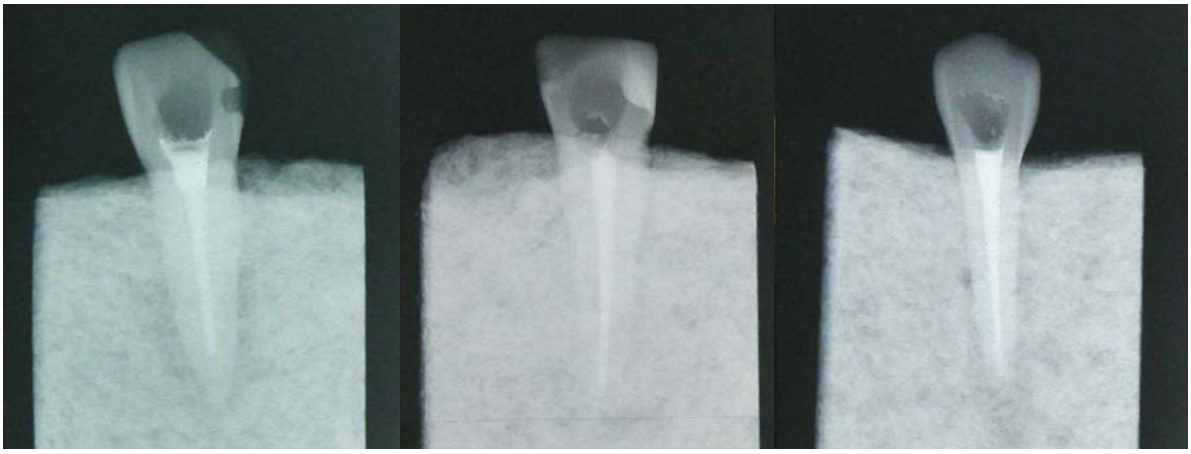


Fig. 25. Radiografías técnica Simplifill – Obtura II.

ANEXO Nº 3

Técnica de preparación biomecánica Lightspeed®

Instrumento endodóntico rotatorio creado en 1993, se utiliza para la preparación biomecánica del sistema de conductos radiculares. Es fabricado en niquel – titanio. Se utiliza con un micromotor reductor de 4:1, con suave presión y a una velocidad entre 750 y 2.000 rpm, que debe ser constante. Pequeñas oscilaciones pueden provocar la fractura del instrumento.

En su diseño presenta un vástago de alta flexibilidad con superficies paralelas. La parte activa es pequeña (0.25 a 1.75), tiene la forma semejante a una fresa Gates – Glidden y también un extremo inactivo. El ángulo de corte es bastante biselado, lo que permite controlar la entrada del instrumento con mayor facilidad.

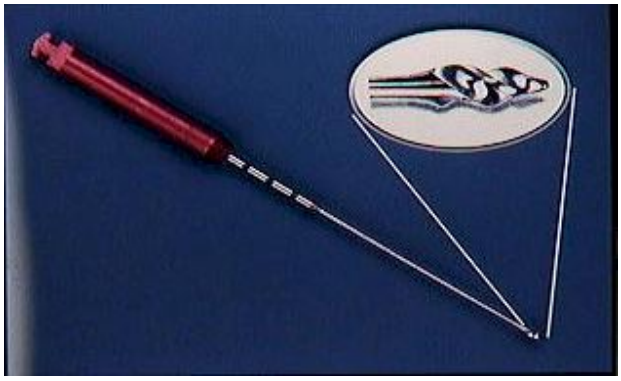


Fig. 26. Instrumento Lightspeed.

Además de los números habituales (20,25,30.etc), los instrumentos Lightspeed presentan números intermedios. El extremo de los instrumentos con números intermedios (22.5,27.5, etc) tienen el mismo color que el instrumento que los antecede, diferenciado por una marca blanca en el tope.

Al ser utilizado, el Lightspeed debe entrar y salir girando del conducto y no debe ser forzado. Tampoco se debe ejercer presión lateral sobre las paredes dentinarias; en ambas situaciones puede ocurrir la fractura del instrumento.

Este instrumento permite ensanchar con seguridad la porción apical del conducto, pero conservando la configuración inicial de éste, a su vez esto, reduce la posibilidad de dejar tejido vital o necrótico en el interior del conducto y realizar posteriormente una fácil obturación.

El vástago de gran flexibilidad, mantiene centrado el instrumento lo cual disminuye considerablemente el riesgo de transportación (zipping) y perforación del conducto.

Técnica propiamente tal

1º Ponga topes de goma o silicona en los instrumentos Lightspeed calibrándolos con la longitud de trabajo establecida (PBM).

2º Pruebe manual y progresivamente (# 20, #22.5,#25,etc) hasta encontrar el Lightspeed que se ajuste convenientemente en el conducto radicular.

3º Ponga el instrumento, elegido y calibrado en el micromotor y con este en movimiento, al tacto, introdúzcalo lenta y suavemente hasta la longitud deseada.

4º Si hay resistencia el instrumento no debe ser forzado. El exceso de presión provocara la fractura de éste. Avances de 1 mm con retrocesos de 1 a 3 mm (vaivén) ayudan a vencer la resistencia.

5º No se debe ejercer presión lateral sobre las paredes dentinarias. Las características del vástago y de la parte activa originan preparaciones que mantienen el conducto centrado y con mínima incidencia de transportación o formación de escalones.

6º Cuando el primer instrumento esté entrando y saliendo libremente en el conducto radicular, utilice con la misma técnica y en orden, los números inmediatamente superiores.

7º La irrigación entre un instrumento y otro es fundamental. Durante la instrumentación mantenga el conducto inundado con la solución irrigadora.

8º Para una adecuada preparación biomecánica, la mayoría de los conductos radiculares debe tener el tercio apical instrumentado hasta el número 40.

9º La preparación tiene continuidad con la técnica escalonada, con retroceso programado de 1mm, usando los instrumentos Lightspeed Nº 42.5, Nº 47.5, Nº 50, etc., hasta alcanzar un calibre que coincida aproximadamente con la fresa Gates- Glidden, usada en la preparación del tercio cervical. Las características del Lightspeed hacen que la preparación con estos instrumentos originen conductos de forma cilíndrica (mismo diámetro en toda la extensión). En estas circunstancias, para respetar la conicidad de la mayoría de los conductos, el uso de la técnica escalonada es fundamental.

10º Como en toda técnica escalonada, después del uso de cada instrumento, es necesario recapitular con el instrumento MAF.

11º Una última irrigación concluye la preparación del conducto.

Anexo Nº 4

Base de datos

Tabla IV. Grupo A. Técnica de condensación lateral.

N° diente	Homogeneidad Rx	Homogeneidad directa	Longitud Rx	Longitud directa	infiltración	Diámetro PBM
1	RH	PH	LC	LL	S	45
2	H	PH	LC	C	N	60
3	RH	PH	LC	LC	N	60
4	RH	PH	LC	LC	N	45
9	RH	RH	LC	LC	N	60
12	RH	PH	LC	LC	S	60
16	PH	PH	B	C	N	60
19	H	PH	LC	LC	N	60
21	RH	PH	LL	LL	S	60
34	RH	PH	LC	LL	N	55
36	H	PH	LC	C	N	60
43	RH	PH	C	LC	N	55
45	H	PH	LC	B	S	60
52	H	RH	LC	LC	N	50
54	RH	PH	LC	C	N	60
55	RH	PH	LC	LC	N	60
64	RH	PH	C	B	S	70
66	RH	H	LL	LC	N	55
68	RH	PH	LC	LC	N	60
69	H	PH	LC	LC	N	60
72	H	PH	LC	LL	N	60
74	RH	H	C	LC	N	60
75	H	RH	C	LC	S	55
76	RH	H	LC	LC	N	55
79	H	PH	B	LC	N	70
80	RH	H	LC	LC	N	70
81	H	PH	LC	LC	N	60
84	RH	PH	LL	LL	S	55
87	RH	PH	B	LL	S	60
88	RH	H	LC	LC	N	70

Tabla V. Grupo B. Sistema Simplifill.

N° diente	Homogeneidad Rx	Homogeneidad directa	Longitud Rx	Longitud directa	Unión 1/3 y 2/3 Rx	Unión 1/3 y 2/3 directa	infiltración	Diámetro PBM
5	H	PH	B	C	N	S	S	60
7	H	PH	LC	LC	N	S	N	70
10	H	PH	LC	LC	N	S	S	70
11	RH	PH	LC	LC	N	S	S	55
13	RH	PH	B	LC	N	S	N	60
14	RH	PH	LC	LL	N	S	S	50
15	H	PH	LC	LC	N	S	N	70
18	PH	PH	LC	LC	S	S	S	60
20	PH	PH	C	LC	N	S	N	70
22	RH	PH	LC	B	N	S	N	60
23	RH	PH	LC	LC	N	S	N	70
24	RH	PH	LC	LC	N	S	N	60
25	RH	PH	LC	LC	N	N	S	55
26	RH	PH	LC	LC	N	S	N	60
27	PH	PH	LC	LC	N	S	S	60
28	RH	PH	LC	LC	N	S	N	50
29	PH	PH	LC	LC	N	S	S	50
30	RH	PH	LC	LC	S	S	N	50
31	RH	RH	LC	LC	N	S	N	60
32	PH	RH	LC	LC	S	S	S	50
33	RH	PH	LC	LC	N	S	N	45
35	PH	PH	LC	LC	N	S	N	45
37	RH	PH	LL	LC	N	S	S	55
38	PH	PH	LC	C	S	S	N	55
40	H	PH	LC	L	N	S	N	50
41	RH	RH	LC	C	N	S	N	55
44	RH	PH	B	LC	N	S	N	50
46	H	PH	LC	LC	N	S	N	60
47	RH	RH	LC	LC	N	N	N	55
48	RH	PH	LC	LC	N	S	S	50

Tabla VI. GRUPO C. Técnica Simplifill – Obtura II.

N° diente	Homogeneidad Rx	Homogeneidad directa	Longitud Rx	Longitud directa	Unión 1/3 y 2/3 Rx	Unión 1/3 y 2/3 directa	infiltración	Diámetro PBM
6	RH	PH	LC	LC	S	S	N	50
8	H	H	LL	C	N	N	N	60
17	H	RH	C	LC	N	N	N	60
39	H	RH	C	LC	N	S	N	60
42	H	RH	LC	C	N	S	N	55
49	PH	PH	LC	LC	N	S	N	40
50	RH	RH	LC	LC	N	N	S	50
51	H	RH	LC	LC	N	N	N	55
53	H	RH	C	LC	N	S	N	45
56	H	PH	LC	C	N	N	N	60
57	RH	RH	LC	C	N	S	S	50
58	RH	RH	LC	LC	N	N	N	50
59	RH	PH	LC	LL	N	S	N	50
60	RH	RH	LC	LC	N	S	S	60
61	H	RH	LC	LL	N	S	N	60
62	H	RH	LC	LL	N	N	S	60
63	RH	PH	C	LC	S	N	N	50
65	H	PH	LC	LC	S	N	N	50
67	RH	PH	C	LC	N	S	N	45
70	RH	PH	LC	LC	N	S	N	45
71	RH	PH	C	LC	S	N	N	45
73	PH	RH	LC	LC	S	S	N	45
77	H	PH	LC	LC	N	S	N	60
78	H	PH	LC	C	N	S	N	60
82	RH	RH	C	LC	N	S	N	60
83	RH	PH	LC	LL	S	S	N	45
85	H	RH	C	LC	S	S	N	55
86	H	PH	LL	LC	N	S	N	60
89	H	PH	LL	LC	S	S	N	55
90	H	PH	C	LC	N	N	N	60