



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA EN LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS LATERALES,
COMPARACIÓN ENTRE DIFERENTES TÉCNICAS. REVISIÓN
DE LA BIBLIOGRAFÍA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

SILVIA CRISTAL VELÁZQUEZ MENDOZA

TUTORA: Esp. MARÍA DEL ROSARIO LAZO GARCÍA

ASESORA: Esp. MÓNICA ITURBIDE MEDELLÍN



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.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS

- ♥ A mi Dios, por haberme dado la oportunidad de tener esta vida, por darme todo lo que he necesitado en las maneras en que mejor ha convenido. Por darme la familia y los amigos que tengo y hacerme sentir que siempre está conmigo.
 - ♥ A mi mami, mi Lulú, una de las personas por la cual soy quien soy. Mi guía, mi soporte, mi luz. Gracias mamá, por creer en mí cuando ni yo misma podía hacerlo, por estar siempre conmigo, porque lo único que he recibido de ti en todo momento ha sido apoyo y mucho amor. Te amo con todo mi ser y jamás voy a poder pagar todo lo que haces.
 - ♥ A papá, mi Toño Panzón, te amo inmensamente. Gracias infinitas por cada gesto que me demuestra lo mucho que me amas, por todo el apoyo y la comprensión, por estar siempre a mi lado y guiar mis pasos. Gracias a Dios por darme un papá como tú, que ama y cuida tanto de su familia siempre te voy a amar.
 - ♥ A Omar, ¿qué sería de mi vida sin mi Manito? Te amo Omar, y siempre lo haré. Gracias por enseñarme a que en esta vida hay que ser valientes ante todo y por demostrarme que siempre siempre podemos volver a empezar.
 - ♥ A mi Abue Bibi, por ser mi gran ejemplo, por no renunciar jamás y no temerle a nada. Por quererme tanto y ser una luz en mi vida. ¡Te amo!
 - ♥ A mis tías Laura y Flor, por quererme y cuidarme tanto, porque siempre creyeron en mí, por hacerme sentir como una hija; porque sé que no importan las circunstancias, ellas van a estar ahí conmigo, apoyándome.
 - ♥ A Grizpii y Emy, porque simplemente son ellas, por hacerme reír y enseñarme tantas cosas. Las amo niñas.
 - ♥ A toda la familia Mendoza, por estar conmigo y apoyarme.
-

- ♥ A mi tío Rogelio y Raquel por hacerme sentir como una "Doctora" cuando aún no sabía nada. Gracias por creer que podía lograrlo.

 - ♥ A Shan y Julio por todo lo que hemos pasado, por todo el tiempo que estuvimos juntos soñando lo que seríamos de "grandes", por todas las risas... ¡Los quiero primos!

 - ♥ A la familia Velázquez por el apoyo en todo momento.

 - ♥ A Liz y Mitzi, no sé que habría sido pasar todo eso sin ustedes niñas. Tantas cosas, pero sobre todo tantas risas... todo juntas. Gracias por ser mis hermanas y darme la oportunidad de estar con ustedes, por todo lo que han hecho por mí. Las amo.

 - ♥ A Blankita, mi prima querida. Por darme tu cariño en tan poco tiempo, por hacerme sentir de la familia desde el principio, por quererme y darme tanto apoyo, porque sin ti, la Peri jamás habría sido lo mismo. ¡Te quiero tanto Prima!

 - ♥ A Eri, Lalo, Vic, Pepe, Jhon, Karen, Laura, Osmar, Favi, Sel, Karlita, Carlos, Dulce, Rebe, Ross y a todos los amigos que en diferentes etapas han estado conmigo. Porque siempre que los necesité estuvieron apoyándome. Ustedes hacen mi vida especial. ¡Los quiero mucho mucho!

 - ♥ A Chokopie, Ilianis, mi Pk Bro, Taniuchis, Mafercita, Angie, Carito, Karen, Saraí, Ivonne, David, Ernesto y Amauri. Mi otra familia, mis hermanitos, gracias por todo lo que hemos vivido, por ser una parte tan importante de mi vida, por tanto tiempo juntos y todas las risas que compartimos. ¡Los quiero mucho mucho!

 - ♥ A Mary y Amy, por convertirse en mis hermanitas en tan poco tiempo, por lo divertido que la pasamos juntas y todo el apoyo que recibo de ustedes. Las quiero mucho niñas.
-

- ♥ A la Dra. Geraldine Valdez Cervantes, por haberme dado su confianza desde el comienzo, por creer en mí, por enseñarme tanto. Gracias infinitas, lo que hace por mí siempre va a estar en mi corazón. ¡La quiero mucho Dra.!
 - ♥ A la familia Valdez Cervantes, por abrirme las puertas de su casa y hacerme sentir parte de ella. ¡Gracias!
 - ♥ A la Universidad Nacional Autónoma de México y a todos los buenos Maestros que estuvieron en la carrera. Gracias por permitirme cumplir mi sueño, por formarme en esta profesión tan noble. Por guiarme y enseñarme lo mejor de ustedes.
 - ♥ A la Dra. Rosario Lazo García, mil gracias por todo lo que hizo por mí desde el principio, gracias por su paciencia y apoyo, por ser la mejor tutora que pude haber elegido. La admiro mucho y gracias a usted sé que la Endodoncia es mi camino.
 - ♥ Al Dr. Charlie Rodríguez y la Dra. Ale Jiménez, por enseñarme lo que es ayudar sin pedir nada a cambio. Por la paciencia que tuvieron conmigo y por el cariño que recibo de ustedes. Por hacer que mi servicio fuera el mejor del mundo. ¡Los quiero!
 - ♥ A mis compañeros del Seminario de Endodoncia, niños hicieron que los últimos meses de la carrera fueran maravillosos. Gracias por su apoyo incondicional y su cariño.
 - ♥ A todos los pacientes que en algún momento confiaron en mí y dejaron su salud en mis manos.
 - ♥ A todas las personas que han pasado por mi vida y de alguna u otra manera, me hicieron ser yo.
-

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
OBJETIVO	13
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA OBTURACIÓN	14
1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	14
1.2 OBJETIVO E IMPORTANCIA DE LA OBTURACIÓN.....	15
1.3 CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO IDEAL DEL CONDUCTO RADICULAR.....	16
1.4 MATERIALES PARA OBTURACIÓN	17
1.4.1 CONOS DE PLATA.....	18
1.4.2 GUTAPERCHA	19
1.4.3 ACTIV GP.....	22
1.4.4 RESILON.....	22
1.5 CEMENTOS SELLADORES	24
1.5.1 A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL.....	25
1.5.2 A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO.....	29
1.5.3 SIN EUGENOL.....	29
1.5.4 A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO	30
1.5.5 A BASE DE RESINAS.....	31
1.5.6 A BASE DE SILICONAS	32
1.5.7 BIOCERAMIC.....	33
CAPÍTULO 2. TÉCNICAS DE OBTURACIÓN	34
2.1 COMPACTACIÓN LATERAL	34
2.2 COMPACTACIÓN LATERAL MODIFICADA CON ULTRASONIDO ...	36
2.3 COMPACTACIÓN VERTICAL CALIENTE	37
2.4 THERMAFIL (DENTSPLY/MAILLEFER)	41
2.5 CONOS INDIVIDUALIZADOS	43
2.6 TÉCNICA DE COMPACTACIÓN CON OLA CONTÍNUA.....	44
2.7 TÉCNICAS DE INYECCIÓN TERMOPLÁSTICA.....	44

2.7.1 Obtura III	48	
2.7.2 Ultrafil 3D.....	49	
2.7.3 Calamus	50	
2.7.4 Elements	50	
2.7.5 HotShot	50	
2.7.6 GuttaFlow	50	
CAPÍTULO 3. INFLUENCIA DE LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS LATERALES EN EL ÉXITO O FRACASO DE LA TERAPIA DE CONDUCTOS RADICULARES.		52
3.1 ANATOMÍA DEL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES.....	52	
3.2 DISTRIBUCIÓN ANATÓMICA DE LOS CONDUCTOS ACCESORIOS	55	
3.3 IMPORTANCIA DE LOS CONDUCTOS LATERALES PARA LA TERAPIA DE CONDUCTOS	56	
3.4 IMPORTANCIA DEL EMPLEO DE QUELANTES PARA ELIMINAR EL BARRILLO DENTINARIO.....	58	
3.4.1 ÁCIDO TETRAACÉTICO DE ETILENDIAMINA (EDTA)	59	
3.4.2 ÁCIDO CÍTRICO	60	
CAPÍTULO 4. COMPARACIÓN DE DIFERENTES TÉCNICAS DE OBTURACIÓN EN EL SELLADO DE CONDUCTOS LATERALES.....		62
CONCLUSIONES	87	
BIBLIOGRAFÍA.....	88	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura # 1. Cono de plata extraído de un diente.....	18
Figura # 2. Conos de gutapercha no estandarizada.....	20
Figura #3. Conos estandarizados de gutapercha	20
Figura #4. Conos estandarizados con conicidad 0.06	21
Figura #5. Conos estandarizados ProTaper	21
Figura #6. Puntas de gutapercha recubierta de ionómero de vidrio.....	22
Figura #7. Sistema Epiphany.....	23
Figura #8. Puntas de Resilon.....	24
Figura #9. Cemento de Grossman.....	27
Figura #10. Endométhasone N.....	27
Figura #11. Pulp Canal Sealer.....	28
Figura #12. Proco-Sol.....	28
Figura #13. Sealapex.....	29
Figura #14. Nogenol.....	30
Figura #15. Sellador AH Plus.....	31
Figura #16. Cemento RoekoSeal.....	32
Figura #17. Atacadores para gutapercha caliente.....	38
Figura #18. Unidad de calor Touch „n Heat.....	39
Figura #19. Unidad System B	40

Figura #20. Obturadores Thermafil.....	42
Figura #21. Verificadores Thermafil.....	42
Figura #22. Horno ThermaPrep.....	43
Figura #23. Unidad Obtura III.....	45
Figura #24. Unidad Termoplástica Calamus.....	45
Figura #25. Unidad de Obturación Elements.....	46
Figura #26. Unidad HotShot.....	46
Figura #27. Sistema Ultrafil 3D.....	47
Figura #28. Sistema GutaFlow.....	47
Figura #29. Componentes anatómicos del SCR.....	52
Figura #30. Localización de conductos accesorios.....	53
Figura #31. Patrón de los conductos accesorios.....	54
Figura #32. Resultado de la irrigación con EDTA al 17%.....	60
Figura #33. Resultado de la irrigación con ácido cítrico al 20%.....	61
Figura #34. Resultados del estudio de Wolcott y cols.....	65
Figura #35. Resultados del estudio de Goldberg y cols.....	67
Figura #36. Resultados del estudio de Galvao y cols.....	69
Figura #37. Resultados del estudio Zielinski y cols.....	72
Figura #38. Resultados del estudio de Bowman y cols.....	74
Figura #39. Resultados del estudio de Karr y cols.....	77

Figura #40. Resultados del estudio de DuLac y cols.....	79
Figura #41. Resultados del estudio de Karabucak y cols.....	82
Figura #42. Resultados del estudio de Venturi y cols.....	84
Figura #43. Resultados del estudio de Tanomaru-Filho y cols.....	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1. Morfología de los dientes permanentes superiores.....55

Tabla #2. Morfología de los dientes permanentes inferiores.....55

INTRODUCCIÓN

Para lograr éxito total en el tratamiento de conductos radiculares, hay que basarse en muchos principios. Entre ellos se encuentran un apropiado diagnóstico (en donde es importante conocer la anatomía y morfología de los órganos dentarios, un correcto tratamiento y conformación del conducto radicular y finalmente la adecuada obturación de éste).

Muchos estudios han mostrado el alto porcentaje de conductos laterales presentes en los dientes y éstos están en su mayoría en los tercios medio y apical de la raíz.

La obturación apropiada del conducto radicular se define y caracteriza como “el relleno tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cerca posible de la unión cemento-dentinaria”. Para lo cual se han utilizado a lo largo de los años varias técnicas y materiales que intentaron llegar a ese objetivo.

Aun con los grandes avances en la tecnología endodóncica, tal como los instrumentos rotatorios de Niquel-Titanio (NiTi) y los sistemas de irrigación, no es posible limpiar y conformar cada irregularidad y conducto lateral presente en la raíz del diente a tratar.

En varios estudios publicados sobre las causas del éxito y fracaso del tratamiento de conductos, se indica que en más de la mitad de los casos el fracaso se debía a obturación incompleta, aunque existen otros que no relacionan el correcto tratamiento y llenado de los conductos laterales para lograr el objetivo. Sin embargo, se especula que los conductos laterales pueden ser un paso de dos vías para las bacterias y los productos de la degradación de los tejidos pulpaes entre la raíz y el ligamento periodontal.

Generalmente los dientes mal obturados suelen estar mal preparados y es posible que a su vez se hayan producido errores de procedimiento, como la

pérdida de la longitud, transportación del conducto, perforaciones, entre otras.

La capacidad de una técnica de llenado de conductos para garantizar la obturación y sellado de los conductos laterales e irregularidades es un parámetro clínico importante que debe ser tomado en cuenta para el pronóstico a futuro del éxito del tratamiento.

Entre las diferentes técnicas propuestas para lograr un sellado tridimensional del sistema de conductos radiculares, la técnica de Schilder ha demostrado tener eficacia; aunque en los últimos años se han desarrollado muchos sistemas que utilizan gutapercha termoplastificada para lograrlo.

En este trabajo se comparan diferentes técnicas de obturación para lograr un correcto llenado de los conductos accesorios presentes en las raíces de los dientes a tratar.

OBJETIVO

Conocer mediante la revisión de la literatura las principales técnicas de obturación, así como su capacidad para el sellado de conductos accesorios o laterales y la importancia de éstos en el éxito o fracaso de la terapia de conductos radiculares.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA OBTURACIÓN

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Antes de 1800, el único material empleado para rellenar el conducto radicular, cuando se hacía, era el oro. Las obturaciones posteriores con diversos metales, oxiclورو de zinc, parafina y amalgama, proporcionaron grados variables de éxito y satisfacción. En 1847, Hill desarrolló el primer material de relleno del conducto radicular a base de gutapercha, conocido como "Condensador de Hill". El preparado, que consistía principalmente de gutapercha, cuarzo y carbonato cálcico blanqueado, fue patentado en 1848 e introducido en la práctica odontológica. En 1867, Bowman reivindicó el primer uso de la gutapercha para relleno del conducto en un primer molar extraído.¹

Las referencias al uso de la gutapercha para la obturación de los conductos radiculares antes del siglo XX fueron pocas y vagas.

Durante los últimos 70-80 años, se han presenciado intentos de mejorar la calidad de la obturación del conducto radicular con múltiples cementos y con modificaciones de la aplicación de la gutapercha en el conducto radicular preparado.¹

1.2 OBJETIVO E IMPORTANCIA DE LA OBTURACIÓN

Los objetivos de la obturación del espacio radicular conformado son los siguientes:

- Eliminar todas las rutas de filtración desde la cavidad oral o los tejidos perirradiculares hacia el conducto radicular.
- Sellar dentro del sistema todos los irritantes que no sea posible eliminar por completo durante los procedimientos de limpieza y remodelado del conducto.

La base racional de estos objetivos reconoce que los irritantes microbianos (por ejemplo, microorganismos, toxinas y metabolitos) y los productos de la degeneración del tejido pulpar son las causas principales de la muerte de la pulpa y la extensión subsiguiente del proceso inflamatorio hacia los tejidos perirradiculares. La falta de eliminación de esos factores etiológicos, y la irritación por contaminación persistente del conducto radicular, representan las causas primarias de fracaso del tratamiento de conductos, tanto quirúrgico como no quirúrgico.¹

La posibilidad de conseguir un sellado tridimensional depende sobre todo de la calidad de limpieza y remodelado previo del conducto, y de la capacidad del clínico.

Existe evidencia razonable para sugerir que la filtración coronal, a través de restauraciones incorrectamente colocadas después del tratamiento del conducto, y el fracaso del tratamiento restaurador o la falta de salud del periodonto de soporte, son los determinantes finales del éxito o el fracaso del tratamiento.¹

1.3 CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO IDEAL DEL CONDUCTO RADICULAR

La Asociación Americana de Endodoncia (AAE) ha publicado las “Appropriateness of Care and Quality Assurance Guidelines” que abarcan todos los aspectos del tratamiento endodóncico contemporáneo. En esta guía, la obturación apropiada del conducto radicular se define y caracteriza como “el relleno tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cerca posible de la unión cemento-dentinaria. Se utilizan cantidades mínimas de cemento sellador del conducto radicular, con compatibilidad biológica comprobada, en conjunción con el cuerpo del relleno central, para establecer un sellado adecuado”. En lo que respecta a la evaluación radiográfica de la obturación del conducto radicular “las radiografías deben evidenciar un relleno tridimensional denso, que llegue lo más cerca posible de la unión cemento-dentinaria; es decir, sin un exceso grosero de la extensión y sin relleno insuficiente, en presencia de un conducto permeable”. Como se ha dicho, estas normas deben servir como punto de referencia para todos los clínicos que realizan tratamientos de conductos radiculares, y la calidad por debajo de esas normas no se debe considerar aceptable.¹

Dado el alto grado de variación en la interpretación radiográfica por parte de los clínicos, las características del conducto obturado pueden pasar desapercibidas. Además, debido a las diferencias de radioopacidad de los constituyentes de los selladores y cementos del conducto radicular entre marcas específicas de gutapercha, la distinta interpretación de los huecos in vivo e in vitro, las variaciones de la anatomía ósea adyacente, los cambios de la angulación radiográfica y la visión bidimensional limitada de los conductos obturados, la evaluación radiográfica de la obturación puede ser insuficiente por si sola para juzgar el resultado del tratamiento y su nivel de calidad. Por lo tanto, es necesario que el clínico domine múltiples técnicas y

adquiera competencia en el empleo de diversos selladores y cementos para asegurar un tratamiento correcto de la amplia diversidad de escenarios anatómicos.¹

1.4 MATERIALES PARA OBTURACIÓN

Aunque se han usado diversos núcleos centrales junto con cemento sellador, el método más común de obturación es el que utiliza la gutapercha como material de núcleo. Con independencia de la técnica de obturación, el énfasis se debe colocar en el proceso de limpieza y conformación del conducto. Los materiales y las técnicas descritos no siempre suministran un sellado impermeable del sistema de conductos; todos los materiales permiten algún grado de filtración. La elección de las técnicas de obturación depende de las circunstancias únicas que proporciona cada caso.

Las propiedades del material de obturación ideal fueron descritas por Grossman y son las siguientes:

- Fácil de manipular con tiempo de trabajo amplio.
- Dimensionalmente estable, sin tendencia a contraerse después de ser insertado.
- Sellar el conducto en sentido lateral y apical, adaptándose a su compleja anatomía interna.
- No causar irritación de los tejidos periapicales.
- Impermeable a la humedad y no poroso.
- No verse afectado por los fluidos tisulares; sin corrosión ni oxidación.
- Inhibir el crecimiento bacteriano.
- Ser radioopaco y fácil de observar en las radiografías.
- No teñir la estructura dental.

- Ser estéril.
- Ser fácil de extraer del conducto, si es necesario.²

1.4.1 CONOS DE PLATA

Jasper introdujo los conos de plata, que según él proporcionaban la misma tasa de éxito que la gutapercha y eran más fáciles de usar.

La rigidez proporcionada por los conos de plata facilitaba su colocación y permitía controlar su longitud; sin embargo, la incapacidad de rellenar irregularidades del sistema de conductos radiculares daba paso a filtraciones. Cuando la punta de plata entra en contacto con los fluidos tisulares o la saliva experimenta corrosión; (Fig.1). Se ha comprobado que los productos de la corrosión son citotóxicos y producen patologías o impiden la curación periapical.

Hoy se considera que el uso de conos de plata está por debajo del estándar de calidad de atención en la práctica endodóncica.²



Fig.1: Cono de plata extraído de un diente, ya que presentaba clínicamente filtración coronal.
(Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

1.4.2 GUTAPERCHA

Es el material central más popular usado para la obturación. Sus principales ventajas son plasticidad, fácil manipulación, mínima toxicidad, radiopacidad y fácil eliminación con calor o disolventes. Las desventajas incluyen falta de adhesión a la dentina y, cuando se calienta, retracción al enfriarse. Se trata del isómero trans del poliisopreno (caucho) y existe en dos formas cristalinas (alfa y beta). En fase beta (sin calentar) el material es una masa sólida que puede condensarse. Al calentarlo, el material cambia a la fase alfa, se convierte en flexible y pegajoso, y puede fluir bajo presión. Un inconveniente de la fase alfa es que el material encoge al fraguar.

Los conos de gutapercha contienen aproximadamente 20% de gutapercha, 65% de óxido de zinc, 10% de sustancias radiopacas y 5% de plastificadores. Se ha intentado hacer gutapercha más antimicrobiana con la adición de materiales como yodoformo, hidróxido de calcio (Ca(OH)_2), clorhexidina (CHX) y tetraciclina. No se ha demostrado la eficacia clínica de la adición de estos materiales.²

A diferencia del caucho, la gutapercha a temperatura ambiente no puede ser comprimida ni fluye, la compactación transmite fuerzas al material y a la pared del conducto por igual, y puede provocar la fractura de la raíz. Es posible conseguir que la gutapercha fluya mediante calentamiento o con la adición de solventes como el cloroformo. Eso permite la adaptación a las irregularidades de las paredes del conducto.

Los conos de gutapercha se comercializan en tamaño estandarizado y no estandarizado (convencional) (Fig.2). La nomenclatura convencional se refiere a las dimensiones de la punta y del cuerpo. Los conos estandarizados están diseñados para corresponder con la conicidad de los instrumentos de acero inoxidable y de níquel-titanio (NiTi) (Fig.3, 4 y 5).²



Fig.2: Conos de gutapercha no estandarizada: extrafina, fina fina, fina, mediana fina, fina mediana, mediana, grande y extragrande. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.3: Conos estandarizados de tamaños 15 a 40. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.4: Conos estandarizados con conicidad 0.06, tamaños 15 al 40. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.5: Conos estandarizados protaper S1, S2 y S3. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

1.4.3 ACTIV GP

Activ GP (Brasseler, EE.UU.) consiste en conos de gutapercha impregnados de ionómero de vidrio en la superficie externa (Fig.6). Se usan conos solos con un sellador de ionómero de vidrio. Disponibles en conicidades de 0.04 y 0.06, los tamaños se verifican con láser para garantizar un ajuste más preciso. La técnica de cono individual se diseña para proporcionar una adhesión entre la pared del conducto dentinario y el cono maestro.²



Fig.6: Puntas de gutapercha recubierta de ionómero de vidrio y sellador Activ GP (Brasseler EE.UU., Savannah, GA). (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

1.4.4 RESILON

Es un sistema de obturación a base de resinas Epiphany (Pentron Clinical Technologies) y RealSeal (SybronEndo), y Resinate (Obtura Spartan, Earth City, MO) como una alternativa a la gutapercha (Fig. 7 y 8). El Resilon[®] es un poliuretano industrial de alto rendimiento que ha sido adaptado para uso odontológico.

El sellador de resina se une a un núcleo de Resilon y se pega a la superficie radicular grabada. El fabricante afirma que así se forma un “monobloque”. Con las técnicas tradicionales hay una interfase gutapercha-sellador y otra diente-sellador. Con Resilon, el sellador de resina se une a la pared del conducto y al cono.

El sistema imita a la gutapercha y se puede usar mediante compactación lateral, compactación vertical caliente o inyección termoplástica.²



Fig. 7: Sistema Epiphany (Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT) con imprimador, resina fluida, sellante y puntas de Resilon estandarizadas. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.8: Puntas de Resilon con conicidad no. 0.02, 0.04 y 0.06 y tapón termoplástico para usar en el sistema Obtura II (Obtura Spartan, Earth City, MO). (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

1.5 CEMENTOS SELLADORES

Los cementos selladores del conducto radicular son necesarios para sellar el espacio entre la pared dentinaria y el material obturador. Los cementos selladores también llenan los huecos y las irregularidades del conducto radicular, los conductos laterales y accesorios, y los espacios que quedan entre las puntas de gutapercha usadas en la compactación lateral. Los cementos selladores actúan además como lubricantes durante el proceso de obturación.

Las propiedades ideales del cemento sellador son:

- Pegajoso durante la mezcla, para proporcionar buena adherencia con la pared del conducto una vez fraguado.
- Proporcionar un sellado hermético.
- Ser radiopaco, para poder verlo en radiografías.
- Ser polvo muy fino para poder mezclarlo con el líquido.

- No contraerse al fraguar.
- No teñir la estructura dental.
- Ser bacteriostático, o por lo menos no favorecer la proliferación bacteriana.
- Fragar lentamente.
- Ser insoluble en los fluidos tisulares.
- Ser tolerado por los tejidos; es decir, no producir irritación del tejido periradicular.
- Ser soluble en un solvente común, si se precisa eliminar el relleno del conducto radicular.²

Los cementos selladores deben ser biocompatibles y bien tolerados por los tejidos perirradiculares. Todos los cementos selladores presentan toxicidad cuando están recién mezclados; sin embargo, la toxicidad disminuye mucho al fraguar. Los cementos selladores son reabsorbibles cuando entran en contacto con los tejidos y los fluidos tisulares.

Los cementos selladores más populares son las mezclas a base de óxido de zinc-eugenol, hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), ionómero de vidrio y de resinas. Con independencia del cemento sellador seleccionado, todos ellos resultan tóxicos hasta que fraguan. Por esa razón se debe evitar su extrusión en los tejidos perirradiculares.²

1.5.1 A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL

Los cementos a base de óxido de zinc y eugenol se han usado con éxito durante mucho tiempo. Estos cementos selladores experimentan reabsorción si pasan a los tejidos perirradiculares. Tienen un tiempo de fraguado largo, se contraen al fraguar, se pueden disolver y pueden teñir la estructura dental.

Una ventaja de los cementos selladores de este grupo es su actividad antimicrobiana.²

Algunas sustancias han sido agregadas a la misma para atenuar las propiedades indeseables, por ejemplo, para el aceleramiento del tiempo de fraguado se utilizan resinas hidrogenadas o la colofonia. Para atenuar su agresividad se le han adicionado antiinflamatorios. Para mejorar la acción contra las bacterias residuales se le han agregado medicamentos antibióticos y antisépticos.³

Estos cementos son considerados como poseedores de buena estabilidad dimensional y buena tolerancia tisular, sin embargo, son irritantes a los tejidos apicales cuando son empleados en forma muy fluida, lo que significa la presencia de mucho eugenol.³

Las principales formulaciones son las siguientes:

- Cemento de Grossman³(Fig.9)
- Cemento de Rickert^{®3}
- Cemento de N-Rickert^{®3}
- Endomethasone^{®3} (Fig.10)
- Pulp Canal Sealer (SybronEndo)² (Fig.11)
- Pulp Canal Sealer EWT (tiempo prolongado de trabajo)²
- Proco-Sol (Procosol, Inc., Philadelphia, PA)² (Fig.12)



Fig.9: Cimento de Grossman (Pharma Dent) (Tomado de <http://pharmadent.com.uy/product/cemento-grossman>)



Fig.10: Endométhasone N (Septodont) (Tomado de <http://www.septodont.ie/products/endomethasone-n?from=347&cat>)



Fig.11: Pulp Canal Sealer (SybronEndo) (Tomado de <http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-fill-pulp-canal-sealer-02>)



Fig.12: Proco-Sol (DentalEZ) (Tomado de <http://www.holtdentalsupply.com/endodontics/sealers/proco-sol-root-canal-endo-cement-kit.html>)

1.5.2 A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO

Los selladores con base de hidróxido de calcio son considerados como más biocompatibles que aquellos con base de óxido de zinc.³ Se pensaba que estos cementos podrían tener actividad antimicrobiana y quizá tuviesen un potencial osteogénico-cementogénico; pero tales acciones no han sido demostradas.²

El más común de estos cementos es el Sealapex (SybronEndo).² (Fig.13)



Fig.13: Sealapex (SybronEndo) (Tomado de <http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-sealapex>)

1.5.3 SIN EUGENOL

Desarrollado a partir de un apósito periodontal, Nogenol (GC America, Alsip, IL) es un sellador del conducto radicular, sin los efectos irritantes del eugenol. La base contiene óxido de zinc, sulfato de bario y oxiclورو de bismuto.² (Fig.14)



Fig.14: Nogenol (GC America, Alsip, IL) (Tomado de http://www.gcamerica.com/products/operator/NOGENOL_RC_Sealer)

1.5.4 A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO

Los cementos selladores a base de ionómero de vidrio se consideran adecuados para la obturación debido a sus propiedades de adhesión a la dentina. El Ketac-Endo (3M Espe, Minneapolis, MN) permite la adhesión entre el material y la pared del conducto. Un inconveniente de estos cementos es la dificultad de eliminarlo si es necesario repetir el tratamiento. Este cemento sellador tiene una actividad antimicrobiana mínima. Otro representante de este grupo es Activ GP (Brasseler EE.UU., Savannah, GA) que consta de un cono de gutapercha impregnado con ionómero de vidrio, con un recubrimiento externo y un sellador de ionómero de vidrio.² (Fig. 6)

1.5.5 A BASE DE RESINAS

Los cementos selladores de resina se utilizan desde hace mucho tiempo, proporcionan adhesión y no contienen eugenol²; aunque poseen como característica el hecho de ser muy agresivos a los tejidos periapicales en las primeras horas, no teniendo tanta variación como en el caso de los cementos a base de óxido de zinc (que siempre poseen resinas vegetales en su composición) es decir, su conducta tanto biológica como físico-química es más constante.³

Algunos de los cementos selladores a base de resina son:

- Diaket (ESPE/Premier, Alemania/EEUU),
- Lee Endofill (Lee Pharmaceuticals, El Monte, CA. EEUU),
- AH26 (DeTrey/Dentsply, Ballaigues, Suiza),
- Topseal (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza)
- AH-Plus (Dentsply, Konstanz, Alemania) (Fig.15)



Fig.15: Sellador AH Plus (Dentsply, Konstanz, Alemania) (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

1.5.6 A BASE DE SILICONAS

Los materiales a base de silicona son utilizados desde hace mucho tiempo en odontología y en razón de la buena tolerancia tisular y por su capacidad de sellar hasta en presencia de humedad, se emplean en la composición del cemento para obturar el conducto radicular.

El material presenta además de biocompatibilidad, estabilidad dimensional, elevada fluidez y escasa solubilidad.⁴

RoekoSeal (Coltene/Whaledent, Alemania) (Fig.16) y GuttaFlow (Coltene/Whaledent) (Fig.28) son representantes de este grupo y son polivinilsiloxanos que se expanden ligeramente al fraguar.²



Fig.16 Cemento RoekoSeal (Coltene/Whaledent, Alemania) (Tomado de <http://www.qedendo.co.uk/acatalog/RoekoSealSingleDose.html>)

1.5.7 BIOCERAMIC

El sellador Bioceramic (BC) está compuesto de óxido de zinc, silicatos cálcicos, fosfato cálcico monobásico, hidróxido de calcio y varios agentes obturadores y espesantes. Como sellador hidrofílico utiliza la humedad del conducto para completar la reacción de fraguado y no se retrae al fraguar. Es biocompatible y tiene propiedades antimicrobianas durante la reacción de fraguado.²

CAPÍTULO 2. TÉCNICAS DE OBTURACIÓN

Las principales técnicas de obturación son las siguientes:

2.1 COMPACTACIÓN LATERAL

La compactación lateral es el método más común de obturación. La técnica se puede usar en la mayoría de las situaciones clínicas y proporciona control de la longitud durante la compactación. El procedimiento se puede aplicar con cualquiera de los cementos selladores aceptados.

Después de la preparación del conducto se selecciona un cono estandarizado que tenga un diámetro acorde a la lima maestra. En general, los conos estandarizados tienen menor conicidad que los no estandarizados y permiten una penetración más profunda del espaciador.

Otra alternativa consiste en adaptar un cono no estandarizado de conicidad apropiada cortando progresivamente pequeñas porciones de la punta. Una vez seleccionado el “cono maestro” se mide y se sujeta con unas pinzas en forma que la distancia desde la punta del cono hasta las pinzas sea igual a la longitud preparada. El cono se coloca en el conducto y, si se selecciona un tamaño apropiado, se notará resistencia al desplazamiento o retroceso (tug back). Si el cono está suelto se puede adaptar cortando porciones de 1mm en la punta. Si no se consigue que el cono maestro entre hasta la longitud preparada, se puede seleccionar un cono más pequeño. Existen dispositivos que cortan los conos con precisión a una longitud determinada (Tip Snip; SybronEndo). Cuando el cono se extiende más allá de la longitud preparada se debe adaptar un cono más grande, o el cono existente será acortado hasta que se note resistencia al desplazamiento en la longitud de trabajo corregida.²

La colocación del cono maestro se confirma con una radiografía. El conducto se irriga y se seca con puntas de papel. El cemento sellador se aplica a las paredes del conducto y un espaciador se preajusta para poder insertarse a 1 o 2 mm de la longitud de trabajo. También se seleccionan puntas accesorias apropiadas, la relación entre el tamaño del espaciador y los conos no estandarizados es variable, y en conductos curvos pequeños no hay diferencia de calidad de la obturación con los conos no estandarizados o con los conos estandarizados.

El espaciador, ya sea manual o digital, debe encajar a 1-2 mm de la longitud preparada, y cuando se introduce en el conducto con el cono maestro en posición debe quedar a menos de 2mm de la longitud de trabajo. Existe una relación entre la consecución del sellado y la penetración del espaciador.²

Una vez introducido, el espaciador se extrae rotándolo en uno y otro sentido mientras se retira y se coloca un cono accesorio en el espacio vacío dejado por el instrumento. El proceso se repite hasta que el espaciador ya no pasa del tercio coronal del conducto. El exceso de gutapercha se elimina con calor y la masa coronal se compacta con un atacador. Solo se necesita presión ligera debido a que la gutapercha no es compresible, y porque una presión de tan solo 1.5 kg es capaz de fracturar la raíz.²

Los espaciadores digitales proporcionan mayor sensibilidad táctil, y es menos probable que induzcan fracturas en la raíz, en comparación con el espaciador manual D-11T más tradicional. Además del tipo de espaciador, la fuerza aplicada y la cantidad de dentina eliminada, el tamaño del espaciador puede ser un factor de la fractura radicular, a mayor tamaño, mayor estrés. Se dispone de espaciadores fabricados de NiTi, que ofrecen mayor flexibilidad, reducen estrés y permiten penetrar más profundamente, en comparación con los instrumentos de acero inoxidable.

El exceso de gutapercha en la cámara se corta después y se compacta verticalmente con un atacador calentado, en el orificio de entrada o aproximadamente 1 mm por debajo del orificio de entrada en los dientes posteriores. La compactación vertical caliente de la gutapercha coronal potencia el sellado. En los dientes anteriores el nivel deseado es la unión amelocementaria sobre la superficie vestibular.²

La técnica de condensación lateral de la gutapercha ha demostrado ser exitosa si el espaciador logra penetrar a una profundidad adecuada. Una de las posibles deficiencias de esta técnica es la relativamente pobre réplica de las paredes del canal y la tendencia a formar vacíos y espacios entre las puntas de gutapercha,⁵ ya que en el proceso no se produce una masa homogénea. Los conos accesorios y el maestro quedan laminados y permanecen separados. Por lo tanto se espera que el espacio entre cada uno de los conos quede relleno con el cemento sellador.⁶

2.2 COMPACTACIÓN LATERAL MODIFICADA CON ULTRASONIDO

Una alternativa a la compactación lateral con espaciadores digitales es la compactación ultrasónica.

Para esta técnica se coloca el espaciador junto al cono maestro y se activa sin refrigerarlo con agua. Se ejerce presión en sentido apical y se introduce el espaciador a una profundidad determinada. Los ultrasonidos tienen la ventaja de que extienden el sellador; además, la fricción del espaciador puede termoplastificar la gutapercha y se necesita menos fuerza para introducir el espaciador.⁷

En un estudio se comprobó que con esta técnica se conseguía una obturación adecuada con una tasa de éxito clínico del 93%.

En otro estudio se emplearon limas activadas con ultrasonido en una técnica de compactación lateral caliente, y se encontró que la cantidad de gutapercha en peso aumentaba un 33% con dos aplicaciones de ultrasonido, en comparación con la compactación lateral.

Los investigadores comprobaron que el aumento medio de la temperatura interna era de 29°C a la altura de 6mm, con generación de calor externo superior al límite de seguridad de 10°C.²

2.3 COMPACTACIÓN VERTICAL CALIENTE

Schilder introdujo la compactación vertical caliente en 1967⁸, como un método para rellenar el espacio radicular en tres dimensiones. Los requisitos de preparación para esta técnica incluyen obtención de un conducto en embudo con conicidad progresiva y mantener el foramen apical lo más pequeño posible.

De acuerdo a Schilder, la condensación vertical con gutapercha caliente ofrece una técnica que produce una masa de gutapercha homogénea y dimensionalmente estable, que permite al material penetrar al sistema de conductos radiculares.⁹

Debido a la introducción de la compactación vertical con gutapercha caliente, muchos dispositivos y procedimientos con gutapercha termoplastificada se han utilizado para mejorar el sellado tridimensional del conducto radicular.¹⁰

El instrumental incluye una variedad de atacadores y una fuente de calor. Los atacadores de Schilder se presentan en varios tamaños (no. 8 = 0.4 mm, 8.5 = 0.5 mm, y así sucesivamente para los tamaños 9, 9.5, 10, 10.5, 11,

11.5 y 12) con diámetro progresivo (Fig.17). Los instrumentos están marcados cada 5 mm.²

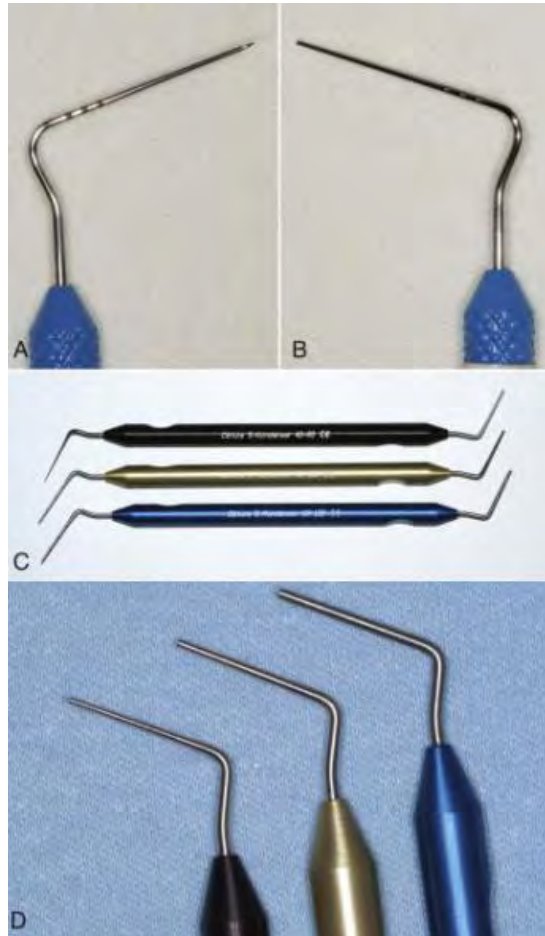


Fig.17: Varios tipos de atacadores para gutapercha caliente: a) espaciador estandarizado ISO. b) atacador condensador estandarizado ISO. c) Obtura S-Kondensers. d) Aproximación de Obtura S-Kondensers. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

La técnica conlleva la adaptación de un cono maestro más corto que la longitud de trabajo (0.5 a 2 mm) con resistencia al desplazamiento. De ese modo se asegura que el diámetro del cono es mayor que el del conducto preparado. Se prefieren los conos no estandarizados que reproducen mejor la conicidad del conducto, puesto que permiten el desarrollo de presión

hidráulica durante la compactación. Después de la adaptación del cono maestro, se extrae y se aplica cemento sellador. El cono se coloca en el conducto y se elimina la porción coronal aplicando calor con un espaciador o condensador caliente, que elimina porciones de la gutapercha coronal y se reblandece el material que permanece en el conducto. El touch „n heat (symbronEndo) (Fig.18), el DownPak (EI/Hu-Friedy, Chicago, IL) y System B (SymbronEndo) (Fig.19) son una alternativa para la aplicación de calor con un instrumento calentado a la llama, debido a que permite controlar la temperatura. Se inserta un condensador en el conducto y se condensa la gutapercha, forzando el material plastificado en sentido apical. El proceso se repite hasta que sea rellenada la porción apical. El espacio del conducto coronal se llena en sentido retrógrado con trozos pequeños de gutapercha, el método seccional consiste en colocar secciones de tres a cuatro milímetros de gutapercha del tamaño aproximado del conducto en el interior de la raíz, aplicar calor y condensar la masa con un condensador.²



Fig. 18: Unidad de calor Touch „n heat. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.19: Unidad System B para obturación con ola continua. a) Unidad System. b) Atacador System B con un cono convencional de conicidad similar. c) Atacadores System B. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

La posibilidad de fractura radicular vertical también está presente con la compactación vertical caliente. Las fuerzas desarrolladas parecen ser iguales a las creadas con la compactación lateral.

Las técnicas termoplásticas calientes tienen la ventaja de producir desplazamiento de la gutapercha plastificada, con lo que se rellenan las irregularidades y los conductos accesorios mejor que con la compactación lateral.

La compactación vertical caliente es difícil en conductos curvos, donde los condensadores rígidos no pueden penetrar hasta la profundidad necesaria. Para compensar el hecho de que los instrumentos rígidos penetren hasta 4 a 5 mm del ápice, los conductos deben ser agrandados, con una forma más cónica, en comparación con la técnica de compactación lateral. La eliminación excesiva de estructura dental debilita la raíz.²

2.4 THERMAFIL (DENTSPLY/MAILLEFER)

Fue introducida en 1978 por Ben Jonson¹¹ y utiliza obturadores Thermafil que son portadores de plástico revestidos con una gutapercha más pegajosa y fluida que la utilizada en forma tradicional (Fig.20). Se comercializan en calibres diferentes y con conicidad 0.04.

Con la ayuda de instrumentos especiales llamados verificadores, el obturador por utilizarse deberá seleccionarse de acuerdo con las dimensiones del conducto radicular (Fig.21). Introducido en el conducto, el verificador debe ajustarse sin presión excesiva al diámetro y longitud del conducto. El obturador deberá tener el mismo número del verificador.⁹

Se coloca en el conducto una pequeña cantidad de sellador endodóncico, de buena fluidez. El obturador de Thermafil se coloca en un horno (ThermaPrep) (Fig.22) que, luego de un tiempo, a través de una señal sonora, informa que la gutapercha está plastificada. En este momento, se retira del horno y se introduce con firmeza y lentitud en el conducto.

Luego de unos minutos, el portador de plástico se corta en la entrada del conducto radicular con una fresa de punta esférica, y se compacta la gutapercha en forma vertical con condensadores adecuados. Si es necesario, la obturación de los tercios cervical y medio puede completarse con conos accesorios.

Los obturadores Thermanfil también se emplean para los sistemas GT y ProTaper y se denominan obturadores GT y Obturadores ProTaper, respectivamente.⁹



Fig. 20: Obturadores Thermanfil (Dentsply Maillefer) (Tomado de <http://www.dentsply.com.mx/productos/clinica/thermafil.asp>)



Fig. 21: Verificadores Thermanfil (Dentsply Maillefer) (Tomado de <http://www.dentsply.com.mx/productos/clinica/thermafil.asp>)



Fig. 22 Horno ThermoPrep (Tomado de <http://www.dentsply.com.mx/productos/clinica/thermafil.asp>)

2.5 CONOS INDIVIDUALIZADOS

Cuando el foramen apical está abierto o el conducto es grande, puede ser necesario un cono individualizado. Eso permite adaptar el cono a las paredes del conducto, reducir el peligro de la extrusión del núcleo central y puede mejorar el sellado. La técnica conlleva la selección de un cono maestro y su adaptación 2 a 4 mm más corto que la longitud preparada, con resistencia a la fricción. Los conductos grandes pueden necesitar la fabricación de un cono maestro grande antes de la adaptación al conducto. Eso se puede conseguir mediante calentamiento de varios conos de gutapercha grande, y enrollando la masa ente dos placas de cristal hasta que se consigue el tamaño apropiado. También se puede usar una espátula para dar forma al cono.²

2.6 TÉCNICA DE COMPACTACIÓN CON OLA CONTÍNUA

Esta técnica es introducida por Buchanan¹² y emplea un transportador de calor eléctrico, la unidad System B, y atacadores de acero inoxidable con conicidades no. 0.04, 0.06, 0.08, 0.10 y 0.12, con un diámetro de la punta de 0.5 mm (Fig.17). El atacador con conicidad no. 0.06 es similar al cono de gutapercha convencional fino, el atacador no. 0.08 es similar al cono fino-mediano, el atacador no. 0.10 es similar al cono mediano y el atacador no. 0.12 es similar al cono mediano-grande. Los atacadores coinciden con los instrumentos GT Profile (DENTSPLY Tulsa Dental Specialities) y también existen conos de gutapercha Autofit (SybronEndo).²

2.7 TÉCNICAS DE INYECCIÓN TERMOPLÁSTICA

A partir de 1967, con la generalización de la técnica de condensación vertical de la gutapercha, se desarrolla una variedad de técnicas de obturación que emplean gutapercha termoplastificada. Estas técnicas buscan crear una obturación personalizada para cada conducto radicular, lo que genera una obturación tridimensional que reproduce la anatomía del conducto.¹³

Las técnicas de gutapercha termoplastificada están indicadas en especial para la obturación de conductos amplios, con anfractuosidades en sus paredes, istmos, reabsorciones internas, etc.¹³

El calentamiento de la gutapercha fuera del diente, seguida por inyección del material en el conducto, es una variación adicional de las técnicas termoplásticas. Encontramos ejemplos en los sistemas Obtura III (Fig.23), Calamus (Fig.24), Elements (Fig.25), HotShot (Fig.26), Ultrafil 3D (Fig.27) y GuttaFlow (Fig.28). El sistema Obtura II calienta la gutapercha a 160 °C, mientras que el sistema Ultrafil 3D emplea gutapercha a temperatura más baja, calentada a 70°C



Fig.23: Unidad Obtura III con puntas de plata, tapones de gutapercha y solución limpiadora (Obtura Spartan, Earth City, MO). (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.24: Unidad termoplástica Calamus (DENTSPLY Tulsa Dental Specialities, Tulsa, OK) para calentar e inyectar gutapercha. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.25: Unidad de obturación Elements (SybronEndo, Orange, CA) para inyectar y compactar gutapercha. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.26: Unidad HotShot operada con batería (Discus Dental, Culver City, CA) para calentar e inyectar gutapercha. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.27: El sistema Ultrafil 3D consta de una jeringa de inyección, cánulas para gutapercha y unidad de calor (Coltene/Whaledent, Cuyahoga Falls, OH). (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)



Fig.28: Cápsula de trituración y jeringa de inyección GuttaFlow (Coltene/Whaledent, Cuyahoga Falls, OH). (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

2.7.1 Obtura III

El sistema Obtura III (Obtura Spartan, Earth City, MO) consiste en una “pistola” usada a mano, que contiene una cámara rodeada por un elemento calefactor, en la que se cargan los gránulos de gutapercha (Fig.23). Se conectan agujas de plata (calibres variables de 20, 23 y 25) para introducir el material termoplastificado dentro del conducto. La unidad de control permite al operador ajustar la temperatura, y por lo tanto la viscosidad de la gutapercha.

La preparación del conducto es similar a la realizada para otras técnicas de obturación. La terminación apical debe ser lo más pequeña posible para prevenir la extrusión de gutapercha. La técnica requiere uso de cemento sellador; una vez seco el conducto sus paredes se recubren de cemento sellador, utilizando la última lima empleada hasta la longitud de trabajo o una punta de papel. La gutapercha es precalentada en la pistola, y la aguja se coloca en el conducto, de forma que llegue a 3-5 mm de la preparación apical. Se inyecta la gutapercha de forma gradual y pasiva mediante presión del gatillo de la pistola. La aguja retrocede hacia afuera del conducto conforme se llena la porción apical. Se usan atacadores sumergidos en alcohol para condensar la gutapercha. También se puede utilizar una técnica segmentaria, con la que se inyectan y condensan secuencialmente segmentos de 3 a 4 mm de gutapercha. En cualquier caso la compactación debe continuar hasta que la gutapercha se enfría y solidifica para compensar la contracción que tiene lugar en el enfriamiento.²

Los inconvenientes de este sistema incluyen falta de control de la longitud. Son frecuentes tanto la extensión excesiva como la insuficiente. Para superar esa desventaja se puede usar una técnica híbrida, con la que el clínico comienza a llenar el conducto mediante la técnica de compactación lateral. Cuando se han colocado el cono maestro y varios conos accesorios, de modo que la masa se encuentre firmemente alojada en la porción apical del

conducto, se introduce un atacador caliente que corta las puntas hasta aproximadamente 4 a 5 mm del ápice. Se aplica compactación vertical ligera para mantener la integridad del tapón apical de gutapercha. El resto del conducto se llena después con gutapercha termoplastificada, inyectada según lo descrito.²

2.7.2 Ultrafil 3D

El sistema de inyección de gutapercha termoplastificada Ultrafil 3D (Colténe/Whaledent), se compone de cánulas para gutapercha, una fuente de calor y una jeringa de inyección (Fig.27). El sistema emplea 3 tipos de cánulas de gutapercha (blanco, azul y verde)². La gutapercha de las cánulas blanca y azul tiene mayor fluidez que la verde, que cristaliza con mayor rapidez. Las cánulas se colocan en el calentador, donde se produce la plastificación de la gutapercha a una temperatura aproximada de 70°C. Luego de unos minutos, con la gutapercha plastificada, se coloca la cánula en el extremo de la pistola y, al ejercer presión sobre el gatillo, la gutapercha fluye por la punta de la aguja.¹³

Cada cánula tiene una aguja de acero inoxidable calibre 22, de 21 mm de longitud. Las agujas se pueden precurvar. Las cánulas se pueden desinfectar pero no están diseñadas para esterilización con calor. El tiempo de calentamiento varía, pero a una unidad fría le lleva de 10 a 15 min. Con una unidad ya calentada el tiempo recomendado es de tres minutos. Después de sacar las cánulas del calentador, la aguja se debe poner en la parte caliente de la fuente de calor durante varios segundos. La gutapercha tiene la capacidad de fluir durante 45 a 60 segundos, dependiendo de la viscosidad.²

2.7.3 Calamus

El sistema de liberación de flujo de obturación Calamus (DENTSPLY Tulsa Dental Specialities) es un dispositivo termoplástico equipado con un sistema de cartuchos con agujas de calibre 20 y 23 (Fig.24). La unidad permite controlar la temperatura y la velocidad de flujo. También pueden utilizarse atacadores con el sistema. El interruptor de activación de 360° permite una gran sensación táctil durante el uso.²

2.7.4 Elements

La unidad de obturación Elements (SymbronEndo) consta de una fuente de calor System B y un atacador, además de pistola para liberar gutapercha termoplástica o RealSeal de un cartucho desechable (Fig.25). Los cartuchos van acompañados de agujas de calibre 20, 23 y 25 para gutapercha y de calibre 20 y 23 para RealSeal.²

2.7.5 HotShot

El sistema de liberación HotShot (Discus Dentale) es un dispositivo termoplástico inalámbrico con un rango de calor de 150 a 230°C (Fig.26). La unidad es inalámbrica y puede utilizarse con gutapercha o Resilon. Existen agujas de calibre 20, 23 y 25.²

2.7.6 GuttaFlow

GuttaFlow (Coltene/Whaledent) consiste en una matriz fría y fluida de polidimetilsiloxano rellena de gutapercha triturada finamente (Fig.28). El material se suministra en cápsulas para trituración en un amalgamador. La técnica consiste en inyectar el material en el conducto y colocar un cono maestro a la longitud. Tiene un tiempo de trabajo de 15 min y polimeriza en 25 a 30 min. Las pruebas sugieren que el material obtura las irregularidades

del conducto con consistencia y es biocompatible, pero el tiempo de fraguado no es constante y puede retrasarse con la irrigación final de hipoclorito de sodio (NaOCl). La capacidad de sellado es comparable a otras técnicas en algunos estudios e inferior en otros.²

CAPÍTULO 3. INFLUENCIA DE LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS LATERALES EN EL ÉXITO O FRACASO DE LA TERAPIA DE CONDUCTOS RADICULARES.

3.1 ANATOMÍA DEL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES

El espacio completo dentro de la dentina que contiene pulpa se conoce como sistema de conductos radiculares (Fig.29). El conducto radicular puede presentar ramificaciones que son vías de comunicación entre la pulpa y el ligamento periodontal.³

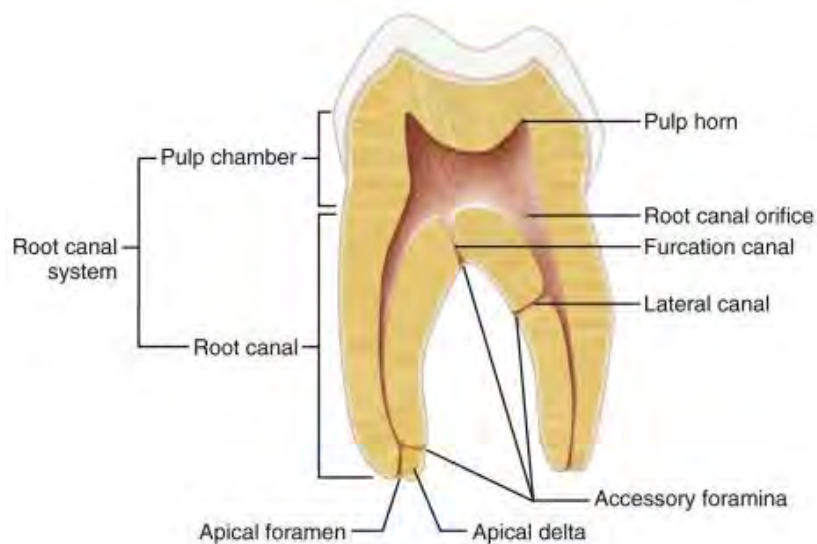


Fig.29: Principales componentes anatómicos del sistema de conductos radiculares. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

El sistema de conductos radiculares tiene una anatomía compleja, caracterizada por la presencia de curvaturas, canales laterales y deltas apicales. Numerosos estudios han demostrado que los conductos laterales están presentes en un porcentaje importante de los dientes. Rubach y

Mitchell reportaron la presencia de conductos laterales en 45% de los 74 dientes que ellos estudiaron, la mayoría de ellos ubicados en el tercio apical de la raíz.

De Deus encontró conductos laterales en 27.4% de 1,140 dientes; observó que 17% se encuentran en el tercio apical, 8.8% en tercio medio, y 1.6% en tercio coronal.¹⁰

Los conductos accesorios son conductos muy pequeños que se extienden en dirección horizontal, vertical o lateral, desde la pulpa hasta el periodonto (Fig.30). En 74% de los casos se encuentran en el tercio apical de la raíz, 11% el tercio medio y 15% en tercio cervical. Los conductos accesorios contienen tejido conectivo y vasos, pero no suministran suficiente circulación a la pulpa para formar circulación colateral. Se forman por atrapamiento de vasos periodontales en la vaina radicular epitelial de Hertwig durante la calcificación. Pueden provocar patologías, puesto que proporcionan una vía para el paso de sustancias irritantes, sobre todo desde la pulpa hacia el periodonto.²

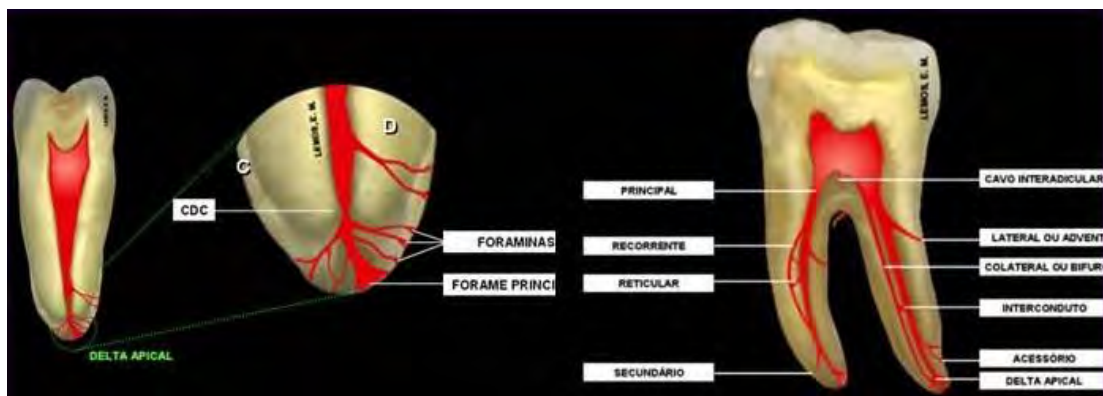


Fig.30: Localización de conductos accesorios en un molar. (Tomado de http://endojorgealberdi.blogspot.mx/2010/11/conductos-laterales_24.html)

También se pueden encontrar conductos accesorios en la bifurcación o la trifurcación de dientes multiradicales. Un estudio los denominó conductos de furcación. Los conductos de furcación se forman como consecuencia del atrapamiento de vasos periodontales durante la fusión del diafragma, que se convierte en el suelo de la cámara pulpar.

En los molares inferiores esos conductos pueden adoptar tres patrones distintos (Fig.31).²

En 13% de los casos, un solo conducto se extiende desde el piso de la cámara pulpar hasta la región intrarradicular.

En 23%, un conducto lateral se extiende desde el tercio coronal del conducto radicular principal hasta la región de la furcación (en el 80% de los casos se extiende desde el conducto radicular distal).

Alrededor del 10% tienen conductos tanto laterales como en la zona de la furca.

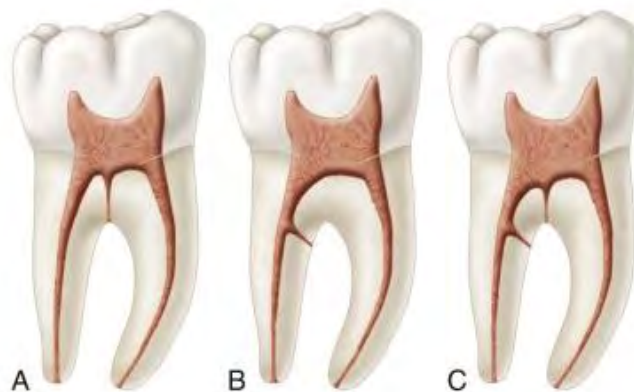


Fig.31: Representación de los conductos accesorios de primeros molares inferiores. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

3.2 DISTRIBUCIÓN ANATÓMICA DE LOS CONDUCTOS ACCESORIOS

Las siguientes tablas presentan la incidencia de conductos accesorios en cada diente:

TABLE 7-1 -- Morphology of the Maxillary Permanent Teeth*

Tooth	Root	No. of Teeth	Canals With Lateral Canals	Position of Lateral Canals				Transverse Anastomosis Between Canals	Position of Transverse Anastomosis			Position of Apical Foramen		Apical Deltas
				Cervical	Middle	Apical	Furcation		Cervical	Middle	Apical	Central	Lateral	
Central	—	100	24	1	6	93	—	—	—	—	12	88	1	
Lateral	—	100	26	1	8	91	—	—	—	22	78	3	3	
Canine	—	100	30	0	10	90	—	—	—	14	86	3	3	
First premolar	—	400	49.5	4.7	10.3	74	11	34.2	16.4	58	25.6	12	88	3.2
Second premolar	—	200	59.5	4	16.2	78.2	1.6	30.8	18.8	50	31.2	22.2	77.8	15.1
First molar	MB	100	51	10.7	13.1	58.2	↑	52	10	75	15	24	76	8
	DB	100	36	10.1	12.3	59.6	18	0	0	0	0	19	81	2
	P	100	48	9.4	11.3	61.3	↓	0	0	0	0	18	82	4
Second molar	MB	100	50	10.1	14.1	65.8	↑	21	8	72	20	12	88	3
	DB	100	29	9.1	13.3	67.6	10	0	0	0	0	17	83	2
	P	100	42	8.7	11.2	70.1	↓	0	0	0	0	19	81	4

From Vertucci F.J. Root canal anatomy of the human permanent teeth, Oral Surg Oral Med Oral Pathol 58:589, 1984.

DP, Distobuccal; MB, mesiobuccal; P, palatal.

Tabla 1: Morfología de los dientes permanentes superiores. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

TABLE 7-2 -- Morphology of the Mandibular Permanent Teeth*

Tooth	Root	No. of Teeth	Canals With Lateral Canals	Position of Lateral Canals				Transverse Anastomosis Between Canals	Position of Transverse Anastomosis			Position of Apical Foramen		Apical Deltas
				Cervical	Middle	Apical	Furcation		Cervical	Middle	Apical	Central	Lateral	
Central	—	100	20	3	12	85	—	—	—	—	25	75	5	
Lateral	—	100	18	2	15	83	—	—	—	—	20	80	6	
Canine	—	100	30	4	16	80	—	—	—	—	30	70	8	
First premolar	—	400	44.3	4.3	16.1	78.9	0.7	32.1	20.6	52.9	26.5	15	85	5.7
Second premolar	—	400	48.3	3.2	16.4	80.1	0.3	30	0	66.7	33.3	16.1	83.9	3.4
First molar	Mesial	100	45	10.4	12.2	54.4	↑	63	12	75	13	22	78	10
	Distal	100	30	8.7	10.4	57.9	↓	55	10	72	18	20	80	14
Second molar	Mesial	100	49	10.1	13.1	65.8	↑	31	10	77	13	19	81	6
	Distal	100	34	9.1	11.6	68.3	↓	16	11	74	15	21	79	7

From Vertucci F.J. Root canal anatomy of the human permanent teeth, Oral Surg Oral Med Oral Pathol 58:589, 1984.

* Figures represent percentage of the total.

Tabla 2: Morfología de los dientes permanentes inferiores. (Tomado de Hargreaves Cohen's Pathways of the Pulp, 10th Edition)

3.3 IMPORTANCIA DE LOS CONDUCTOS LATERALES PARA LA TERAPIA DE CONDUCTOS

Existen muchos estudios que han intentado establecer los factores asociados al éxito y fracaso de la terapia de conductos radiculares, un ejemplo de esto, es el que realizó la Universidad de Washington a fin de valorar los casos tratados endodóncicamente y determinar su tasa de éxito. Algo muy importante para este estudio es que también se estableció la tasa de fracaso estudiando con cuidado sus causas. El examen de los fracasos condujo a modificaciones en cuanto a técnica y tratamiento. Finalmente se volvió a analizar en su totalidad la disciplina de la terapéutica endodóncica, haciendo mejoras importantes como resultado. Dichas mejoras en el tratamiento se reflejaron en un mayor grado de éxito endodóncico que aumentó a 94.45% de una tasa de éxito anterior de 91.10%, o sea una mejora de 3.35%.

Se revisaron a 3,678 pacientes a los que se les tomaron radiografías de control a los 6 meses, 1 año, 2 años y 5 años después de haber concluido el tratamiento.¹⁴

Al inicio del estudio se hizo evidente que las radiografías de control tomadas a 6 meses y un año eran de poco valor para el análisis debido a que la reparación periapical con frecuencia no era completa en los pacientes de edad media o avanzada en el término de un año.

Por su parte, las radiografías de control a los dos años resultaron ser ideales para el estudio, ya que se desarrolló una muestra estadísticamente significativa dentro de ese grupo. También se analizó la muestra de control a los 5 años, aunque con números más pequeños pero significativos.

Este estudio reveló que la subobturación es el factor más importante asociado al fracaso del tratamiento de conductos.

En cuanto a los conductos accesorios, sólo un estudio pudo relacionarse con un conducto accesorio no obturado. Se piensa que en la mayoría de los casos el tejido interior del conducto accesorio conserva su vitalidad aunque el contenido del conducto principal se haya necrosado.¹⁴

Cada conducto accesorio suele tener su propio aporte sanguíneo de origen periodontal y no dependen de los vasos principales de la pulpa para su nutrición.

La mayoría de los casos con desvitalización total de tejido en los conductos accesorios así como en el cuerpo de la pulpa se encuentran en dientes afectados por accidentes traumáticos graves. En estos casos no sólo se destruyen los vasos pulpares, si no que también se desgarran el ligamento periodontal, y con él los vasos que nutren los conductos accesorios. Por ello, este problema suele presentarse en la premaxila, donde ocurre la mayor parte de los incidentes traumáticos.

En muchas ocasiones cuando se realiza la obturación del conducto principal también suelen obturarse los conductos accesorios.

Sin embargo, en ocasiones el conducto principal se obtura y los conductos accesorios permanecen francos y necróticos.

Los adeptos de la obturación vertical con gutapercha reblandecida señalan la superioridad de esta técnica para la obturación de conductos laterales o accesorios.¹⁴

En la literatura no existe evidencia concluyente de la influencia de la obturación de los conductos accesorios sobre el éxito o fracaso de la terapia de conductos.

3.4 IMPORTANCIA DEL EMPLEO DE QUELANTES PARA ELIMINAR EL BARRILLO DENTINARIO

Se denomina quelantes a las sustancias que tienen la propiedad de fijar los iones metálicos de un determinado complejo molecular. El término quelar es derivado del griego “Khele” que significa garra, así como de la palabra quelípodo, pata de ciertas especies de crustáceos que terminan en pinza o garra como el cangrejo y que sirven para aprisionar sus alimentos.

Los quelantes que presentan en el extremo de sus moléculas radicales libres que se unen a los iones metálicos actúan de manera semejante a los cangrejos. Esas sustancias roban los iones metálicos del complejo molecular al cual se encuentran entrelazados fijándolos por una unión coordinante lo que se denomina quelación.

La quelación es por lo tanto un fenómeno fisicoquímico por el cual ciertos iones metálicos son secuestrados de los complejos de que forman parte sin constituir una unión química con la sustancia quelante aunque sí una combinación. Este proceso se repite hasta agotar la acción quelante y por lo tanto no se efectúa por el clásico mecanismo de la disolución.¹⁵

La instrumentación de los conductos radiculares produce barrillo dentinario que se compone de una parte orgánica y una inorgánica, la cual cuando está contaminada presenta partes de bacterias.¹⁶

La presencia del barrillo o lodo dentinario dificulta la penetración de los irrigantes y el material de obturación a los túbulos dentinarios y conductos accesorios, lo cual aumenta el riesgo de infección bacteriana y microfiltración. Por lo tanto, la eliminación de la capa de barrillo dentinario puede aumentar la permeabilidad de los túbulos dentinarios y la adaptación del material de obturación al conducto radicular.¹⁷ Su remoción requiere el uso de hipoclorito de sodio junto con sustancias que actúan en el

componente inorgánico, como son los agentes quelantes o los ácidos (ortofosfórico, maléico o cítrico).¹⁶

Los agentes quelantes representan una alternativa excelente, ya que sólo actúan sobre los tejidos calcificados. De esta forma, se reblandecen los bordes del conducto y se facilita su ensanchamiento.¹⁸

Los principales quelantes utilizados en endodoncia son el ácido tetraacético de etilendiamina (EDTA) y el ácido cítrico. Estudios realizados han demostrado que el EDTA al 17% y el ácido cítrico al 10% son las concentraciones más adecuadas para lograr una la eliminación del barrillo dentinario del conducto radicular.¹⁹

3.4.1 ÁCIDO TETRAACÉTICO DE ETILENDIAMINA (EDTA)

La molécula del EDTA establece numerosas uniones químicas con un mismo ion del metal, como modo para “secuestrarlo” del medio. Al remover iones de calcio de los tejidos duros, como la dentina, promueven la desmineralización y, por ende, la reducción de la dureza de estos tejidos.¹³

Patterson, investigando el efecto del EDTA sobre el grado de dureza de Knoop de la dentina, encontró que: la solución al 10% reducía a 7 el grado de dureza de Knoop de la dentina tratada, cuando el grado de dureza suele ser de 25 en la unión amelodentinaria y hasta de 70 en la zona situada aproximadamente a un tercio de la distancia amelodentinaria. En la proximidad de la luz del conducto no tratado, el grado de dureza de Knoop es de 42 en el momento de iniciar la instrumentación.

La reducción hasta una cifra de 7 disminuye significativamente las dificultades para utilizar instrumentos de pequeño tamaño al iniciar la preparación del conducto.¹⁸

Algunos investigadores consideran que el uso de EDTA contribuye a eliminar el barrillo dentinario de la pared de la dentina durante la preparación del conducto, con lo que mejora el contacto superficial entre la obturación del conducto y la pared de la dentina, así como la penetración del sellador en el interior de los túbulos dentinarios.¹⁸ (Fig.32)

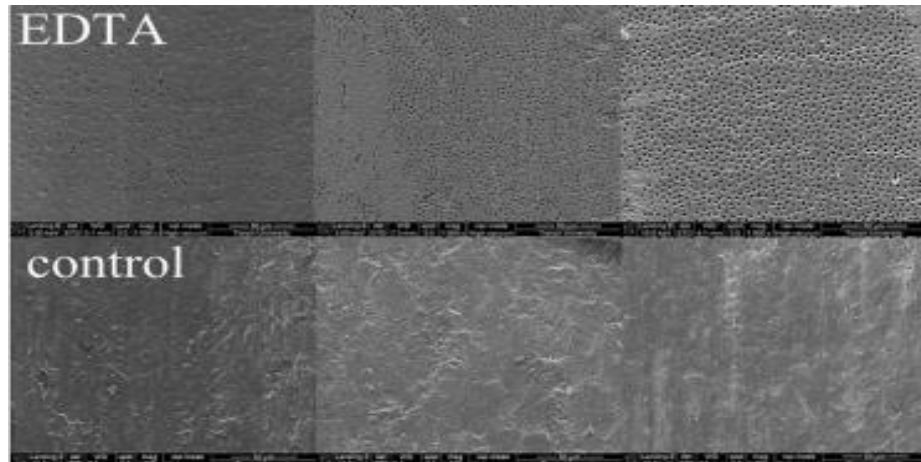


Fig.32: Resultado de la irrigación con EDTA al 17% (Tomado de Wu L., Ying M., Deng X., Zhang S., Zhou D. Comparison of the Effect of Four Decalcifying Agents Combined with 60°C 3% Sodium Hypochlorite on Smear Layer Removal. J Endod 2012; 38: 381 – 384)

3.4.2 ÁCIDO CÍTRICO

El ácido cítrico es un ácido orgánico, sólido y muy soluble en agua que, cuando se lo aplica a los tejidos duros, provoca su desmineralización¹³ y es una de las sustancias químicas más agresivas para la región periapical.

Su efecto sobre el esmalte y la dentina ha sido ampliamente estudiado y por ello es que a partir de 1979 fue propuesto y utilizado por Wayman y colaboradores como solución irrigadora del conducto radicular. Dichos autores constataron mediante análisis con microscopía electrónica de barrido que, en dientes humanos extraídos, instrumentados e irrigados con NaOCl al 5.25% y ácido cítrico al 50%, el ácido cítrico presentó un mejor resultado que el hipoclorito utilizado como único irrigante. En este mismo trabajo, los autores afirman que el ácido cítrico es uno de los ácidos más aceptables

desde el punto de vista biológico, y que el poder de quelación del ácido cítrico es directamente proporcional a su concentración.

En 1994, Garberoglio, utilizando microscopía electrónica, comparó la eficacia de seis irrigantes endodóncicos en la remoción del barrillo dentinario. Entre los irrigantes probados estaban ácido fosfórico a 24%, ácido cítrico a 10%, EDTA a 3 y 17% e NaOCl a 1% y 5%. Encontraron que la solución de ácido cítrico fue la que removió totalmente el barrillo dentinario.

Quelantes como el EDTA y el ácido fosfórico actuaron en forma similar y fueron eficientes en la remoción; sin embargo el NaOCl no logró remover la capa residual.¹⁴ (Fig.33)

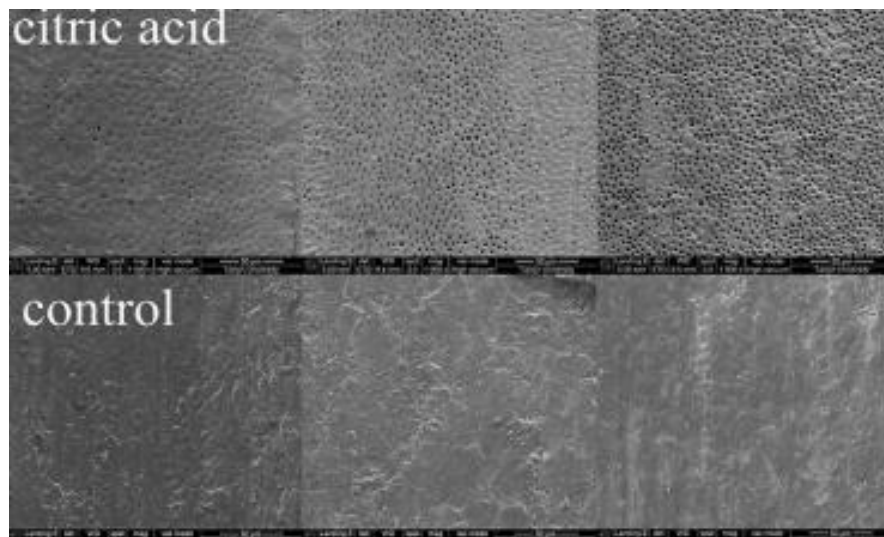


Fig.33: Resultado de la irrigación con ácido cítrico al 20% (Tomado de Wu L., Ying M., Deng X., Zhang S., Zhou D. Comparison of the Effect of Four Decalcifying Agents Combined with 60_C 3% Sodium Hypochlorite on Smear Layer Removal. J Endod 2012; 38: 381 – 384)

CAPÍTULO 4. COMPARACIÓN DE DIFERENTES TÉCNICAS DE OBTURACIÓN EN EL SELLADO DE CONDUCTOS LATERALES.

La obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares es ampliamente aceptada como un factor clave para el éxito del tratamiento de conductos.

El conducto radicular bien obturado en tres dimensiones impide la percolación y la microfiltración de exudado periapical en el conducto, evita la reinfección y crea un entorno biológico favorable para la regeneración.

Se considera que casi el 60% de fracasos endodóncicos pueden estar asociados a una incompleta o inadecuada obturación del conducto radicular. Varios métodos han sido desarrollados para mejorar la obturación del sistema de conductos que van desde las técnicas de ablandamiento de gutapercha y el uso de solventes o calor para adherir los materiales de relleno. Sin embargo, en general se reconoce que la obturación completa del conducto radicular se consigue cuando se utiliza un núcleo central de gutapercha con un cemento endodóncico, que llena las complejidades del sistema de conductos radiculares.²⁰

En los dientes sin pulpa las bacterias y restos de tejido necrótico contenidos en los conductos accesorios y laterales son difíciles de eliminar por la instrumentación y la irrigación. Así, en este caso, la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares se vuelve extremadamente importante. Schilder dijo que el uso de la compactación vertical con gutapercha caliente produce una obturación tridimensional del conducto radicular y, con extraordinaria frecuencia, también resulta en el sellado de los conductos laterales.¹⁰

Rud y Andreasen sugirieron que los canales sin rellenar podrían ser una causa importante de fracaso después de una cirugía endodóncica en los casos en que actúan como vías por las cuales el material infectado puede escapar de cualquier espacio del conducto sin llenar. Andreasen y colaboradores consideran que la tasa de éxito quirúrgico mejora cuando el ápice de la raíz se resecciona, eliminando de este modo la parte de la raíz donde mayormente se encuentran los conductos laterales y accesorios. Cada vía de salida es importante como fuente potencial en la diseminación de la infección y en el desarrollo de la patología pulpar-periodontal.²¹

Hoen y Pink en 2002 relataron los factores que llevan a un retratamiento, estando entre ellos la pobre calidad de la obturación, presencia de dolor, espacio del conducto no tratado, infiltración coronaria, entre otras. Los autores concluyeron que la aplicación clínica del conocimiento de la anatomía del conducto radicular es esencial para minimizar fracasos endodóncicos, así como si hay necesidad de realizar el retratamiento endodóncico.¹¹

La limpieza, conformación, obturación y restauración final inadecuadas de un diente con tratamiento de conductos pueden dar lugar a enfermedad postratamiento. Si el tratamiento endodóncico inicial no consigue que el espacio del conducto esté libre de bacterias, o si la obturación no engloba adecuadamente las bacterias que puedan persistir, o si se permite que nuevos microorganismos vuelvan a entrar en el espacio del conducto limpio y sellado, entonces con frecuencia se puede producir enfermedad postratamiento.²

Si el tratamiento previo del conducto radicular es tan deficiente que el espacio del conducto no contiene material de obturación en el tercio apical del conducto radicular, su flora es más típica de la pulpa necrótica infectada no tratada que del clásico tratamiento “fracasado” del conducto radicular.²

En 1997, Wolcott, Himel, Powell y Penney publicaron los resultados de un estudio en donde compararon la capacidad de obturación de conductos laterales de dos técnicas: condensación lateral en frío y cono portador de gutapercha (Thermafill)

Utilizaron treinta bloques epoxi numerados (Kilgore International, Inc., Coldwater, MI) con un solo conducto principal y cinco conductos laterales colocados a diferentes ángulos del conducto principal, que después dividieron al azar en dos grupos experimentales de 15 bloques cada uno.

Los conductos fueron obturados por endodoncistas certificados con experiencia clínica en la técnica de obturación adecuada y comenzaron la instrumentación con una lima tipo K # 10 para asegurar la permeabilidad de todos los conductos laterales antes de la obturación. Los bloques fueron cubiertos por completo con láminas de plomo y cinta adhesiva excepto la entrada del canal principal.

A cada operador se le dio un bloque de epoxi sin envolver en el que visualmente inspeccionó y determinó la longitud de trabajo estándar. Todos los bloques fueron obturados con sellador Roth B 801 (Roth Drogas Co., Chicago, IL) y divididos de la siguiente manera:²⁰

Los conductos del grupo 1 fueron obturados con técnica de condensación lateral en frío.

En el grupo 2, los bloques se obturaron con técnica de cono portador de gutapercha (Thermafill)

Los resultados de este estudio revelaron que hubo mayor cantidad de gutapercha presente en los conductos laterales del grupo 2 que fue obturado con la técnica de cono portador; En contraste, la técnica de condensación lateral tuvo significativamente más sellador en los canales laterales.

Otro resultado revela que en el tercio apical del conducto principal hubo menos espacios vacíos con la técnica de cono portador de gutapercha en comparación con la técnica de condensación lateral.²⁰ (Fig.34)

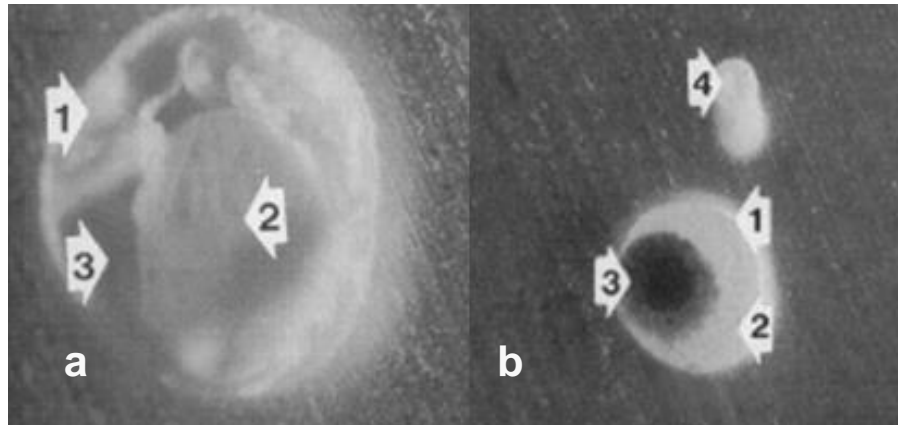


Fig.34: Resultados del estudio:

- a) Técnica de compactación lateral en frío (magnificación x45), flecha 1 - sellador; flecha 2 - gutapercha; flecha 3 - espacio vacío.
- b) Técnica de cono portador de gutapercha (magnificación x25), flecha 1 – sellador; flecha 2 – gutapercha; flecha 3 – cono portador; flecha 4 – conducto lateral. (Tomado de Wolcott J.,Himel V., Powell W., Penney J. Effect of Two Obturation Techniques on the Filling of Lateral Canals and the Main Canal. J Endodon 1997; 23: 632 – 635)

Otro estudio publicado por Goldberg, Artaza y De Silvio en 2001, comparó la efectividad en el sellado de conductos laterales simulados utilizando seis técnicas de obturación diferentes: compactación lateral en frío, técnica híbrida, Ultrafil, Obtura II, System B con Obtura II y Thermafil.

Los autores utilizaron 60 dientes uniradiculares humanos recientemente extraídos.

En todos los especímenes se preparó un acceso endodóncico tradicional utilizando fresas de diamante, los tercios cervical y medio del conducto fueron preparados utilizando fresas Gates-Glidden número 1, 2 y 3. La

longitud real del conducto se determinó visualmente con una lima no. 10 hasta que traspasó el foramen apical.¹⁰

La longitud de trabajo fue establecida a 1 mm corta del ápice.

Todos los dientes fueron instrumentados a la longitud de trabajo hasta la lima no. 35. Después tres conductos laterales simulados fueron perforados en las superficies mesial y distal de la raíz (uno en cada tercio) utilizando una punta de escariador no. 15 (H. Shein, New York, NY). Más tarde los conductos radiculares fueron instrumentados hasta la lima 45 a longitud de trabajo para crear una capa de barrilo dentinario. A cada cambio de lima los canales fueron irrigados con 2 ml de solución de hipoclorito de sodio al 2.5%. Se secaron los conductos con puntas de papel. En todos los grupos se utilizó AH26 (DeTrey, Zurich, Switzerland) como cemento sellador. El sellador fue mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante y se aplicó en las paredes del conducto utilizando una lima no. 45.¹⁰

Posteriormente los 60 dientes fueron distribuidos de forma aleatoria en cada uno de los siguientes 6 grupos y se obturaron de acuerdo a las siguientes técnicas:

Grupo A (compactación lateral de gutapercha)

Grupo B (técnica híbrida)

Grupo C (Ultrafil)

Grupo D (Obtura II)

Grupo E (System B1- Obtura II)

Grupo F (Thermafil)

Inmediatamente después de la obturación se tomaron radiografías postoperatorias en sentido bucolingual y todas ellas fueron expuestas,

reveladas y fijadas de la misma manera. Las radiografías fueron colocadas en diapositivas para proyectarlas y contar los conductos laterales obturados en cada grupo. Los datos se analizaron utilizando el test de X^2

Los resultados arrojaron que un gran número de conductos laterales fueron obturados cuando se utilizó la técnica Ultrafil, Thermafil y System B con Obtura II; en comparación con los grupos obturados con técnica híbrida, Obtura II o compactación lateral.

Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los resultados obtenidos en la obturación de los conductos laterales a lo largo de los diferentes tercios de la raíz.¹⁰ (Fig.35)

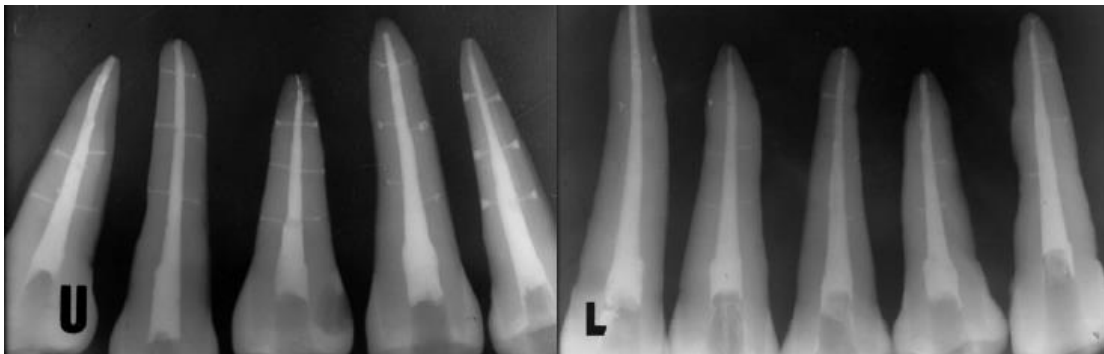


Fig.35: Resultados del estudio:

U) Dientes obturados con Ultrafil, Thermafil y System B con Obtura II

L) Dientes obturados con técnica híbrida, Obtura II y compactación lateral

(Tomado de Goldberg F, P L, Artaza, De Silvio A. Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. J Endodon 2001; 27: 362 – 364)

En 2009, Galvao, Gusman y Pimenta de Araújo publicaron un estudio en donde compararon la frecuencia, localización y dirección de los conductos accesorios obturados con técnica vertical y técnica de ola continua.

Para dicho estudio utilizaron 64 primeros molares inferiores humanos recientemente extraídos que fueron divididos al azar en dos grupos de 32 dientes cada uno.

Todos los especímenes fueron colocados en solución de timol al 0.1% hasta que se requirieron y luego se lavaron en agua corriente por 24 horas para eliminar cualquier rastro de esta sustancia.

Realizan el acceso endodóncico en los molares y los conductos radiculares se preparan utilizando la técnica descrita por Bassi. El barrillo dentinario fue removido con solución de ácido cítrico al 10% durante 30 segundos, en dos ocasiones. La irrigación final fue hecha con hipoclorito de sodio al 5.25%. Los conductos radiculares se secaron con puntas de papel Fina Media.⁹

En todos los dientes se empleó como cemento sellador Kerr Pulp Canal (SybronEndo; Sybron Dental Spécialities Inc., Orange, CA) de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Los dientes del grupo A fueron obturados usando la técnica de condensación vertical, descrita por Deus.

En tanto el grupo B fue obturado usando técnica de ola continua con Obtura II y System B.

Se utilizaron puntas de gutapercha medianos

Ambos grupos fueron obturados por un solo estudiante que era capaz para realizar las técnicas.⁹

Los especímenes fueron descalcificados, deshidratados y se volvieron transparentes, para que pudieran ser analizados por tres evaluadores independientes.

El resultado fue el siguiente: no hay una diferencia significativa entre los dos grupos en relación con el total de número de ramificaciones obturadas. Por otra parte, no hubo una diferencia significativa entre los tres tercios de las raíces con el número de ramificaciones. Las ramificaciones selladas fueron

más frecuentemente detectadas hacia lingual, vestibular, disto-lingual y disto-vestibular. Se concluyó que ambas técnicas de obturación no son diferentes en relación con la frecuencia, localización y dirección de las ramificaciones selladas.⁹ (Fig.36)

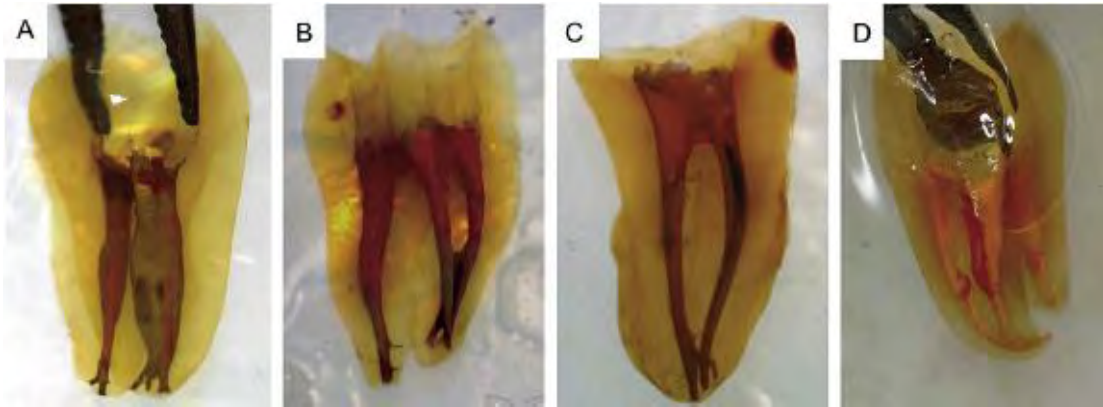


Fig.36: Resultado del estudio:

- a) Imagen mesial del molar obturado con técnica de condensación vertical, mostrando la presencia de deltas apicales en las raíces mesiales y distales.
- b) Imagen mesial del molar obturado con técnica de ola continua mostrando la presencia de conductos reticulares en la raíz mesial y conductos secundarios en la raíz distal.
- c) Imagen vestibular del molar obturado con técnica de ola continua mostrando la presencia de deltas apicales e interconducto.
- d) Imagen mesial del molar obturado con técnica de ola continua mostrando la presencia de un istmo en la raíz mesial.

(Tomado de Galvao F, Gusman H, Pimenta M. A Comparative Study on the Frequency, Location, and Direction of Accessory Canals Filled With the Hydraulic Vertical Condensation and Continuous Wave of Condensation Techniques. J Endodon 2009; 35: 397 – 400)

Zielinski, Baumgartner y Marshall publicaron en 2008, los resultados de un estudio en el que compararon la fluidez de GuttaFlow (Coltène/Whaledent Inc, Cuyahoga Falls, OH) contra la gutapercha en las depresiones y los surcos a 7 mm del foramen apical en el sistema de conductos radiculares.

Utilizaron caninos superiores humanos con conductos únicos y rectos y formaron cuatro grupos experimentales de 15 dientes cada uno.

A cada diente se le fabricaron conductos accesorios con una perforadora a 1, 3, 5 y 7 mm de la longitud total, fueron preparados a longitud de trabajo con una lima #40. Se irrigó con EDTA al 15% e hipoclorito de sodio al 5.25%, seguido de irrigación final con alcohol isopropílico.

Se intentaron reproducir en los dientes las condiciones de humedad presentes en boca.⁸

En los grupos obturados con gutapercha se utilizó el cemento Roth 801 (Roth International, Chicago, IL).

Los grupos fueron obturados de la siguiente manera:

Grupo A: Obturación con GuttaFlow, según las indicaciones del fabricante.

Grupo B: Obturación con gutapercha más condensador System B (Analytic Endodontics, Orange, CA) insertado a 5 mm de la longitud de trabajo.

Grupo C: Obturación con gutapercha más condensador System B (Analytic Endodontics, Orange, CA) insertado a 4 mm de la longitud de trabajo.

Grupo D: Obturación con gutapercha más condensador System B (Analytic Endodontics, Orange, CA) insertado a 3 mm de la longitud de trabajo.⁸

Los resultados del estudio dieron a conocer que en todas las obturaciones con GuttaFlow, hubo extrusión de material hacia el ápice; situación que no ocurrió cuando el material utilizado fue gutapercha. GuttaFlow tuvo significativamente mejor fluidez que la gutapercha en las depresiones a 1 mm cuando el condensador System B fue insertado a 5 y 4 mm de la longitud de trabajo. Además, GuttaFlow tuvo significativamente mejor fluidez que la gutapercha en depresiones a nivel de 3 mm cuando el condensador System B fue insertado a 5 mm de la longitud de trabajo. Con respecto a las depresiones laterales, GuttaFlow tuvo significativamente mejor fluidez que la gutapercha a nivel de 1 mm independientemente de la profundidad de

penetración del condensador System B y mejor fluidez que la gutapercha a nivel de 3 mm cuando el condensador System B fue insertado a 5 mm de la longitud de trabajo. No se observaron diferencias significativas entre los grupos tratados en cuanto a la fluidez del material para los conductos a 5 y 7 mm de la longitud de trabajo.⁸

Al comparar el flujo de material en las depresiones y los conductos laterales dentro de cada grupo de tratamiento, no hubo diferencias significativas del GuttaFlow en los distintos niveles de la longitud de trabajo.

No se encontraron diferencias significativas en la fluidez de la gutapercha en las depresiones con el uso del condensador System B a 3 mm de la longitud de trabajo; sin embargo, la gutapercha fluyó significativamente mejor en las depresiones laterales a 3, 5 y 7 mm que a 1 mm para este grupo.⁸

La gutapercha fluye mejor a 3, 5 y 7 mm que a 1 mm cuando el condensador System B fue introducido a 4 mm de la longitud de trabajo.

Cuando el condensador System B fue introducido a 5 mm de la longitud de trabajo, la gutapercha fluyó mejor a las depresiones laterales a 5 y 7 mm que a 1 y 3 mm.⁸ (Fig.37)

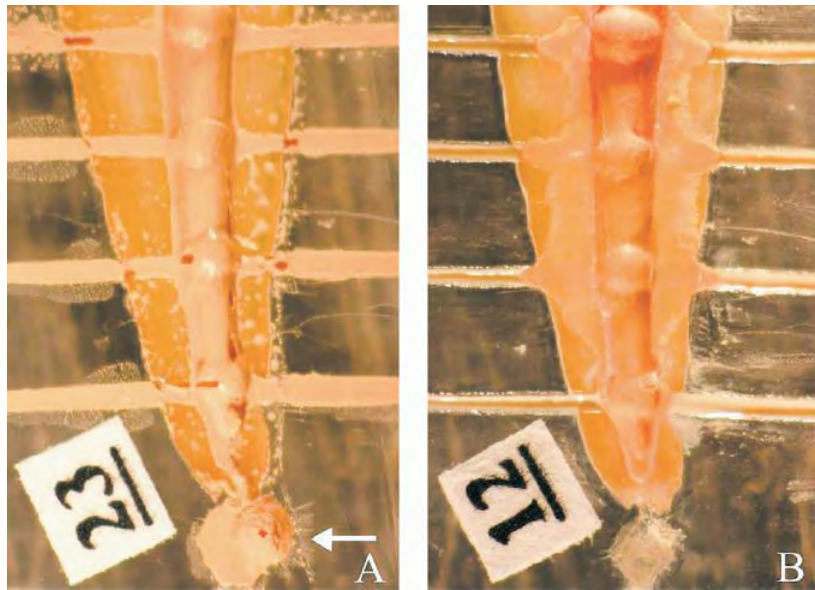


Fig.37: Resultado del estudio:

- A) Obturación con GuttaFlow, nótese la extrusión del material a la zona periradicular (flecha).
- B) Obturación con gutapercha y System B introducido a 3mm de la longitud de trabajo. (Tomado de Zielinski T., Baumgartner C., Marshall G. An Evaluation of GuttaFlow and Gutta-Percha in the Filling of Lateral Grooves and Depressions. J Endodon 2008; 34: 295 – 298)

Por su parte, en 2002, Bowman y Baumgartner publicaron un estudio en donde evaluaron la fluidez de la gutapercha en los surcos y depresiones laterales a los 7mm apicales del conducto radicular, utilizando System B con ola continua y Obtura II.

Utilizaron 40 caninos con un solo conducto recto con los que hicieron tres grupos experimentales y uno de comparación.

Los dientes se colocaron en cubos de acrílico y se cortó la corona dejando una raíz con longitud de 20mm. Posteriormente se hicieron conductos accesorios y surcos a 1, 3, 5 y 7 mm de la longitud de trabajo con una prensa perforadora (tanto por mesial como por distal).

El tercio coronal de los caninos se preparó con fresas Gates Glidden #3 y 4 (Moyco Union Broach, York, PA), y en el resto del conducto se utilizaron limas con conicidad 0.04 ISO ProFile (Dentsply, Tulsa, OK) con técnica corono-apical como lo recomienda el fabricante, utilizando una pieza de mano eléctrica (Analytic Endodontics, Orange, CA) a 150 rpm con lubricación Rc Prep (Stone Pharmaceuticals, Philadelphia, PA) e hipoclorito de sodio al 0.5% como irrigante; hasta una lima #35.⁵

Los dientes se mantuvieron en una incubadora a 37°C y se sacaron solamente durante la obturación.

Cada grupo se obturó utilizando puntas de gutapercha conicidad 0.04 #35 (DiaDent Group International Inc, Burnaby, British Columbia, Canada) que fueron ligeramente cubiertas de sellador Roth 801 (Roth Drug Co., Chicago, IL) mezclado de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

En el grupo A, el condensador caliente fino System B fue introducido a una profundidad de 5 mm de la longitud de trabajo.

En el grupo B, el condensador caliente fino System B fue introducido a una profundidad de 4 mm de la longitud de trabajo.

En el grupo C, el condensador caliente fino System B fue introducido a una profundidad de 3 mm de la longitud de trabajo.

En el grupo D o grupo control se realizó una obturación lateral de gutapercha utilizando un compactador digital fino-fino de NiTi (Moyco Union Broach).⁵

Los resultados arrojaron que el grupo C tuvo estadísticamente mayor fluidez de la gutapercha al conducto creado a 1 mm que los grupos A o B, y mayor fluidez en el conducto a 3 mm que el grupo A.

Se observó el relleno completo de los conductos y depresiones a los 5 y 7mm en todos los grupos.

La única diferencia significativa en la fluidez de la gutapercha hacia los conductos accesorios se vio en el grupo C a 3 mm de la longitud de trabajo. En el grupo C hubo gutapercha en los conductos mientras que en los grupos A y B no. En ninguno de los grupos se observó gutapercha en los conductos a 1mm de la longitud total en tanto que el llenado completo de los conductos se vio a 5 y 7 mm de la longitud de trabajo en todos los grupos.⁵

En ningún caso se observó extrusión de la gutapercha más allá del límite, aun cuando una lima #20 siempre se pasó a través de la constricción apical para patentizar.

En el caso del grupo D o control, obturados con técnica de compactación lateral, no mostró extrusión alguna hacia los conductos o depresiones laterales en ningún nivel, pero sí se observó cemento en todos los niveles de estos dientes.⁵ (Fig.38)

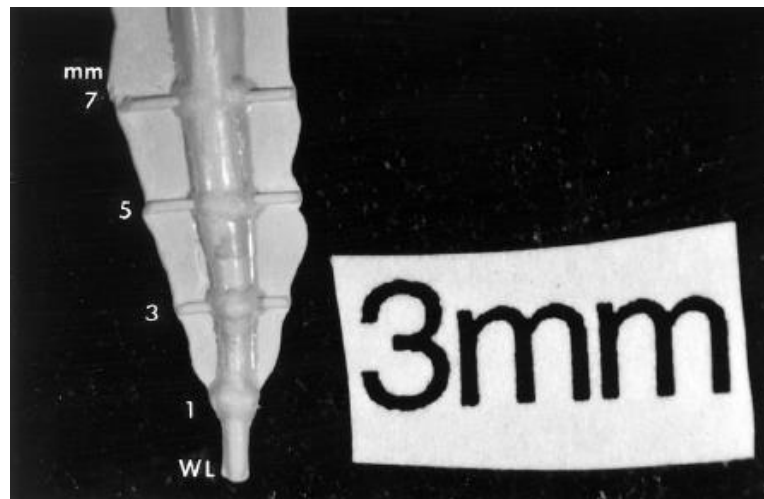


Fig.38: Resultado del estudio: Replicación de la gutapercha en los surcos y depresiones laterales cuando el condensador caliente fino System B fue introducido a una profundidad de 3mm (Grupo C).

(Tomado de Bowman C., Baumgarther C. Gutta-Percha Obturation of Lateral Grooves and Depressions. J Endodon 2002; 28: 220 – 223)

Karr, Baumgartner y Marshall, en 2007, dieron a conocer un estudio en donde compararon la fluidez de la gutapercha contra el Resilon (RealSeal; SybronEndo, Orange, CA) en los surcos y depresiones a nivel de los 7mm apicales del conducto radicular, utilizando compactación vertical caliente.

Para el estudio utilizaron caninos superiores con un conducto recto y usaron 6 grupos experimentales con 10 dientes en cada uno.¹²

Se cortó la corona anatómica y el diente se montó en un cubo de resina (ETI, Fields Landing, CA) para luego realizar surcos y depresiones a 1, 3, 5 y 7 mm de la longitud de trabajo.

Todos los dientes se prepararon de la misma forma; El tercio coronal se preparó con fresas Gates Glidden #2, 3 y 4 (Brassler) la limpieza y conformación del conducto se llevó acabo utilizando limas rotatorias de conicidad .06 ISO (Dentsply, Tulsa, OK) con técnica corono-apical con lubricante RC prep (Premier Pharmaceuticals, Philadelphia, PA) e irrigando con hipoclorito de sodio al 5.25%. El conducto se preparó hasta la lima #35 a longitud de trabajo.

Se simularon las condiciones de humedad en boca con una incubadora a 37°C y sólo se sacaron de ahí para la obturación.¹²

Los grupos A, B y C fueron obturados utilizando un cono de gutapercha #35/0.06 (DiaDent Group International Inc, Burnaby, British Columbia). Antes de colocar el cono, se aplicó sellador Roth 801 (Roth International, Chicago, IL) en el conducto con una punta de papel.

Para los grupos A, B y C, System B se utilizó a 200 °C con una potencia de 10.

En el grupo A, el condensador System B fue introducido a una profundidad de 5 mm de la longitud de trabajo.

En el grupo B, el condensador System B fue introducido a una profundidad de 4 mm de la longitud de trabajo.

En el grupo C, el condensador System B fue introducido a una profundidad de 3 mm de la longitud de trabajo.¹²

Los grupos D, E y F fueron obturados utilizando un cono de Resilon #35/0.06 (RealSeal, SybronEndo, Orange, CA). Antes de introducir el cono, se colocó Primer Resilon en el conducto con una punta de papel seguido de sellador Resilon. Para los grupos D, E y F, System B se utilizó a 150 °F con una potencia de 10, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

En el grupo D, el condensador System B se introdujo a una profundidad de 5mm de la longitud de trabajo.

En el grupo E, el condensador System B se introdujo a una profundidad de 4mm de la longitud de trabajo.

En el grupo F, el condensador System B se introdujo a una profundidad de 3mm de la longitud de trabajo.¹²

Los resultados del estudio mostraron que la gutapercha fluye mejor que Resilon en los conductos a 1mm cuando el condensador System B se introdujo a 4 o 3 mm de la longitud de trabajo.

No hubo otra diferencia estadísticamente significativa entre los dos materiales para ningún conducto o a la profundidad de inserción del condensador.

Una fluidez parcial o completa del material en las depresiones de dentina se observó a 1, 3, 5 y 7 mm en la inserción del condensador System B a todas las profundidades, tanto para gutapercha como para Resilon.

No se observó extrusión de gutapercha o Resilon durante el trabajo, aun cuando una lima #15 se traspasó de la constricción apical para patentizar.

Se observó sellador en todos los niveles en los diferentes grupos.¹² (Fig.39)

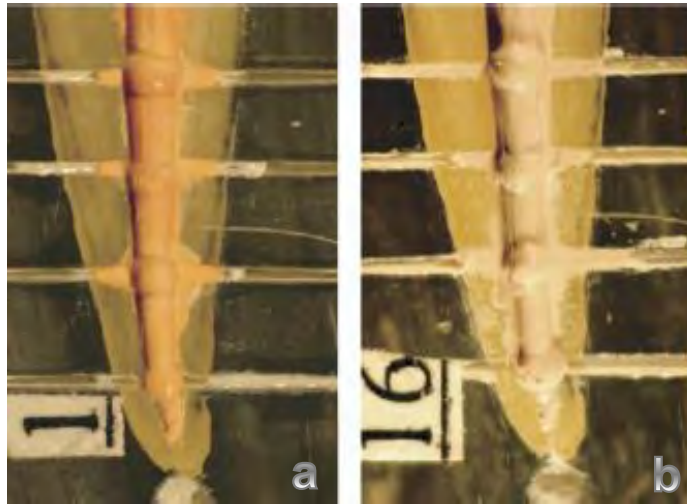


Fig.39: Resultados del estudio: a) Obturación con gutapercha cuando el condensador System B fue introducido a una profundidad de 3mm de la longitud de trabajo. b) Obturación con Resilon cuando el condensador System B fue introducido a una profundidad de 3mm de la longitud de trabajo.

(Tomado de Karr N., Baumgarther C., Marshall G. A Comparison of Gutta-Percha and Resilon in the Obturation of Lateral Grooves and Depressions. J Endodon 2007; 33: 749 – 752)

Otro estudio realizado en 1999 por DuLac, Nielsen, Tomazic, Ferrillo y Hatton, consistió en la comparación de 6 técnicas de obturación para conductos laterales: condensación lateral, condensación con ola continua, condensación vertical caliente, técnica de cono portador de gutapercha, condensación lateral caliente y condensación vertical de gutapercha a alta temperatura.

El estudio incluyó 180 cubos de resina epoxy con conductos simulados, que dividieron en 6 grupos de 30 cubos cada uno (15 dientes de cada grupo empleando cemento sellador y 15 sin cemento sellador).

Los conductos fueron preparados con técnica corono-apical utilizando limas NiTi rotatorias (Profile .06 taper, Tulsa Dental Products, Tulsa, OK). La lima maestra fue la #30.²¹

Después de haber instrumentado los conductos, se crearon conductos laterales en los tercios coronal, medio y apical (a 15, 9 y 3 mm del ápice) y se cubrieron todos los orificios (excepto el principal) con cinta adhesiva.

El cemento sellador que se utilizó fue Roth 801 grado Elite (Roth Drug Co., Chicago, IL).

El sellador se introdujo a los conductos asignados con una punta de papel ligeramente impregnada.²¹

El primer grupo de cubos fue obturado por condensación lateral de gutapercha.

El segundo grupo de cubos fue obturado por condensación lateral de ola continua.

El tercero grupo de cubos fue obturado por condensación vertical caliente.

El cuarto grupo de cubos fue obturado por técnica de cono portador de gutapercha (Thermafil. Tulsa Dental Products, Tulsa, OK).

El quinto grupo de cubos fue obturado por condensación lateral caliente.

El sexto grupo de cubos fue obturado por condensación vertical de gutapercha inyectable (Obtura Corp., Fenton, MO).²¹

Los resultados arrojaron que en todas las técnicas donde se utilizó sellador, éste se encontró en los canales laterales.

Las técnicas lateral, lateral caliente y con cono transportador de gutapercha tuvieron significativamente más sellador en el conducto lateral medio que la técnica de gutapercha inyectable.

La técnica de cono transportador de gutapercha reportó una menor cantidad de sellador en el canal lateral apical en comparación con las otras técnicas.

La técnica con cono portador, a alta temperatura, vertical caliente y de ola continua, sellaron significativamente mejor cada uno de los conductos cuando se utilizó cemento sellador.

Los conductos laterales medios y coroneles con las técnicas lateral y lateral caliente mostraron significativamente menos rellenos que con las otras técnicas.

Las técnicas con cono portador de gutapercha y de ola continua obturaron los conductos mejor que las otras técnicas.²¹ (Fig.40)

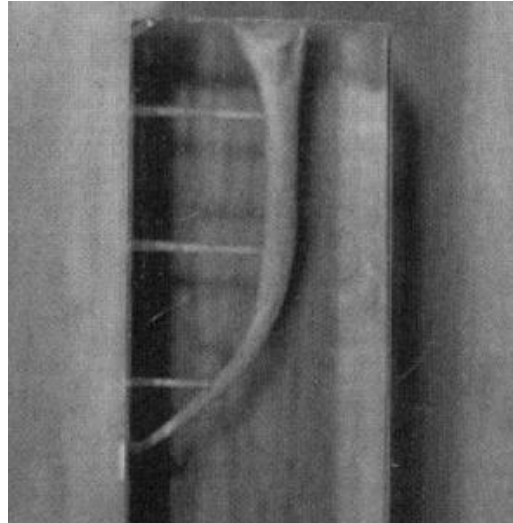


Fig.40: Ejemplo de un cubo de resina obturado en donde se muestran los conductos laterales creados. (Tomado de DuLac K., Nielsen C., Tomazic T., Ferrillo P., Hatton J. Comparison of the Obturation of Lateral Canals By Six Techniques. J Endodon 1999; 25: 376 – 380)

En 2008, Karabucak, Kim, Chen e Iqbal publicaron un estudio en donde evaluaron la habilidad de Obtura II (Obtura Spartan, Fenton, MO) y Calamus (Densply, Tulsa, OK) para rellenar los conductos laterales artificiales creados en dientes de plástico, utilizando gutapercha estándar, gutapercha Flow 150 (Obtura Spartan, Fenton, MO) y Resilon.²²

Trabajaron con 160 caninos de plástico (Kilgore, Coldwater, MI) que después separaron en 8 grupos de 20 dientes cada uno.

Los conductos se instrumentaron con técnica corono-apical. Los conductos laterales se crearon en la cara mesial a una distancia de 2, 6 y 10 mm del ápice, y en la cara distal a 4, 8 y 12 mm utilizando limas Quantac #2 (cutting tip, ISO #15, 0.02 taper) (Tycom, Irvine, CA). El foramen apical fue sellado con resina para evitar extrusiones del material de obturación.

El conducto fue cubierto con una ligera capa de agua jabonosa para lubricarlo, pero no evitar la entrada de material a los conductos creados y no cambiar la radiopacidad de éste.²²

Los grupos se separaron de la siguiente manera:

El grupo 1 se obturó con Calamus, de una sola intención.

El grupo 2 se obturó con Calamus pero en tres intenciones (a 5, 10 y 15 mm del ápice).

El grupo 3 fue con Obtura II con gutapercha estándar, de una sola intención.

Para el grupo 4 fue con Obtura II con gutapercha estándar, en tres intenciones.

Grupo 5 con gutapercha Flow 150 , de una sola intención.

Grupo 6 con gutapercha Flow 150 , en tres intenciones.

El grupo 7 fue obturado con Resilon y Obtura II, de una sola intención.

El grupo 8 fue obturado con Resilon y Obtura II, en tres intenciones.

La temperatura de Obtura II y Calamus fue determinada de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

En el caso de la obturación en 3 intenciones, entre cada paso, se condensó con S-Kondenser (Obtura Spartan).

Una vez concluidas las obturaciones, se tomaron radiografías, cuidando de hacerlo siempre en el mismo ángulo.²²

Los resultados mostraron que de todos los grupos, el 5, 6 7 y 8 mostraron significativamente menor penetración del material hacia los conductos laterales comparado con Calamus u Obtura II con gutapercha estándar en una o varias intenciones.

El grupo de gutapercha Flow 150 tuvo significativamente mejor penetración hacia los conductos laterales en comparación con los otros grupos.

Cuando se compararon las técnicas de relleno en una o varias intenciones, Resilon mostró significativamente mejor penetración a los conductos laterales con la técnica de una sola intención (Grupo 7).

En los grupos de Obtura II con gutapercha estándar y Flow 150, la técnica de una sola intención produjo mejor penetración a los conductos laterales, sin embargo, no hubo diferencia estadística entre estos grupos.

En los grupos de Calamus, no hubo diferencia estadística entre las técnicas de una o varias intenciones.

La localización de los conductos laterales (coronal o apical) no afectó el resultado. El material de relleno se observó en todos los conductos y no hubo diferencia significativa de la fluidez del material a ningún nivel en los grupos individuales.²² (Fig.41)

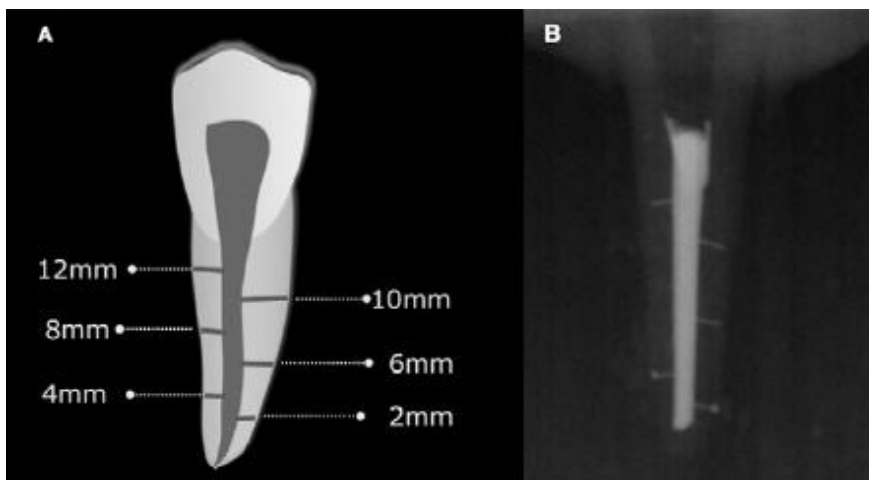


Fig.41: a) Los conductos laterales fueron preparados a diferentes distancias desde el ápice tanto en la cara mesial como distal de la raíz.

b) Las imágenes radiográficas se transfirieron al AutoCad para medir la profundidad de la penetración del material en los conductos laterales.

(Tomado de Karabucak B., Kim A., Chen V., Ignal M. The Comparison of Gutta- Percha and Resilon Penetration into Lateral Canals with Different Thermoplastic Delivery Systems. J Endodon 2008; 34: 847 – 849)

Venturi, Di Lenarda, Prati y Breschi, en 2005, publicaron un estudio en el que compararon la efectividad para obturar conductos accesorios de dos técnicas de obturación: Técnica de Schilder y Técnica de compactación vertical con relleno apical.

Para el estudio crearon conductos laterales en 30 dientes extraídos de cadáveres (10 molares superiores con tres conductos cada uno; 10 premolares superiores con dos conductos cada uno; 6 incisivos superiores con un conducto y 4 premolares inferiores con un conducto). Los dientes fueron desmineralizados e introdujeron la punta activa de limas tipo K #6 a 1, 2, 3, 4.5 y 6mm del ápice.

Dividieron los especímenes en dos grupos con 15 especímenes cada uno.²³

Todos los conductos fueron instrumentados con técnica corono-apical, seguida de step-back para obtener conductos con conicidad 0.05, utilizando limas de acero tipo K (F.K.G. Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland) y Gates-Glidden #1 y 2 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Los conductos se irrigaron con hipoclorito de sodio al 5% y se empleó RC-Prep (Hawe Neos Dental, Bioggio, Switzerland) para retirar el barrillo dentinario.

El grupo A fue obturado con técnica de Schilder, utilizando cemento AH-Plus (Dentsply DeTrey GmbH) y Obtura II (Obtura Corp., Fenton, MO) para completarlo.

El grupo B fue obturado con técnica de compactación vertical con relleno apical con los mismos conos de gutapercha y cemento AH-Plus.²³

Los resultados del análisis arrojaron que hubo mayor incidencia de conductos no obturados cuando éstos se encontraban a 1mm del ápice (68.3% en el grupo A y 53.3% en el grupo B) y a 2mm (56.7% en el grupo A y 41.6% en el grupo B); pero sí se encontró cemento en los conductos en ambos grupos.

El relleno completo con cemento fue encontrado frecuentemente en los conductos a 4.5 mm del ápice (23.3% en el grupo A y 38.3% en el grupo B) y a 6mm (35% sólo en el grupo B). Mientras que el relleno completo con cemento y un poco de gutapercha fue mayormente encontrado a 3 mm (31.7% en el grupo A y 26.7% en el grupo B) y a 6mm del ápice (20% en el grupo A y 35% en el grupo B).

El relleno completo con cemento y gutapercha fue más frecuentemente encontrado en el grupo B a 3 (20.0%), 4.5 (18.3%), y 6 mm del ápice (21.7%).²³

Porcentajes aceptables de relleno fueron encontrados en el grupo A en un 8.3% y en un 23.3% en el grupo B a 1mm.

13.3% a 2mm en el grupo A y 18.3% en el grupo B.

A 3mm del ápice los porcentajes aceptables de relleno fueron de 48.3% en el grupo A y 56.7% en el grupo B.

A 4.5mm del ápice, el porcentaje aceptable fue el 45% en el grupo A y 66.7% en el grupo B.

Mientras que a 6mm del ápice los porcentajes aceptables fueron del 40% en el grupo A y 65% en el grupo B.

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en los porcentajes de relleno aceptable a 1mm y 2mm del ápice, al igual que a 3, 4.5 y 6mm.

El grupo B reveló un mayor porcentaje aceptable de relleno en los conductos localizados a 1, 4 5 y 6mm del ápice, mientras que a 2 y 3mm, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.²³ (Fig.42)

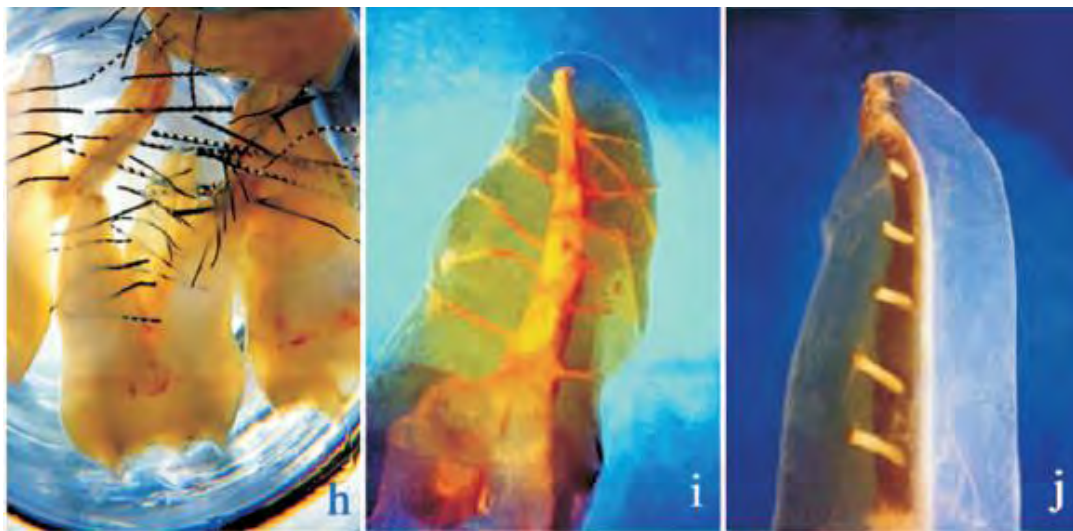


Fig.42: h) muestras con los instrumentos insertados para hacer los conductos accesorios; i) espécimen después de diafanizarlo donde se muestra la obturación de los conductos creados; j) espécimen mostrando una línea regular de conductos laterales.

(Tomado de Venturi M., Di Lenarda R., Prati C., Breschi L. An in vitro model to investigate filling of lateral canals. J Endod 2005;31:877-881)

Finalmente, en 2012, Tanomaru-Filho, Sant'Anna-Junior, Berbert, Bosso, y Guerreiro Tanomaru publicaron un estudio en el que compararon la capacidad de la gutapercha y el Resilon para rellenar conductos laterales simulados, utilizando el sistema Obtura II.

Ellos utilizaron 45 dientes con un solo conducto e hicieron 3 grupos de 5 dientes cada uno.

Todos los dientes fueron preparados utilizando la técnica corono apical con irrigación de hipoclorito de sodio al 2.5%. Se emplearon instrumentos NiTi rotatorios (Sybron Endo, Orange, CA) y después de eso, se crearon canales laterales a 2, 5 y 8 mm de la longitud de trabajo, mediante el protocolo establecido por Venturi y colaboradores.²⁴

En ninguna de las tres técnicas se utilizó cemento sellador.

Los tres grupos se obturaron de la siguiente forma:

Grupo 1: Obtura gutapercha Flow 150 (Obtura flow).

Grupo 2: Odous Endo gutapercha Flow (Odous; Odous De Deus Ind e Com. Ltda Belo Horizonte, MG, Brazil).

Grupo 3: Resilon

Los conductos se obturaron utilizando el sistema Obtura II, introduciendo la punta a 3mm de la longitud de trabajo.

Posteriormente los especímenes fueron descalcificados para tomar radiografías y fotografías.²⁴

Los resultados demuestran que todos los materiales presentan un alto porcentaje de llenado en todos los tercios de la raíz, aunque el Resilon demostró una mejor habilidad para sellar los conductos en los tercios coronales de la raíz en comparación con Obtura gutapercha Flow 150.

Ambos materiales resultaron buenos para obturar conductos laterales cuando se utiliza el sistema Obtura II.²⁴ (Fig.43)

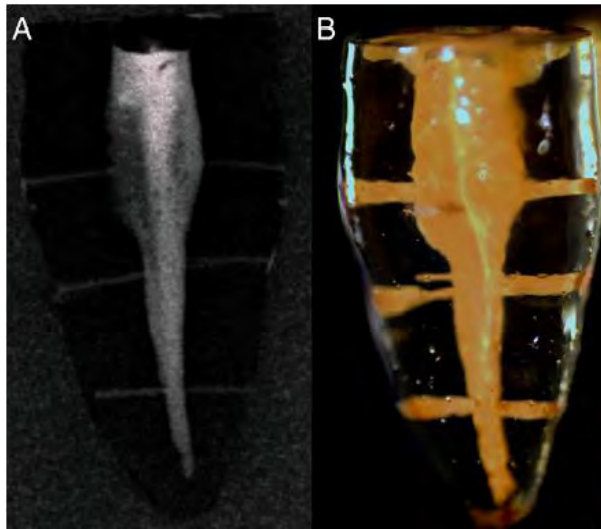


Fig.43: a) Radiografía y b) Fotografía del espécimen descalcificado donde se muestran los conductos laterales obturados. (Tomado de Tanomaru-Filho M., Sant'Anna-Junior A., Berbert F., Bosso R. y Guerreiro-Tanomaru J. Ability of Gutta-Percha and Resilon to Fill Simulated Lateral Canals by Using the Obtura II System. J Endod 2012; 38: 676-679)

CONCLUSIONES

La correcta obturación del sistema de conductos radiculares es, en definitiva, un gran porcentaje del éxito del tratamiento endodóncico, y desde tiempos muy antiguos se han utilizado diferentes materiales para ese fin, sin embargo algunos ya se han descartado debido a que no presentan las características ideales para el sellado adecuado.

En la actualidad existen muchas técnicas y materiales destinados a la obturación de los conductos, pero no todas funcionan de la misma manera para obturar los conductos laterales que se encuentran en la raíz del diente.

No hay datos concluyentes que nos indiquen que la limpieza y obturación de los conductos laterales sea determinante para el éxito o fracaso del tratamiento de conductos.

A través de la revisión de los artículos, puedo concluir que las técnicas de obturación que emplean gutapercha termoplastificada han demostrado eficacia para lograr el llenado de conductos laterales, ya que al calentar la gutapercha, ésta puede fluir con mayor facilidad. Aunque se debe tener mucho cuidado en la manera en que se emplean, porque la posibilidad de extruir material al periápice se incrementa considerablemente. Es por esto que seguir las indicaciones del fabricante se vuelve indispensable.

Es importante destacar que para que existan más posibilidades de obturar conductos laterales, la eliminación del barrillo dentinario juega un papel vital; así como también el empleo de un cemento sellador adecuado.

Siempre hay que tomar en cuenta que la meta principal es la obturación correcta del conducto y que mientras se logre ese objetivo, la técnica o el sistema empleados pueden ser con los que el operador se acomode, tomando en cuenta la habilidad y experiencia de éste.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Cohen S., Burns R. Vías de la pulpa. 8° ed. España: ElSevier Science, 2002, Cap. 9.
- ² Hargreaves K, Cohen S. Cohen Vías de la Pupa. 10° ed. España: Editorial ElSevier, 2011. Cap.10
- ³ De Lima Machado M. Endodoncia de la Biología a la Técnica. 1° ed. Colombia: Editorial Amolca, 2009. Pp.164
- ⁴ Leonardo M. Endodoncia Tratamiento de conductos radiculares, Principios técnicos y biológicos (Vol.2). 1°Ed. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas, 2005. Pp.1024.
- ⁵ Bowman C., Baumgarther C. Gutta-Percha Obturation of Lateral Grooves and Depressions. J Endodon 2002; 28: 220 – 223.
- ⁶ Clinton K, Himel V. Comparison of a Warm Gutta-Percha Obturation Technique and Lateral Condensation. J Endodon 2001; 27: 692 – 695.
- ⁷ Torabinejad M.,Walton R. Endodoncia Principios y Práctica. 4° Ed. España: Editorial ElSevier, 2010. Pp. 311.
- ⁸ Zielinski T., Baumgartner C., Marshall G. An Evaluation of GuttaFlow and Gutta-Percha in the Filling of Lateral Grooves and Depressions. J Endodon 2008; 34: 295 – 298.
- ⁹ Galvao F, Gusman H, Pimenta M. A Comparative Study on the Frequency, Location, and Direction of Accessory Canals Filled With the Hydraulic Vertical Condensation and Continuous Wave of Condensation Techniques. J Endodon 2009; 35: 397 – 400.

- ¹⁰ Goldberg F, P L, Artaza, De Silvio A. Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. J Endodon 2001; 27: 362 – 364.
- ¹¹ Bottino M. Nuevas tendencias 3: Endodoncia. 1°Ed. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas, 2008. Pp.234.
- ¹² Karr N., Baumgarther C., Marshall G. A Comparison of Gutta-Percha and Resilon in the Obturation of Lateral Grooves and Depressions. J Endodon 2007; 33: 749 – 752.
- ¹³ Soares I, Goldberg F. Endodoncia, Técnica y fundamentos. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012, Pp. 247.
- ¹⁴ Ingle J., Bakland L. Endodoncia. 5° ed. México: Editorial McGraw Hill, 2004, Pp. 760.
- ¹⁵ <http://www.iztacala.unam.mx>
- ¹⁶ González-López S., Camejo-Aguilar D., Sanchez-Sanchez P., Bolaños-Carmona V. Effect of CHX on the Decalcifying Effect of 10% Citric Acid, 20% Citric Acid, or 17% EDTA. J Endod 2006; 32: 781 – 784.
- ¹⁷ Wu L., Ying M., Deng X., Zhang S., Zhou D. Comparison of the Effect of Four Decalcifying Agents Combined with 60°C 3% Sodium Hypochlorite on Smear Layer Removal. J Endod 2012; 38: 381 – 384.
- ¹⁸ Weine F. Terapéutica en endodoncia. 2° ed. España: Salvat Editores, 1991. Pp. 362 – 366.
- ¹⁹ Khedmat S., Shokouhinejad N., Comparison of the Efficacy of Three Chelating Agents in Smear Layer Removal. J Endod 2008; 34: 599 – 602.

- ²⁰ Wolcott J.,Himel V., Powell W., Penney J. Effect of Two Obturation Techniques on the Filling of Lateral Canals and the Main Canal. J Endodon 1997; 23: 632 – 635.
- ²¹ DuLac K., Nielsen C., Tomazic T., Ferrillo P., Hatton J. Comparison of the Obturation of Lateral Canals By Six Techniques. J Endodon 1999; 25: 376 – 380.
- ²² Karabucak B., Kim A., Chen V., Ignal M. The Comparison of Gutta- Percha and Resilon Penetration into Lateral Canals with Different Thermoplastic Delivery Systems. J Endodon 2008; 34: 847 – 849.
- ²³ Venturi M., Di Lenarda R., Prati C., Breschi L. An in vitro model to investigate filling of lateral canals. J Endod 2005;31:877–881.
- ²⁴ Tanomaru-Filho M., Sant"Anna-Junior A., Berbert F., Bosso R. y Guerreiro-Tanomaru J. Ability of Gutta-Percha and Resilon to Fill Simulated Lateral Canals by Using the Obtura II System. J Endod 2012; 38: 676-679.