



Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**NUEVOS SISTEMAS DE OBTURACIÓN DEL SISTEMA DE
CONDUCTOS RADICULARES**

TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL
TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

PATRICIO GILBERTO FABIAN URIBE SAN MARTIN

TUTOR: C.D. GERARDO LARA NUÑEZ

MÉXICO D. F.

2008



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.

Agradezco a Dios: Por darme la vida, permitirme concluir una de mis metas y darme unos padres que siempre están conmigo.

A mis Padres:

C. Gilberto Uribe García y Nieves San Martín Elizalde: por ser eso para mí, mis Padres, por su amor y protección, por enseñarme a trabajar y ser el ejemplo de mi vida, pero sobre todo por el apoyo incondicional que siempre me han brindado y el calor de familia en el que me criaron.

A mi Esposa, Margarita Gómez Unzueta, por su amor y palabras de aliento que nunca deje de escuchar.

A mi Hijo, Fabián Patricio Uribe Gómez, por existir y ser la fuerza que mueve mi universo.

A mis Padrinos:

Regulo Uribe García y María Félix San Martín Elizalde, por la atención y apoyo que siempre he tenido de su parte y por saber, que siempre estarán a mi lado.

A mis Hermanos:

Gema Adalid Uribe San Martín, Natalia Uribe San Martín y Francisco Xavier Uribe San Martín, por ser eso para mí, mis hermanos y saber contar con ellos en las buenas y las malas.

A la Familia Uribe García, por su amor y facilidad, con lo que he vivido y la que me han proporcionado siempre.

A la Familia San Martín Elizalde, por su amor y facilidad, con lo que he vivido y la que me han proporcionado siempre.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	5
II.	TIPOS DE RESINAS	7
III.	SELLADORES PARA LA OBTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCTOS	10
	V.I Generalidades	
IV.	MATERIALES PARA LA OBTURACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR	13
	IV.I Gutapercha	
V.	NORMAS Y PROPIEDADES DE LOS SELLADORES DEL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES	18
	V.I Selladores Endodóncicos	
	V.II Normas y Propiedades Físicas	
	V.III Normas y Propiedades Biológicas	
VI.	SELECCIÓN DEL SELLADOR ENDODÓNCICO ADECUADO	26
VII.	SISTEMAS PARA LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN EN EL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES	27

VIII.	REMOCIÓN DEL BARRO DENTINARIO	28
IX.	AH-PLUS JET	30
X.	RESILON	35
XI.	ENDO- REZ	47
XII.	CONCLUSIONES	53
XIII.	FUENTES DE INFORMACIÓN	55

I. INTRODUCCIÓN

A pesar de los esfuerzos realizados, enfocados a la prevención de las enfermedades bucales y el cuidado de los órganos dentarios, sigue siendo inevitable, la realización de la terapia endodóncica, con el objeto de evitar la pérdida de las piezas dentarias.

Los objetivos de esta terapia son, limpiar y conformar el sistema de conductos radiculares, removiendo todo el material orgánico y sellando este sistema en tres dimensiones, con un material de relleno permanente que no permita la filtración.

La evolución a nivel mundial en el área de la salud, ha crecido a pasos agigantados sobre todo a finales del siglo pasado y ahora a principios de este. La Odontología no podía quedarse atrás, ya sea mejorando la tecnología, las técnicas de trabajo y por tanto los tiempos del mismo, e innovando nuevos materiales para la facilitación de su práctica, y es precisamente en este punto, en donde vamos a introducirnos sobre un tema nuevo e innovador, que ha levantado una gran controversia a nivel mundial y que asegura llega para quedarse, me refiero a las resinas para la obturación del sistema de conductos, las cuales están en plena campaña de lo más nuevo, en cuanto a sellar un conducto radicular, pero que por otro lado levantan muchas dudas en su veracidad, si es lo mejor para el sellado apical (micro filtración), para la integridad del diente y el éxito de la terapia pulpar.

Es por esto, que hoy extendemos un estudio, sobre este controversial tema, los selladores a base de resina destinados a la obturación del sistema de conductos radiculares, para mejorar el conocimiento sobre ellos y conocer a ciencia cierta, sus ventajas y desventajas, las técnicas o sistemas de obturación que manejan, la presentación en la que vienen, las casas comerciales que los promueven, los tiempos que maneja para su mezcla, y todo esto para su mejor aplicación clínica.

Quiero dar especial agradecimiento, a la Universidad Nacional Autónoma de México, por el crecimiento como profesional y como hombre, que en sus aulas forje.

Al C.D. Rigoberto Rubalcaba Lerma, Por el apoyo brindado hacia mi persona, para poder estar en la UNAM, y poder desarrollar mi profesión.

Al C.D. Gerardo Lara Núñez, por su apoyo, brindado desinteresadamente, antes y después del diplomado, y por su paciencia y sencillez, que siempre me demostró.

Al C.D. Andrés Uribe García, por el apoyo incondicional, que en su momento siempre percibí, y la práctica profesional que me enseñó.

A todos mis compañeros, sin olvidar alguno en mi memoria, por su amistad sincera, que siempre me demostraron.

II. TIPOS DE RESINAS:

Las resinas son plásticos sintéticos, los cuales se definen como compuestos no metálicos que se obtienen por síntesis (a partir de compuestos orgánicos) y pueden ser moldeados de diversas maneras y después endurecidos mediante tres métodos:

- a) El auto curable
- b) El termo curable
- c) El foto curable

Según el tipo de resina y trabajo que se quiera realizar. Todos estos materiales poseen ciertas similitudes químicas ya que están compuestos por polímeros o moléculas complejas de elevado peso molecular. La resina sintética usada con mayor frecuencia en odontología es la de tipo acrílico (polimetacrilato de metilo).

La polimerización consiste en una serie de reacciones químicas por las cuales se forma la macromolécula, o polímero, a partir de una gran cantidad de moléculas simples llamadas monómeros. En otras palabras, una gran cantidad de moléculas de bajo peso molecular (meros) de una o mas especies, reaccionan y forman una sola molécula grande de peso molecular alto. A medida que las moléculas se van formando, aumentan las uniones secundarias o fuerzas intermoleculares que las mantienen juntas. Los polímeros no presentan resistencia mecánica notable hasta que no alcanzan un promedio mínimo del grado de polimerización. Aunque hay variaciones según el tipo, las resinas adquieren resistencia mecánica solo cuando su grado de polimerización es bastante alto¹.

Tipos de Resinas

Para que una resina sintética sea útil en Odontología, debe poseer cualidades excepcionales en lo que respecta a su estabilidad química y dimensional, así como cualidades que hagan fácil su preparación: ha de ser resistente, dura y no ser frágil¹.

Resinas Vinílicas

Como la mayor parte de las resinas polimerizables, las vinílicas derivan del etileno. Esta es la molécula más simple capaz de polimerizarse, y por ello una gran cantidad de resinas comerciales son derivadas de este¹.

Resinas Acrílicas

Son derivados del etileno y contienen un grupo vinilo en su fórmula estructural. Hay por lo menos dos series de resinas acrílicas de interés odontológico. Una serie deriva del ácido acrílico, y la otra del ácido metacrílico. Estos dos compuestos polimerizan por adición de la manera usual¹.

Resinas Epóxicas

Estas resinas moldeables por calor poseen características únicas en lo que se refiere a la adhesión a diversos metales, madera y vidrio.

La molécula de la resina epóxica se caracteriza por los grupos reactivos epoxi u oxirano que sirven como puntos terminales de polimerización. En este grupo, el anillo se halla en estado algo inestable y es propenso a abrirse y combinarse con compuestos que tienen hidrógeno disponible. La cadena cruzada se establece con facilidad. La molécula de epoxi típica representada por el éter diglicéilico de disfenol-A.

Estas resinas epóxicas, que suelen ser líquidos viscosos a temperatura ambiente, se polimerizan mediante un reactivo intermediario que agrupe las cadenas. Los agentes principales de la unión cruzada son aminas polifuncionales primarias y secundarias, como la dietilenotriamina.

Existe una resina base de material epóxico como matriz de los materiales de restauración compuestos de uso general. Esta resina es en realidad un producto de la reacción del ácido metacrílico con el éter diglicerílico de disfenol-A, pero los grupos reactivos funcionales de la molécula son acrílicos. Esta resina se llama sistema BIS-GMA. Se cree que la estructura principal de la molécula, como parte de formulas compuestas, proporciona mayor tenacidad y otras propiedades convenientes¹

III. SELLADORES PARA LA OBTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCTOS

III.I.- Generalidades:

En los últimos años, una gran cantidad de estudios han demostrado que existe un alto porcentaje de éxito clínico en el tratamiento endodóncico². Sin embargo, estudios poblacionales en algunos artículos han comunicado una tasa de éxito sólo del 50% aproximadamente³. Por lo tanto, es posible conjeturar que si el éxito de un tratamiento endodóncico está en estrecha relación con los procedimientos clínicos de limpieza, conformación y obturación, sería necesario mejorar significativamente estas fases del tratamiento, a la vez que sería deseable también una mejora en los materiales de obturación que se utilizan habitualmente. Como ya se menciona en el propósito y los objetivos, continuaremos por conocer a fondo sobre los selladores para la obturación del sistema de conductos radiculares.

Uno de los principales objetivos de los cementos es sellar la interfase existente entre el material (cemento sellador), el núcleo de la obturación (cono maestro) y las paredes dentinarias del conducto radicular, con la finalidad de conseguir una obturación del mismo en las tres dimensiones del espacio, de forma hermética y estable.

Por el hecho de que la finalidad de los cementos es sellar, con frecuencia se les denomina selladores⁴.

Las cualidades que debe reunir un cemento sellador ideal se resumen en los llamados postulados de Grossman^{5, 6}, los cuales son 11 requisitos, a los que Ingle⁷, añadió dos más. Los cuales son:

- 1) Debe ser pegajoso, una vez mezclado, para adherirse tanto al material del núcleo como a las paredes de la dentina.

- 2) Ha de proporcionar un sellado hermético a los conductos obturados.
- 3) Conviene que sea suficientemente radioopaco para poder visualizarse en las radiografías.
- 4) Las partículas del cemento deben ser muy finas para poder mezclarse bien con el líquido.
- 5) No debe contraerse al endurecer o fraguar.
- 6) Es conveniente que no tiña los tejidos dentales.
- 7) Debe ser bacteriostático.
- 8) Debe fraguar con suficiente lentitud, para poder realizar la técnica de obturación con los ajustes necesarios.
- 9) Ha de ser insoluble en los tejidos hísticos.
- 10) Debe ser biocompatible, es decir, bien tolerado por los tejidos vitales.
- 11) Tiene que poder solubilizarse en los solventes habituales, para poder eliminarlo de los conductos radiculares si fuera necesario.
- 12) No ha de provocar una reacción inmunitaria al ponerse en contacto con el tejido periapical.
- 13) No debe ser mutagénico, ni carcinogénico.

Estas características se cumplen, en mayor o menor grado, por los productos existentes en el mercado. La elección del material depende de las ventajas y desventajas que puedan tener los materiales en relación a los objetivos deseados del tratamiento, y esto depende en función de las diversas variables:

- Morfología del conducto.
- Técnica de obturación.
- Diagnóstico clínico, entre otras.

La obturación de los conductos radiculares constituye la última fase del tratamiento de conductos del sistema radicular. Aunque se le debe otorgar la misma importancia que todas las otras fases, se le había concedido un

papel relevante. Idealmente, la obturación del sistema de conductos debería sellar los túbulos dentinarios y con ello “lapidar” los microorganismos remanentes que pudieran quedar en las anfractuosidades del conducto, o en los túbulos dentinarios contaminados y además un sellado hermético que protegiera al sistema de conductos de la reinfección por contaminación proveniente de la cavidad oral, o bien a través del pasaje de fluidos periapicales al interior del conducto. Sin embargo, aunque la gutapercha combinada con los selladores tradicionales, sean los materiales más utilizados en la obturación de conductos, estos materiales no pueden impedir la filtración coronal⁸. En efecto, en algunos estudios, la calidad del sellado coronal ha demostrado ser de gran importancia para mantener el estado de salud perirradicular en los dientes endodonciados⁹.

En un estudio realizado en la universidad de Washington⁹, se consideró que la causa principal de fracaso de los tratamientos endodoncicos era una obturación deficiente de los conductos radiculares. Como es lógico, cuando evaluamos en las radiografías un tratamiento que ha fracasado, lo único que podemos juzgar es la calidad de la obturación, ya que la calidad de la preparación del conducto radicular es mucho más difícil de valorar.⁴

Los selladores se clasifican en función de su componente principal. Sin pretender ser exhaustivos, citaremos los siguientes: a base de óxido de cinc-eugenol, de cementos de hidróxido de calcio, silicona, gutapercha modificada, de ionómero de vidrio, resinas hidrofílicas y los elaborados a base de resina plásticas⁴.

El propósito de esta revisión bibliográfica es evaluar la eficacia del sellado apical de los diferentes cementos selladores elaborados a base de resina y mas adelante también se dan mas detalles sobre las características de los selladores.

IV. MATERIALES PARA LA OBTURACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR

IV.I.- Gutapercha.

Como mencionamos en un principio, esta revisión bibliográfica se va a enfocar al estudio de los nuevos sistemas para la obturación del sistema de conductos radiculares, pero resulta imprescindible, no mencionar y empezar esta revisión conociendo el material sólido que ha dado una evaluación favorable a la endodoncia en sí, como tratamiento pasado y contemporáneo y me refiero a;

Gutapercha. La gutapercha es el material usado con más frecuencia, en la obturación del sistema de conductos radiculares. Se fabrica con el jugo seco del árbol *Isonandra percha*. Fue presentada a la Royal Aisatic Society of England por sir Jose d' Almeida en 1943, y comenzó a utilizarse en Odontología a finales del XIX. Existe en la naturaleza como 1,4 – poliisopreno, y es más dura, más frágil y menos elástica que la goma natural. Existe un polímero cristalino lineal similar a la gutapercha que se funde a una temperatura reducida, y experimenta un cambio aleatorio, pero definido, de su estructura.

La fase cristalina existe en dos formas: (1) la fase alfa, y (2) la fase beta. Las dos formas sólo difieren en la distancia de representación molecular y en el tipo de enlace único. La forma alfa es el producto natural obtenido del árbol. Una vez procesada, esta forma se conoce como beta, que es la que se utilizada para rellenar los conductos radiculares. La gutapercha experimenta transformaciones de fase al ser calentada. Así, cuando aumenta la temperatura, aproximadamente a los 40 °C se produce una transformación desde la fase beta hasta la alfa. Después entre 54-60 °C, el material entra en una fase amorfa. Cuando se enfría muy lentamente (alrededor de 0,6 ° por hora), la gutapercha crista liza hasta la fase alfa. El enfriamiento normal devuelve la gutapercha a la fase beta. Los conos de gutapercha se ablandan por encima de los 64 °C. La gutapercha se puede disolver con facilidad en cloroformo y en halotano.

Los modernos conos de relleno contienen un 20 % de gutapercha. El componente principal es el óxido de cinc, que constituye entre el 60-75 % del material. El contenido de óxido de cinc proporciona una parte importante de la radiopacidad de la gutapercha endodóncica (el cono de la gutapercha con 1mm de grosor tiene una radiopacidad equivalente a la de 6,44 mm de aluminio). El 5-10% restante corresponde a diversas resinas, ceras y sulfatos metálicos. En general, el contenido específico de cada producto es un secreto de fabricación. Se ha sugerido el empleo de la gutapercha antiséptica, con diversos fármacos antimicrobianos añadidos, pero no se dispone de información fiable sobre el efecto de tales aditivos.

Puesto que la gutapercha no se puede esterilizar, se debe de usar otros métodos para la descontaminación. El método más práctico consiste en desinfectar la gutapercha con NaOCl antes de usarla. Esto se puede hacer sumergiéndola durante un minuto en una solución de NaOCl al 5%. Sin embargo, después de esta desinfección es imprescindible irrigar la gutapercha con alcohol etílico para eliminar el NaOCl cristalizado antes de usar el producto para la obturación; la presencia de cristales de NaOCl sobre la gutapercha altera el sellado del conducto. La Dra. Brenda Gomes¹⁰ estudio y evaluó las alteraciones sobre la superficie de conos pero esta vez de Resilon expuestos al 2% de clorhexidina gel y evaluar el posible efecto antibacterial contra *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*, y encontró que las puntas de Resilon expuestas a 10, 20 y 30 minutos, en clorhexidina, demostraron acción antibacterial en su superficie en contra de las bacterias antes mencionadas y mejor aun cuando descubrió que no causaba alteraciones en su superficie.

La gutapercha se aplica normalmente utilizando alguna forma de presión de consideración. Se ha demostrado, sin embargo que la comprensión real de la gutapercha es prácticamente imposible. Así pues, no se puede esperar que la comprensión durante los procedimientos de relleno del conducto, compriman la gutapercha. Pero estos procedimientos

desplazan los conos y se consigue un relleno más completo. La gutapercha también se puede plastificar con un solvente ó mediante calentamiento para adaptar mejor al espacio pulpar durante la obturación. Ambos métodos provocan una contracción ligera de aproximadamente 1-2 %, cuando se solidifica la gutapercha. Se ha sugerido que el encogimiento de la gutapercha caliente se puede prevenir si la temperatura no se eleva por encima de 45 ° C. Esta condición, sin embargo, es prácticamente imposible cuando se realiza la condensación vertical en caliente. A pesar de todo, es importante controlar de forma cuidadosa la temperatura durante la condensación en caliente para evitar focos con temperaturas innecesariamente elevadas. La primera línea de defensa contra tal complicación debe ser el uso de dispositivos que proporcionen mejor control de la temperatura que el posible con la flama de un mechero o lámpara. Se dispone de varios dispositivos de calentamiento eléctrico controlado. El touch 'N Heat y el System B (Analytic, Orange, Ca) son los dispositivos usados con más frecuencia para este fin. La gutapercha se oxida en contacto con el aire y bajo el efecto de la luz adquiere mayor fragilidad. Por lo tanto, se debe almacenar en un lugar fresco, seco y oscuro para prolongar su vida en almacén.

La gutapercha no se puede usar como único material de relleno, puesto que carece de la calidad de adherencia necesaria para sellar el espacio del conducto radicular por lo tanto se han descrito varias técnicas para usar el calor o los disolventes con el fin de conseguir una mejor adaptación de la gutapercha al contacto, pero siempre se necesitan selladores y cementos para obtener el sellado final. La gutapercha endodónica se vende en forma de conos con una variedad de formas y conicidades. Se dispone de dos tipos: (1) las puntas “centrales”, (estandarizadas) usadas como conos maestros o principales, y (2) las puntas “auxiliares”, (no estandarizadas) empleadas para la condensación lateral. Existe una norma internacional aceptada para las puntas de la gutapercha. Así pues, el tamaño de las puntas centrales de gutapercha

(es decir, de los conos maestros) o principales corresponde a tamaños y conicidades similares a las de las limas endodóncicas (ANSI y ADA n. 78). Es muy importante comprender que la tolerancia es mucho menos estricta para la gutapercha que para las limas. Una lima endodóncica se debe fabricar con tolerancia de $\pm 0,02$ mm, pero para la gutapercha se admite una tolerancia de ± 0.05 mm. Como consecuencia, entre un instrumento y una punta de gutapercha del mismo tamaño pueden existir diferencias de diámetro, de hasta 0.07 mm (mayores que las existentes entre dos tamaños de lima sucesivos). Esta discrepancia puede ser aún mayor cuando el fabricante no cumple exactamente las normas¹⁵.

Las puntas auxiliares tienen una conicidad mayor y un extremo puntiagudo. También se estandarizan, pero con un sistema muy diferente. Normalmente se presentan en tamaños designados como fino, *fino-medio*, *medio-fino*, *medio* y *medio-grueso*. Los conos de gutapercha se suelen usar como puntas accesorias durante la condensación lateral. Aunque las puntas centrales se emplean con más frecuencia como conos maestros, también se pueden usar como conos auxiliares¹⁴.

La gutapercha, debido a sus múltiples propiedades, ha demostrado ser un material muy versátil en endodoncia, y representa el estándar actual en la obturación de los conductos radiculares. Probablemente, hasta la fecha, sea el material de obturación de conductos más utilizado en todo el mundo. Pero, a pesar de sus innegables ventajas, la gutapercha tiene una gran limitación: no previene la microfiltración coronal; y en los dientes que permanecen un largo periodo con restauraciones provisionales, o que poseen restauraciones definitivas con márgenes defectuosos, estas situaciones podrían condicionar el fracaso del tratamiento endodóncico¹¹. Según algunos autores como *Chailertvanitkul*¹², la gutapercha utilizada en combinación con un sellador, constituye una barrera muy pobre para prevenir una posible migración bacteriana, desde coronal hacia apical, una vez que el conducto ha sido obturado, porque la gutapercha no se adhiere a las paredes del conducto, sólo se adapta a ellas.

Además, aunque la calidad del tratamiento endodóncico sea excelente, las posibilidades de éxito de la terapéutica endodóncica disminuyen significativamente, si a largo plazo las bacterias potencialmente pueden migrar en dirección corono-apical, y comprometer seriamente la salud periapical. Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, la gutapercha con la adición de un sellador, constituyen una muy buena combinación terapéutica, que continúa siendo ampliamente utilizada por los endodoncistas en la obturación del sistema de conductos radiculares¹³.

Se han dado ya varias cualidades de la gutapercha en general como medio de obturación, acompañada siempre por algún sellador claro esta, pero recordemos que lo que nos motivo a levantar éste estudio fue la investigación de los selladores del sistema de conductos a base de resina, entonces que tiene que ver la gutapercha, con estos nuevos sistemas activados por una reacción de polimerización, pues que como la gutapercha es el material que mejores resultados en general a aportado, lo que hicieron fue darle a la gutapercha en su composición resina esto es solo para Endo REZ y se le pone una capa de resina en el exterior para que fuese compatible con los nuevos selladores, es así, que todos los nuevos sistemas para la obturación del sistema de conductos radiculares, llámese Ah-plus ó Endo-REZ, utilizan gutapercha.

V. NORMAS Y PROPIEDADES DE LOS SELLADORES DEL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES

Cuando el sistema de conductos radiculares ha sido apropiadamente preparado, se debe obturar con un material capaz de evitar por completo la comunicación entre la cavidad bucal y la herida que queda en el tejido periapical. El área de la herida del tejido conectivo apical no puede curar mediante epitelización. Por tanto, el relleno radicular colocado en esta herida actúa como un implante aloplástico. Estas características deseables, físicas y biológicas, hacen que la selección de un buen material de obturación tenga gran importancia. Los materiales de uso común para rellenar los conductos se pueden dividir habitualmente en una fase sólida y un medio cementador (es decir, un sellador) ¹⁴.

V.I. Selladores Endodóncicos

El sellador tiene una función importante en el relleno del conducto radicular. Éste, rellena todo el espacio que la gutapercha es incapaz de obturar (por las discrepancias anatómicas de las piezas entre sí), debido a sus limitaciones físicas, que anteriormente ya hemos descrito, y que como objetivo busca lograr esa obturación tridimensional. Un buen sellador debe adherirse con fuerza a la dentina y al material central, que suele ser la gutapercha. Además, el sellador debe poseer resistencia cohesiva para mantener unida la obturación. Como una pequeña conclusión sobre las líneas anteriores diremos que, el sellador tiene por finalidad ocupar los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular, como también los que existan entre los propios conos de gutapercha. El Dr. Jorge Perdigão¹⁵, realizó un estudio en donde evaluó los huecos (gaps) y los espacios (tags), que dejaban 2 materiales de obturación; Gutta percha con AH 26 y Resilon, en donde el material fue estudiado por tres métodos de microscopía electrónica para valorar su interfase y los

resultados revelaron, que la Gutta percha con AH 26 no formo espacios, pero si encontró huecos. Mientras que Resilon fue a la inversa.

Los selladores suelen ser una mezcla que se endurece a través de una reacción química, tal reacción incluye la liberación de materiales tóxicos, lo que convierte al sellador en menos biocompatible. En general el sellador es la parte más crítica cuando se valora la toxicidad de los materiales usados. En estas circunstancias, muchas veces es difícil prevenir el exceso de relleno, puesto que el sellador se aplica con un léntulo espiral, una punta de papel o con la misma gutapercha, pero sí por la fluidez que presentan estos nuevos sistemas, es muy importante el no proyectar el sellador más allá de la longitud de trabajo.

Varios selladores y cementos, como; Ah- plus, Resilon y Endo REZ se pueden usar como único material de relleno, debido a que tienen estabilidad de volumen suficiente para mantener el sellado, y es por esto que se les pude catalogar como sistemas de obturación del sistema de conductos radiculares.

Es deseable que el sellador tenga algún grado de radiopacidad para ser visible con claridad en las radiografías adecuadamente expuestas. Como aditivos para aumentar la radiopacidad se usan la plata, el yodo, el sulfato de bario y el bismuto. En comparación con los conos de gutapercha, la mayoría de los selladores tiene la radiopacidad ligeramente menor¹⁴. Más adelante encontraremos más información referente a los nuevos estudios que se han llevado acabo para evaluar la radiopacidad de los selladores. En el mercado odontológico se venden gran cantidad de selladores endodóncicos, que presentan en su formula diferentes componentes y por ende, varias propiedades físicas, químicas y biológicas. Los selladores endodóncicos y los materiales de obturación en general deben cumplir una serie de requisitos que anteriormente solo hemos mencionado pero que a continuación detallaremos un poco más; entre ellos destacamos:

- 1) Debe ser pegajoso, una vez mezclado, para adherirse tanto al material del núcleo como a las paredes de la dentina, esta característica solo la cumplen los policarboxilatos y el ionómero de vidrio, aunque los estudios en los selladores a base de resina es muy promisorio.
- 2) Ha de proporcionar un sellado hermético a los conductos obturados, esto en los selladores a base de resina es conseguido mediante el monoblock logrado por la penetración del sellador en los túbulos dentinarios.
- 3) Conviene que sea suficientemente radioopaco para poder visualizarse en las radiografías, recordemos que la lectura radiográfica es el único control posible del nivel apical y de la homogeneidad de la obturación endodóncica. Esta situación requiere que los materiales utilizados en la obturación posean una radiopacidad superior a la de los tejidos dentarios y a la del hueso. Asimismo, la radiopacidad no debe ser tan intensa que termine por ocultar los defectos de la obturación, como ocurre, por ejemplo, con los conos de plata o algunas pastas muy radio opacas, esta característica la obtenemos de: Bario, Bismuto, Yodo e incluso la Plata.
- 4) líquido Las partículas del cemento deben ser muy finas para poder mezclarse bien con el, en este punto Orstavik¹⁶, descubrió que la aplicación de selladores de partículas gruesas, modificaba la colocación de la gutapercha ya ajustada.
- 5) No debe contraerse al endurecer o fraguar. El sellador endodóncico debe llenar en forma estable y permanente los espacios entre los conos de gutapercha y entre éstos y las paredes del conducto radicular. La estabilidad dimensional del material de obturación a lo largo del tiempo, es una condición imprescindible, su pérdida parcial o total atenta contra los objetivos de la obturación y puede producirse por causas Físicas (contracción) ó Químicas (solubilidad y desintegración).

- 6) Es conveniente que no tiña los tejidos dentales. Algunos selladores a base de óxido de cinc y eugenol o que contienen metales pesados, pueden alterar el color de la corona. Para minimizar al máximo esa posibilidad es necesario dejar la obturación más allá de la línea del cuello dentario, eliminar por completo el material de la cámara pulpar y limpiarla con cuidado.
- 7) Debe ser bacteriostático Los sellados endodóncicos deben tener acción antibacteriana o, al menos, no favorecer el desarrollo de los microorganismos. En general, todos poseen en su fórmula los componentes con propiedades antibacterianas, que actúan contra las bacterias que pueden persistir después de la preparación del conducto radicular. Este efecto disminuye en grado considerable luego del endurecimiento.
- 8) Debe fraguar con suficiente lentitud, para poder realizar la técnica de obturación con los ajustes necesarios. Esto es importante ya que existen selladores en el mercado que fraguan en minutos y esto nos da poco margen de error, así, como los hay que fraguan incluso en días y esto tampoco ayudara en el éxito del tratamiento.
- 9) Ha de ser insoluble en los tejidos histicos. Entre las condiciones físicas que deben presentar los selladores endodóncicos también debemos considerar su impermeabilidad. En este sentido, la obturación no debe absorber la humedad tisular ni ser afectada por ella.
- 10) Debe ser biocompatible, es decir, bien tolerado por los tejidos vitales. La reacción de los materiales de obturación con el tejido periodontal circundante debe ser óptima. Hasta el presente, todos los materiales empleados producen cierto grado de agresión, que por lo general es tolerado y contrareestado, con el correr del tiempo, por la capacidad defensiva del organismo. Para utilizarlos en la obturación de los

conductos radiculares, todos los materiales deben presentar un buen comportamiento biológico. En este sentido, la propaganda comercial no es garantía suficiente, e investigaciones criteriosas son las que deben aconsejar su empleo o su abandono.

11) Tiene que poder solubilizarse en los solventes habituales, para poder eliminarlo de los conductos radiculares si fuera necesario. Esto en caso de necesidad de uso de un retenedor intraradicular. De la misma forma, en los fracasos endodóncicos, el retratamiento exige su remoción total a los fines de intentar una nueva terapia endodóncica. Los conos de gutapercha son solubles en eucaliptol y muy solubles en presencia de xilol, cloroformo y trementina.

12) No ha de provocar una reacción inmunitaria al ponerse en contacto con el tejido periapical. En este punto, cabe mencionar que la mayoría de los selladores, contienen formaldehído en su fórmula, y este al contacto con el tejido periapical, desencadena una reacción inmunitaria, que cabe mencionar disminuye con el correr de los días y éste a su vez, le da una acción antibacterial.

13) No debe ser mutagénico, ni carcinogénico.

V.II. Normas y Propiedades Físicas

La norma ADA y ANSI n 57 describe varios métodos para evaluar las propiedades físicas de los materiales endodóncicos empleados como selladores y rellenos. Los selladores se clasifican en dos categorías (o tipos), dependiendo del uso pretendido: los materiales tipo I están destinados a ser usados con un núcleo central y los materiales tipo II

están destinados a emplearlos con o sin núcleo central o sellador. Los materiales tipo I se dividen a su vez en tres clases. La clase 1 incluye materiales en forma de polvos y líquido que fraguan a través de un proceso distinto de la polimerización. La clase 2 incluye materiales en forma de dos pastas que también fraguan a través de un proceso distinto de la polimerización. Por último, la clase 3 comprende sistemas de polímero y resina, que fraguan mediante la polimerización. Las subclases de los materiales tipo II son iguales que las de los materiales tipo I, excepto por incluir también amalgamas metálicas. La norma n. 57 describe métodos de prueba para el tiempo de trabajo, el tiempo de fraguado, el flujo, el grosor de la película, la solubilidad y la desintegración. También existen normas específicas para la radiodensidad¹⁷.

V.III. Normas y Propiedades Biológicas

Las normas ADA y ANSI n. 41 recomiendan varios protocolos para la evaluación biológica de los materiales odontológicos. Este documento describe los protocolos de prueba recomendados para diversos materiales odontológicos, incluyendo ciertas normas para los materiales de relleno endodóncicos. Entre estos métodos se incluyen evaluaciones de toxicidad general (LD 50), evaluación de la citotoxicidad *in Vitro*, análisis de sensibilización, análisis de mutagenicidad, prueba de implantación y su uso. Para cada uno de estos parámetros existen varios métodos de prueba entre los que elegir, dependiendo del tipo de material.

Los materiales de relleno del conducto radicular son generalmente tóxicos, y ninguno cumple las expectativas expresadas en la norma n. 41. Sin embargo, en un intento de seleccionar materiales más aceptables desde el punto de vista biológico, es posible usar los métodos descritos en el documento n. 41 para diferenciar entre materiales más y menos tóxicos. Esto conduce a una agresión química menos intensa y duradera para la pulpa apical o el periodonto apical restante. Si el área de la herida

está libre de bacterias cuando se produce la necrosis química inicial, no existe razón para creer que no se lleve a cabo la reparación tisular, conforme disminuya la intensidad de la irritación inicial. Puede existir alguna irritación tisular debida a fagocitosis de las partículas del material, pero el resultado no debe de ser una lesión progresiva.

Aparte de los materiales endodóncicos que contienen paraformaldehído, los selladores endodóncicos no deben ser causas posibles de una lesión ósea perirradicular. Sin embargo cuando el tejido del área radicular apical no es estéril la necrosis química periapical o de la pulpa proporciona un área adecuada para la expansión microbiana. Así pues, los materiales que causan necrosis tisular extensas (dentro del conducto radicular o cuando son extruidos por exceso de material de relleno) son, de hecho, vehículos para el fracaso del tratamiento endodóncico. Esto apoya la idea de que el tratamiento se debe enfocar en la aplicación correcta de la asepsia y la antisepsia, y el uso de materiales que causen la menor agresión tisular posible.

Como material de relleno del conducto radicular, la gutapercha ha sido objetivo de investigación, y se ha demostrado biocompatible. En comparación con los selladores usados para obturaciones del sistema de conducto radicular, la gutapercha posee claramente la toxicidad más baja. En los estudios de implantación con duración de hasta seis meses, se ha demostrado que la gutapercha cicatriza bien, con irritación mínima.

Los selladores y los cementos son el componente tóxico del relleno radicular de gutapercha. Por lo tanto, se debe de tener cuidado en la selección de los materiales, y es necesarios conocer cual debe contribuir a un proceso patológico. Los cementos de oxido de cinc-eugenol tienen el inconveniente de liberar eugenol libre y, por tanto, perder volumen durante la hidrólisis después del fraguado. Varios polímeros tienen una toxicidad elevada durante la fase de polimerización (AH26, Diaket, Endofill) pero se convierten en prácticamente inertes una vez polimerizados (AH26, Endofill). EL AH Plus tiene una citotoxicidad menor y es menos genotóxico que el AH26. Los selladores que incluyen

componentes solubles, como el hidrógeno calcio, pierden estos componentes al ser depositados en los tejidos, con la consiguiente afectación de la integridad del relleno¹⁵, este tipo de análisis los evaluaremos en artículos publicados en JOE y que mas adelante estudiaremos a fondo¹⁷.

VI. SELECCIÓN DEL SELLADOR ENDODÓNCICO ADECUADO

Es común que el endodoncista se acostumbre a usar un sellador endodónico determinado. Con el tiempo va conociendo sus propiedades, adquiere práctica en su manipulación y en su empleo y generaliza su aplicación a todos los tratamientos.

Surge una pregunta inevitable: ¿sirve un sellador endodónico para todos los casos clínicos? La respuesta obliga a algunas reflexiones.

La selección del sellador ¿debe hacerse tomando en consideración sus propiedades biológicas o sus propiedades fisicoquímicas o ambas?

Cohen considera que todos los selladores endodónicos reconocidos por la ciencia y la clínica como adecuados poseen cierto grado de toxicidad cuando contactan con los tejidos periapicales. Así lo demuestran las experiencias en cultivos de tejidos, con implantes en animales y tratamiento endodónicos en animales y seres humanos. De la misma forma, casi todas las publicaciones indican que con el correr del tiempo, esa irritación disminuye en grado considerable.

Un sellador podrá utilizarse en todos los casos, pero en ciertas circunstancias sería más fácil y quizás obtendríamos una obturación de mejor calidad con un sellador adecuado a las condiciones clínicas del diente en tratamiento. En realidad cuando escogemos un sellador endodónico lo hacemos con la idea de aprovechar sus características físico-químicas ^{11,14}.

VII.SISTEMAS PARA LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN EN EL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES

La búsqueda de simplificación y eficacia aumentada, ha conducido al desarrollo de materiales híbridos nuevos. Condensación lateral en frío, o por compactación vertical con la técnica de progresión continua de calor descrita por S. Buchanan^{14,18}, utilizando el System B (SybronEndo, Orange, CA), y la pistola Obtura III (Obtura Spartan, Fenton, MO) , o bien el nuevo equipo de la casa Sybron Endo , el Elements (figura 1)⁵³, el cual combina un plugger caliente con un struder con carga de Resilon o gutapercha, son algunas de las técnicas mas usadas actualmente para la obturación del sistema de conductos radiculares, aunándole que actualmente todos los selladores disponibles en el mercado pueden combinarse sin ningún problema con las técnicas antes mencionadas.

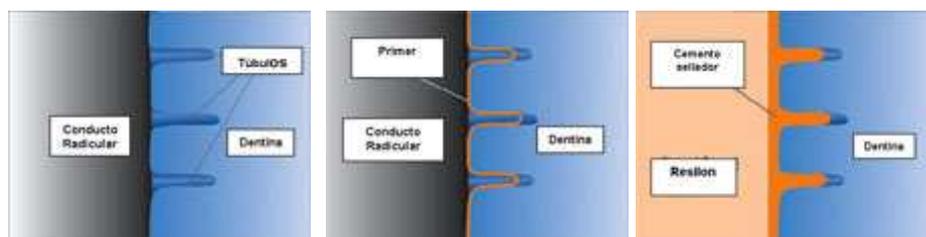


(figura 1) Equipo de la casa Sybron, el Elements. fuente (53).

VIII. REMOCIÓN DEL BARRO DENTINARIO

Antes de empezar a hablar de los tres materiales que el estudio nos compete es imprescindible tocar un tema, que va de la mano con las nuevas resinas epóxicas que son utilizadas para la obturación del sistema de conductos radiculares, y que cabe hacer un paréntesis por su importancia y el lector lo considere y tome en cuenta y me refiero a la remoción del barro dentinario, el cual explicaremos en las líneas siguientes.

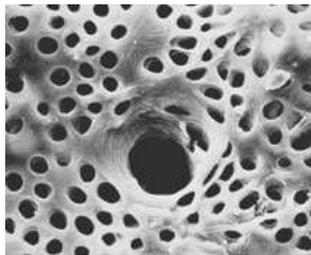
Para empezar comenzaremos recalcando la importancia de disolver el barro dentinario producido durante la preparación del conducto, ya que hoy es posible adherir el material de obturación a las paredes del conducto radicular, y a la vez hacer que éste penetre en los túbulos dentinarios, creando un “monoblock”^{19,54} (figura 2,3,4), es decir, que el núcleo de la obturación y el sellador constituyen un solo bloque del mismo material, que rellena a la vez tanto el canal radicular como los tubulillos dentinarios, evitando la doble interfase dentina-sellador y sellador-gutapercha.



Este monobloque se crea cuando el primer o adhesivo de auto grabado se une a la dentina, y el cemento a base de resina se une al primer y al material de obturación (Resilon). Representación Esquemática. (figura 2,3,4), fuente (54).

Se puede utilizar el protocolo habitual de irrigación con Hipoclorito sódico al 5%²⁰, o al 2.5%²¹, durante la instrumentación del conducto, pero con la salvedad de que el último lavaje no puede ser de Hipoclorito, por su consabida incompatibilidad con la polimerización de las resinas²². Por lo tanto, el último lavado ha de hacerse con una solución de E.D.T.A líquido al 17% o Smear Clear²³; este producto contiene surfactantes, que mejoran

la permeabilidad del canal, y dejarlo actuar durante 1-2 minutos, y luego lavar con agua o suero estéril. Este procedimiento eliminará el barro²³, y dejará abiertas las entradas de los túbulos dentinarios (figura 5)⁵⁴. También puede utilizarse una solución de clorhexidina al 0,2 por ciento. Este barro esta formado por restos orgánicos e inorgánicos creados durante la instrumentación a lo largo de las paredes del conducto. Y muy importante recordar que no se puede utilizar de ninguna manera como producto final el hipoclorito ya que estropearía las propiedades del adhesivo. Tampoco alcohol ya que éste actuaría como agente secante y nos interesa mantener un mínimo grado de humedad ya que el sellador es hidrófilo. Clorhexidina (figura 6)⁵⁴, (Consepsis, Ultradent, Co) como última irrigación, puede ser considerada^{19,20}. Bastará secar con puntas de papel, después de aplicar la solución de E.D.T.A.



(figura 5) Túbulos Dentinarios libres de barro. fuente (54).



(figura 6) Clorhexidina Consepsis. fuente (54).

Cabe mencionar que el concepto de la adhesión dentinaria en los procedimientos endodóncicos ya fue descrito anteriormente por Tidmarsh, Rawlinson, Leonard y Mannocci^{24,25,26,27}, y se halló que los materiales adhesivos basados en resinas metacrílicas, podrían tener el potencial de reducir el grado de filtración tanto apical como coronaria en los dientes tratados endodóncicamente, claro que actualmente podemos encontrar conceptos totalmente diferentes, simplemente para recalcar que hace tiempo ya se trabajaba sobre estos tópicos.

IX. Ah- Plus Jet



(figura 7) Sistema de Obturación Ah-Plus, fuente (directa)

Descripción:

En su composición destacan resina epóxica, tungstenato de calcio, óxido de zirconio, aerosil, óxido de hierro / amina adamantada, NN-dibencil-5oxanonano-diamina-1,9, TDC-diamina y aceite de silicona (figura 7), el siguiente enlistado nos ayuda a entender mejor el contenido de cada pasta²⁸:

Composición

Pasta A	Pasta B
Resina epóxica	Anima adamantina
Tungstenato de calcio	N, N-dibenzyl -5 oxanonano-diamina -1,9
Óxido de zirconio	TCD - diamine
Aerosil	Tungstato de calcio
Óxido de hierro	Óxido de zirconio
	Aerosil
	Aceite de silicona

En su descripción el AH Plus es un cemento a base de resina, tipo epoxi amina cuya forma de presentación es pasta/pasta, colocadas en dos tubos de 4 ml cada uno (figura 1), con la composición según el fabricante^{14, 28}.

Para preparar el AH Plus se recomienda la proporción de partes iguales de la pasta A y de la pasta B, siendo que el tiempo de trabajo es, según el fabricante, de 4 horas a 23 c y el tiempo de fraguado de 8 horas a 37 c. En casos de desobturación se recomienda como solvente el cloroformo^{11,15}. El paso del AH 26 al AH plus, supuso un gran avance, tanto en las propiedades químicas como en su facilidad de mezclado. AH Plus es más biocompatible que el anterior, AH 26 y además el cambio de una presentación polvo-pasta, a una pasta-pasta, simplificaba su manejo en clínica.

Pero ahora, entra al mercado un nuevo producto, AH Plus Jet (figura 8)⁵⁵, el cual, mantiene las mismas propiedades químicas del AH Plus, En sí, es el mismo producto, pero en diferente presentación. Su llegada supone otro avance más, en cuanto a su utilización clínica.



(figura 8) Sistema de Obturación Ah-Plus Jet. fuente (55)

AH Plus Jet, facilita una mezcla más equilibrada de las pastas componentes y nos permite, de una manera más limpia, rápida y eficaz, llevar el sellador hasta la entrada del conducto o su tercio coronario en dientes con difícil acceso. En caso de conductos anchos, facilita la llegada del cemento a zonas comprometidas como alteraciones anatómicas, reabsorciones, istmos, etc. Aunque en algunas ocasiones, con la jeringa del AH Plus Jet podríamos llevar el cemento hasta el final del conducto, es más fácil evitar salidas excesivas de cemento a la región periapical si

llevamos el cemento con una lima o con la punta de gutapercha al tercio apical del conducto. Con esto tratamos de tener el mejor control posible del material de obturación.

Una vez aplicado el cemento, seguimos las mismas directrices que veníamos haciendo con el AH Plus convencional: colocamos una punta de gutapercha impregnada en cemento, hasta el final del conducto, y condensamos con condensación lateral o híbrida con calor, dependiendo de las características del tratamiento. Recordemos que, AH Plus nos permite utilizar una u otra técnica con resultados satisfactorios.

Las ventajas de esta forma de presentación del cemento sellador respecto a los dos tubos de pasta/pasta, para mezclado manual, son varias:

1. Se consigue una fluidez idónea para poder rellenar fácilmente el conducto radicular y los conductos laterales, antes incluso de comenzar el espaciado con las puntas de gutapercha. Cuando usamos los dos tubos de AH Plus y el mezclado se hace manualmente, es frecuente realizar una cantidad suficiente para poder obturar en varios tratamientos, por lo que la consistencia no suele ser la misma al principio que al final de la jornada.
2. La mezcla final del cemento sellador es homogénea. La relación de la mezcla en cuanto a peso debe hacerse 1gr de pasta A y 1,18gr de pasta B. Aunque en la práctica habitual, cuando el mezclado se hace manualmente tratando de usar volúmenes a partes iguales, bien es cierto que el tubo B casi siempre se termina antes, y es frecuente tener varios tubos de la pasta A sin usar.
3. Control de infección. Al aplicarse directamente con la jeringa, y no presentar ningún sistema de aspiración ni entrada de aire, nos aseguramos la asepsia total del cemento, más aún sabiendo que cada boquilla es de un sólo uso.
4. Mayor comodidad, en cuanto a que no hay que mezclarlo manualmente, por lo que se ahorra tiempo; y es más higiénico, pues no se manchan ni espátulas ni losetas⁵⁵.

Sus propiedades dependen de dicha composición, que anteriormente ya hemos detallado, en la composición del AH Plus. Almeida demuestra, en estudios randomizados, el adecuado cumplimiento de la mayoría de los postulados de Grossman ⁵.

AH Plus posee radiopacidad aumentada, prueba de ello es el estudio que hizo el Dr. Mário Tanomaru-Filho²⁹, referente por supuesto, a la radiopacidad en donde hizo un análisis y evaluación entre AH plus, Resilon y EndoREZ, siguiendo por supuesto la estandarización de la organización internacional 6876/2001, las radiografías fueron digitalizadas y la radiopacidad comparada con una lamina de aluminio (que se utilizó como estándar de medida) usando WIXWIN-2000 software (Gendex), los datos (en mm de Al) fueron analizados usando la prueba de ANOVA y Tukey y los resultados arrojados fueron que AH plus y Resilon fueron los materiales mas radiopacos con 9.8 y 8.8 mm Al, respectivamente, mientras que Endo REZ tuvo 7.2 mm , al tiempo de fraguado más corto (aproximadamente 8 horas), menor solubilidad y mejores características de flujo, en comparación con el AH26 ¹⁰.

El Dr. Matthew A. Fish³⁰, comparó la fuerza de enlace de varios materiales de obturación en conductos radiculares a nivel dentinario, entre ellos se encontraba Resilon, EndoREZ y gutta percha con AH plus, el resultado de este estudio fue que esta última obtenía una fuerza de enlace superior a las antes mencionadas por lo cual daba mejor resultado de adhesividad. Sin embargo no todo es a favor de AH plus pues el Dr. Matthias Johannes Roggendorf ³¹, University Erlangen-Nuremberg, Germany. en un estudio que fue hecho con el fin de valorar el grado de humedad de entre 5 selladores para la obturación del sistema de conductos radiculares, entre los cuales se encontraba AH plus, encontró resultados poco satisfactorios, a favor del sellador antes mencionado, en donde este presentaba un grado de humedad a nivel apical considerable.

Un estudio llevado a cabo por el Dr. Matthias Zehnder³², e importante por el tema de el cual hablaba, que era la micro filtración de *Enterococcus faecalis* en dientes obturados con 2 de las técnicas o sistemas para la

obtención del sistema de conductos más usados; Resilon y AH plus, reveló según los resultados, que no había aparente ventaja de usar Resilon sobre AH plus, sin embargo, el estudio reveló la superioridad, aunque fuese mínima de AH plus. Otro estudio realizado por el Dr. Burak Sagsen³³, de la Universidad de Turquía, en donde también se comparó el grado de microfiltración de varios selladores del sistema de conductos radiculares en donde se estaban entre ellos Resilon y AH plus, los resultados fueron que AH plus se encontró por arriba de nueva cuenta al Resilon.

Otro estudio realizado también por una Universidad de Turquía y dirigida por el Dr. Mete Ungor³⁴, con la finalidad de estudiar la microfiltración de bacterias a nivel apical, fue el que realizó a varios sistemas para la obtención del sistema de conductos radiculares, la diferencia de este era que combinaba entre ellos los selladores con las estructuras sólidas, usando condensación lateral, es decir; grupo 1, AH Plus + gutta-percha; grupo 2, AH Plus + Resilon; grupo 3, Epiphany + Resilon y grupo 4, Epiphany + gutta-percha. Los resultados fueron que la combinación que mejores estadísticas arrojó fue: Epiphany + gutta-percha con la menor cantidad de microfiltración, seguidos por; AH Plus + gutta-percha y en donde Epiphany + Resilon, siguió de las otras 2 pero aun sin mucha diferencia, esta claro que la que peores resultados dio fue AH Plus + Resilon.

Un estudio realizado por el Prof. Gustavo André De Deus³⁵, de la Universidad de Río de Janeiro, en el cual se enfocaba en la influencia negativa del grosor del cemento sellador, recalcó, la superioridad del AH plus, sobre cementos selladores como Endo REZ Y Sealapex. Ahora, si bien es cierto que AH plus, es el material para la obtención del sistema de conductos radiculares que mejores resultados ha entregado, un estudio realizado por el Dr. Serge Bouillaguet³⁶, de la universidad de Ginebra, Suiza, encontró en su estudio más reciente hablando de citotoxicidad celular, que el AH plus era aun un material que causaba grave irritación celular.

X. Resilon



(figura 9) Sistema de Obturación Epiphany. fuente (57)



(figura 10) Sistema de Obturación Real Seal. fuente (53)

Descripción:

Comercialmente conocido como Real Seal, Sybron-Endo, Orange, CA, (figura 10)⁵⁷ o Epiphany Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT (figura 9)⁵³, Resilon, Resilon Research LLC, Madison, CT, es un nuevo material para la obturación de conductos radiculares, basado en polímeros sintéticos del poliéster (resinas compuestas) aprobado por la FDA, a base de polímeros, termoplástico y sintético que contiene vidrio bioactivo, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y rellenos radiopacos³⁷. Se maneja igual que la gutapercha, y es termoplástico y biocompatible. Es retratable, ya que se disuelve totalmente en cloroformo, y debido a que es un material basado en resinas compuestas, tiene la posibilidad de adherirse a las paredes del conducto, mediante la utilización de un primer autograbante y un adhesivo dentinario. Es una resina totalmente polimerizable un poco más rígida que la gutapercha pero con flexibilidad suficiente para adaptarse a las curvaturas gracias a algunos componentes del relleno. Tiene un aspecto muy parecido a excepción del color, en este caso blanco. Este nuevo material parece tener muchas ventajas de la gutapercha: No es tóxico ni mutagénico, posibilidad de reblandecer el material mediante calor y cloroformo, tolerancia de los tejidos, es estable, ligeramente más radiopaco, no tiñe los tejidos del diente, y parece solucionar algunas

desventajas: Es un poco más rígido, de forma que en las puntas de calibre pequeño hay menos dificultad para alcanzar el límite de la preparación, presenta adhesividad y no necesita de ningún cemento para sellar la interfase⁶. Valorando realmente estas características, no podemos dejar de lado la oportunidad de profundizar un poco más en el estudio del Resilon como sistema de obturación de conductos radiculares y a continuación conoceremos más sobre sus componentes y propiedades.

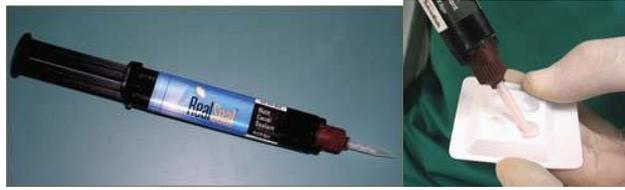
El sistema Resilon está compuesto por:

1. Un “primer” autograbante (figura 11), que contiene ácido sulfónico, hidroxietilmetacrilato, agua, y un iniciador de la polimerización.



(figura 11) Primer autograbante. fuente (directa).

2. Un “sellador” (figura 12), (Resilon sealer) de curado dual, basado en resinas compuestas, auto y fotopolimerizable. La matriz de la resina está compuesta por BisGMA, dimetacrilato de uretano, y metacrilato hidrofílico. El sellador contiene también partículas que actúan como relleno de la matriz, y que son de hidróxido de Calcio, sulfato de Bario, cristales de Bario, oxiclورو de Bismuto, y sílice. En total, el relleno es del orden del 70 por ciento en peso, aproximadamente.



(figura12) Sellador del Sistema Resilon. fuente (53).

3. Un “Diluyente” o “Thinning resin” (figura 13), para hacer más fluida la mezcla del sellador, de manera que penetre mejor en los túbulos dentinarios y en los conductos accesorios.



(figura 13) Diluyente del Sistema Resilon. fuente (directa).

4. “Conos” o puntas, fabricadas también con Resilon (figura 14), un material sintético termoplástico basado en polímeros del poliéster. Este material constituye el núcleo de la obturación, y contiene además cristales bioactivos, oxycloruro de bismuto y sulfato de bario. El relleno constituye aproximadamente el 65 por ciento en peso.



(figura 14) Conos de Obturación del Sistema Resilon. (fuente directa).

Las puntas de resilon, al igual que las de gutapercha, están disponibles en calibres ISO, y en conicidad convencional del 0,02 por ciento, y también en conicidades del 0,04 por ciento y 0,06 por ciento; así como en forma de puntas accesorias de tamaños que van del XF al L.

Además existen también “pellets” de Resilon (figura 15), (Epiphany, Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT), para ser utilizados con la pistola de termo inyección Obtura III® (Obtura Spartan, Fenton, MO); y “cartuchos” de Resilon para utilizarlos con la unidad de obturación de Sybron Endo® (SybronEndo, Orange, CA)



(Figura 15) Pellets del Sistema Resilon. fuente (directa).

PROTOCOLO DE UTILIZACIÓN CLÍNICA DEL RESILON

La preparación del conducto se realiza de la misma forma que si fuese a obturarse con gutapercha. El sistema Resilon, puede ser utilizado con todas las técnicas de obturación. A continuación, se sugiere una rutina básica para la utilización del Resilon, como material de obturación endodóncica:

1. Remoción del barro dentinario

2. Colocación del primer

Después de secar el conducto con puntas de papel absorbente, el primer autograbante se introduce dentro del sistema de conductos con una punta de papel embebida en el primer hasta la longitud de trabajo (figura 16). El exceso de primer se puede retirar del conducto con una punta de papel seca.



(figura 16) Punta de papel enbebida en Primer, ejemplificando su aplicación, fuente (54).

3. Colocación del sellador

El sellador se prepara sobre un bloc de mezcla (loseta), utilizando la jeringa dosificadora automezclante, y se lleva al conducto untando el cono maestro (figura 17).



(figura 17) Cono maestro impregnado con el sellador, fuente (54).

4. Técnica de obturación

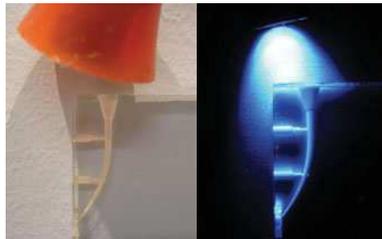
Los conductos se pueden obturar según la técnica preferida por el profesional, ya sea por condensación lateral, vertical modificada o por compactación vertical utilizando la técnica de la progresión continua de calor (figura 18)¹⁸, e incluso por la técnica de cono único analizada ya por el Dr. Preben Hörsted-Bindslev³⁸



(figura 18) pistola Obtura III, utilizada en la técnica de Obturación de progresión continua de calor, fuente (53).

5. Sellado coronal

Para garantizar el sellado coronal, el material de obturación Resilon puede ser polimerizado, después de eliminar el sobrante de la cámara pulpar, mediante el uso de una lámpara de polimerización durante 40 segundos, creando así un sellado coronal inmediato, como lo muestra la siguiente representación, (figura 19). Igualmente, si no fuera fotocurado, el sellador se endurecerá totalmente en 25 minutos.



(figura 19) Polimerización después de eliminar el sobrante, ejemplificación, fuente (54).

6. ° Restauración provisional y definitiva

El Resilon, es totalmente compatible con el uso de composite o ionómero de vidrio para la reconstrucción definitiva, de los dientes endodonciados. Y además, una vez obturados los conductos, se puede hacer inmediatamente la preparación para poste intraradicular, o la restauración definitiva del diente.

Presentación

Intr. Kit:

- Puntas .04 conic., # 15- #40 (20/cada).
- Puntas .06 conic., # 15- #40 (20/cada).
- Sellador con 12 puntas de mezcla.
- 3 ml Modificador de resina.
- 6 ml Primer.
- Pocillos de mezcla (25).
- Cepillos aplicadores (25).

También hay kits de .02, .04 y .06 provistos de sus correspondientes puntas accesorias. Se pueden adquirir componentes por separado y varios accesorios.



Sistema de Obturación Real Seal. fuente (53)



Sistema de Obturación Epiphany. fuente (57)

Este nuevo material, ha demostrado ser biocompatible, termoplástico, retratable, no citotóxico y no mutagénico¹⁸; y ha sido aprobado para su uso en endodoncia por la Food and Drug Administración, en los Estados Unidos de Norteamérica, y por la CE para su uso, en la Comunidad Europea.

Continuando con la descripción del Resilon, cabe agregar algunas características más del material como tal y además algunos de los estudios más recientes, que se han llevado a cabo para demostrar su eficiencia clínica.

El Dr. Hugo Roberto Muños³⁹.comparó la filtración microbiana del *Enterococcus faecalis* después de preparar el espacio para un poste intraradicular en dientes obturados “*in Vivo*” con RealSeal y Gutapercha y en donde según el resultado del Dr.Muños no hubo diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración de dientes obturados con RealSeal Gutta percha.

Shipper et al ⁸ evaluaron “*in Vitro*” la filtración bacteriana apical en dientes obturados con Resilon, empleando condensación lateral y compactación vertical termoplástica. Los resultados indicaron, que en todos los grupos en los que se utilizó gutapercha, se producía significativamente mayor filtración ($P < 0,005$) y con mayor rapidez, que en los casos en los que se utilizó Resilon + Resilon sealer. Al finalizar este estudio, algunas muestras elegidas al azar, fueron evaluadas con el Microscopio Electrónico de Barrido SEM, y no se observaron espacios o “gaps” en la raíz del diente obturado con Resilon + Resilon sealer.

Las primeras observaciones “*in Vitro*”⁸ fueron confirmadas posteriormente por un trabajo “*in Vivo*” llevado a cabo nuevamente por Shipper⁴⁰. Se desarrolló un modelo experimental, en el que se utilizaron perros, para poder comparar “*in Vivo*” la gutapercha con sellador, y las puntas de Resilon con el Resilon sealer, en cuanto a su eficacia para prevenir la periodontitis apical subsecuente a la inoculación coronal de microorganismos orales. El grupo de dientes obturados con Resilon + Resilon sealer, fue asociado con un significativo menor grado de

inflamación periapical, lo que podría deberse a su mayor resistencia a la filtración coronal.

El sellado apical es importante, para que las bacterias próximas al orificio apical, no penetren de nuevo y reanuden la inflamación. Tampoco interesa que queden bacterias en la porción apical del conducto y que reciban fluidos periapicales, que les proporcionen sustrato para desarrollarse.

El sellado a nivel coronal resulta imprescindible, ya que muchos materiales de restauración de la corona pueden permitir un cierto grado de filtración marginal alcanzando el material de obturación y pudiendo llegar al periápice o alcanzar la furca, produciendo lesión en ella.

El sellado lateral es importante para sellar los conductillos laterales, factor aún más importante en los dientes con enfermedad periodontal. Para hablar un poco sobre este tema debemos también decir que no todos los estudios realizados hasta ahora han sido satisfactorios para el Resilon; la Dra. Alicia Karr⁴¹ en un estudio con el propósito de evaluar la fluidez a nivel de espacios laterales y depresiones dentinarias entre Gutta percha y Resilon, el resultado fue a favor la gutta percha, la cual tuvo mejor fluidez a nivel de 1 mm del nivel de la longitud de trabajo, cuando el plugger del sistema B, fue colocado a 3 o 4 mm del mismo.

Varios estudios, han evaluado la relación existente entre la calidad de la obturación y restauración con el radiológico y el estado periapical de dientes endodonciados y han concluido que la calidad de la restauración, es significativamente más importante que la calidad de la endodoncia, probablemente por filtración marginal de la restauración. En un estudio de similares características y objetivos de Tronstad y Cols⁴², en el año 2000 concluyeron que la calidad del tratamiento de conductos es más importante, que la calidad de la restauración. A esto añade en la discusión: si el relleno del conducto es malo, la calidad de la obturación no tiene relevancia en los resultados del tratamiento. Un alto porcentaje de éxito (81 por ciento) se le atribuyó a los dientes evaluados como buena endodoncia y buena restauración. Una buena endodoncia con una mala

restauración, hacía bajar el porcentaje de éxito a un 71, corroborando el estudio. De esta manera, se concluyó que la calidad de la obturación, es importante para el éxito a largo plazo.

Shipper y Cols⁸, en un artículo recientemente publicado, comparan la microfiltración que se produce en dientes tratados con Gutapercha y con Resilon durante 30 días. Los dientes obturados con Resilon™ y sellador Epiphany™, tuvieron una permeabilidad a las bacterias significativamente inferior ($p < 0.05$). En este estudio, una mínima penetración bacteriana, era evaluada como fracaso. Ahora bien, todavía no queda clara una correlación existente, entre microfiltración y patología, ya que una ligera filtración de bacterias, puede ser soportada por las defensas del organismo. Hacen falta estudios “*in Vivo*”. Ahora bien, la vasta superioridad mostrada por el nuevo material es muy prometedora.

En 1993 Wu y Wesselink⁴³, publicaron un interesante artículo, que comentaba el alto nivel de variación de resultados encontrado en estudios de 1980 a 1990, sobre microfiltración, en donde usaban técnicas muy similares. Y los cuales cuestionaban la fiabilidad de dichos estudios y concluían, que se deben realizar más estudios, acerca de cómo estudiar la microfiltración, que intentar evaluar la capacidad de sellado de todas las técnicas que van apareciendo. Esto da pie a ser muy prudentes, a la hora de interpretar un artículo de estas características. El estudio de Washington⁴⁴, es uno de los trabajos realizados que mejor nos dan a entender, el por que de las variaciones a tomar en cuenta con cada caso clínico y nos da una idea, de todas las constantes que existen o que pueden existir en el éxito o fracaso de un tratamiento del sistema de conductos radiculares.

En 1997 Chailertvanitkul y Cols⁴⁵, realizaron un estudio en 40 primeros molares. Con un criterio de todo o nada (filtración o sellado), determinaron que colocar un ionómero de vidrio reforzado como fondo cavitario, es una barrera efectiva para prevenir la contaminación corono-apical. El 60 por ciento de los dientes, que no se obturaron con el ionómero, filtraron a los 60 días, mientras que no filtró ninguno de los que sí lo llevaban. Obvio

resulta, que el objetivo de este fondo cavitario es sellar. Queda muy claro con esto, que la permeabilidad, ya sea de la restauración o de la endodoncia, está claramente asociada, a un mayor porcentaje de fracasos, así como de éxito.

Estudios de Akbar Khayat y Cols⁴⁶, y Mahmoud Torabinejad y Cols⁴⁷, concluyen que la filtración corono-radicular es un hecho, independientemente, de la técnica utilizada en la obturación del sistema de conductos radiculares. Sabemos entonces, cómo podemos mejorar la resistencia a la permeabilidad coronal: con una buena restauración y con una base de ionómero de vidrio reforzado. ¿Y a lo largo del conducto? Distinguimos materiales dispuestos, constituyendo el núcleo de la obturación y otros dispuestos entre él y las paredes del conducto. No se concibe una obturación, sin la colocación de un cemento sellador, del tipo óxido de zinc-eugenol, ionómero de vidrio, hidróxido cálcico o resinas plásticas, siendo éstas las más utilizadas actualmente. Cementos selladores hay a elegir, y ninguno de los existentes en la actualidad, cumple con todos los requisitos del cemento ideal, aunque con el tiempo, aparecen nuevas formulaciones que intentan ceñirse más a ellos.

Un estudio de Teixeira y Cols⁴⁸, se enfoca, la resistencia a la fractura de dientes obturados con esta nueva técnica (Resilon). Los dientes fueron almacenados en condiciones de 100 por cien de humedad, durante 2 semanas, y cargados hasta su fractura. Cada espécimen fue cargado hasta que la raíz se fracturó. Este estudio concluye, que el relleno de Resilon™, incrementa la resistencia a la fractura, de dientes “*in Vitro*”, comparándolo, con los obturados con gutapercha. Sin embargo, un estudio realizado por Wilkinson⁴⁹, entre Gutta percha, Resilon y un composite revelo, que este ultimo, tenia notoria ventaja sobre los 2 primeros, claro esta en cuanto a resistencia, el estudio consistía en dientes con ápice inmaduro, los cuales eran instrumentados a 120 Light Speed LSX y después, colocada una barrera apical de mineral trioxide aggregate (MTA).

Shipper y Cols⁵⁰, en febrero de este mismo año, han estudiado el Real Seal y la gutapercha en 56 raíces de premolares en perros, donde la respuesta del organismo, a la penetración bacteriana, también juega un papel y donde el examen histológico, puede determinar la presencia/ausencia, de periodontitis periapical. Ninguno de los dientes, de ningún grupo, mostró inflamación moderada o severa con significativa pérdida de hueso. Se observó, ligera inflamación, en un 82 por ciento de los dientes obturados con gutapercha y AH- plus y en un 19 por ciento, de los obturados con RMS (Resilon Monoblock System). En el grupo control negativo, se observó ligera inflamación en el 22 %, similar resultado al obtenido, en grupos obturados con Resilon.

XI. EndoREZ



(figura 20) Sistema de Obturación Endo REZ, fuente (directa).

Descripción:

ADO (Obturación Apical Dispensada), ha revolucionado los tratamientos endodóncicos. EndoREZ (figura 20), es un sellador de conductos, con base de resina UDMA y con propiedades hidrofílicas, que mejoran el sellado, penetrando incluso en los túbulos dentinarios. Esta fórmula con base de resina, evita que EndoREZ comprometa los agentes adhesivos. Además este moderno sistema utiliza la punta NavITip calibre 30, para dispensar el sellador en lo más profundo del conducto.

Además, de su fórmula biocompatible de metacrilato, EndoREZ también ofrece la ventaja de la radiopacidad, comparándolo incluso con la gutapercha y simplificando así la interpretación radiográfica.

Con su fórmula innovadora y propiedades físicas exclusivas, EndoREZ proporciona lo último en obturación de canales radiculares. Endo REZ, es un sistema de curado dual. Fotocurarla no es necesario para su total polimerización, sin embargo, fotocurar su superficie ayuda, a una colocación inmediata del material restaurativo directo y disminuye el tiempo de polimerización necesario para un tratamiento posterior.

Para obtener un óptimo sellado, se recomienda utilizar EndoREZ, en conjunto con un cono maestro o en combinación con conos accesorios, según sea necesario ya que este sellador, puede ser utilizado con cualquier técnica de obturación convencional.

Procedimiento:

Previo a la obturación, los canales deben estar instrumentados, limpios y desinfectados usando solución de hipoclorito de sodio, revisando que sea cual fuese el irrigante antimicrobiano que se utilice como desinfectante. Éste deberá fluir del canal y el último enjuague debe ser con solución EDTA, o en su defecto agua limpia o solución anestésica, por los mismos motivos, que anteriormente se han descrito con los otros sistemas de obturación. Cabe añadir que solución de clorhexidina puede ser utilizada como irrigante antimicrobiano.

Mezclado y Colocación:

- 1.- Instrumentar el canal. Esto se refiere a la limpieza y desinfección del canal. Como punto importante en este apartado, señalaremos que es importante utilizar soluciones irrigantes libres de algún peróxido que genere oxígeno, ya que inhibe la polimerización de las resinas, incluyendo EndoREZ.
- 2.- Se deberá probar, el sellado del cono maestro de EndoREZ o gutta percha, a la longitud deseada para los conductos que serán obturados. Verifique el sellado radiográficamente, si es necesario remueva el cono. Esto ayudará, a una mejor calidad de sellado apical.
- 3.- Destape o remueva la tapa de la jeringa TwoSpense 2 (figura 21), colocando una pequeña cantidad, sobre una loseta, para verificar uniformidad de fluidez de base y catalizador, y confirmarlo dentro de la punta mezcladora (figura 22), después, debe unir la punta mezcladora, a la jeringa dispensadora, o Skini (figura 23), y colocar una pequeña cantidad de mezcla de sellador sobre una loseta, antes de llenar el conducto con el sellador, para asegurarse, que el material este fluyendo correctamente y por consiguiente, evitar accidentes durante la obturación.



(figura 21) fuente (directa).



(figura 22) fuente (directa).



(figura 23) fuente (directa).

4.- Deberá unir apropiadamente la punta NaviTip a la jeringa Skini, para prevenir que se pierda la punta durante la aplicación del sellador de relleno, esto debido a que, en la hora de la aplicación, se deberá ejercer alguna fuerza para proyectar el material hacia el conducto radicular (figura 24).



(figura 24) fuente (directa).

5.- Inserte la punta mezcladora por la parte trasera de la jeringa Skini y dispense la cantidad deseada o a utilizar dentro de la jeringa (figura 25), después inserte el embolo de la jeringa y presione hasta desalojar todo el aire existente y el sellador fluya de la punta NaviTip (figura 26 y 27), coloque una pequeña cantidad sobre una loseta y

note la cantidad que fluye de la punta NaviTip en pocos segundos, esto le dará una idea de cuanto tiempo le tomara llenar el conducto radicular.



(figura 25) fuente (directa).



(figura 26) fuente (directa).



(figura 27) fuente (directa).

6.- Inserte la punta NaviTip, dentro del canal a 2 o 3 mm del ápice (figura 28), no coloque o dispense el material, si el sellado es justo, ya que esto podría proyectarlo mas allá del ápice. Si usted no observa, como fluye el material alrededor de la punta NaviTip, detenga la colocación y asegúrese que la punta, no este tapada o el material no esta siendo enviado al ápice. Recuerde, que no debe utilizar fuerza excesiva, para empujar el embolo de la jeringa de Endo REZ.



(figura 28) punta NaviTip a 2 o3 mm del ápice para no proyectar el material, fuente (56).

- 7.- Retraer la jeringa Skini despacio mientras colocamos el sellador dentro del canal.
- 8.- Introduzca el cono maestro pre-ajustado dentro del canal, evitando múltiples colocaciones y movimientos de arriba hacia abajo, para minimizar el riesgo de mandar Endo REZ mas allá del ápice, o presentar espacios o vacíos en el canal.
- 9.- Al final, debe usar luz de fotocurado sobre el orificio por 40 segundos, para acelerar la polimerización. Posteriormente cortar los excesos de gutta percha con un instrumento caliente, tal cual, como si estuviese obturando con gutapercha. La superficie de EndoREZ secura inmediatamente y su polimerización completa, ocurrirá en 15 o 20 minutos, dependiendo de la temperatura del cuerpo.

Para conocer la calidad de sellado apical de EndoREZ, se han realizado diversos estudios comparativos. Para llegar a una conclusión, se mencionarán algunos de los estudios reportados. Cabe señalar, que de los tres selladores analizados en este estudio, Endo-REZ es el que cuenta con menos reportes bibliográficos y en los que podemos encontrar información de él, siempre es utilizado y medido en sus resultados con AH Plus y Resilon, lo cual lo deja, en desventaja, ya que los antes mencionados arrojan mejores resultados. Sin embargo, se tienen reportes que en la segunda guerra mundial ya se conocía y utilizaba.

El Dr. Osvaldo Zmener⁵¹, en un análisis clínico y radiográfico del tratamiento endodóncico posterior a 5 años, utilizando EndoREZ como sellador y Gutta percha como núcleo de obturación en donde el 3% de los casos mostraron salud y el 7% fueron juzgados como fracasos, pero en general reveló, una probabilidad de éxito de hasta un 86%, lo que nos sugiere, que utilizar estos dos materiales para ejecutar un tratamiento de conductos, podría ser una buena elección.

Padrós y Cols⁵², estudian un nuevo método de sellado de los conductos radiculares mediante: acondicionamiento previo de la dentina, desproteinización y desinfección con hipoclorito sódico al 5,25 por ciento, aplicación de un imprimador autograbante y autopolimerizable y la obturación con un cemento de resina no embolizante (Endo-REZ) y gutapercha. Los resultados parecen sugerir que se puede reducir la contaminación. Ciertamente es, que en las pruebas de microfiltración la tinción ha corrido entre la gutapercha y el Endo-REZ pero afirman que la estanqueidad de las áreas centrales fue total. Además las paredes dentinarias quedan selladas.

XII. CONCLUSIONES

Para empezar a hablar de conclusiones, debemos recordar que nos encontramos en una área que pertenece a la salud y por lo tanto mencionar, que es una rama de constantes innovaciones, investigaciones y desarrollo científico, que no permite el estancamiento y que por lo contrario, estimula la creación de nuevos dispositivos y materiales, en aras de mejorar, por supuesto la calidad de vida de los pacientes. Regresando y enfocándonos al tema que en este breve espacio analizamos, Resilon y EdoREZ, se basan en los mismos fundamentos de adhesión que las restauraciones de composite, de conocida y creciente efectividad y en el cual, la adhesión es un concepto totalmente diferente a la gutapercha, en donde el sellado tiene un papel determinante, en el éxito del tratamiento, y se menciona que esto es buscado, creando una interfase mejor entre las paredes del conducto radicular y el material de obturación (monoblock), lo que redundará en un mejor sellado apical y coronal. Otro material analizado, es el AH plus, el cual es solo un sellador , pero que puede utilizar cualquier técnica de obturación y que además es el que hasta el momento ha entregado mejores resultados, esto en su unión con la gutta percha, todo esto en estudios realizados en animales e “*in Vitro*”.

Los primeros estudios, que se están llevando a cabo, están dando buenos resultados, aunque todavía es pronto para hacer afirmaciones concluyentes. No podemos basar nuestra práctica clínica en estudios de laboratorio o realizados sobre animales. Idealmente, estos nuevos materiales necesitaran ensayos clínicos de calidad para desbancar a la clásica gutapercha. Es cierto que no es fácil, ya que, a las dificultades que conlleva todo ensayo en pacientes, hay que sumar el elevado número de factores que influirían en los mismos, como: la cantidad de destrucción coronaria, el material empleado para la restauración posterior, morfología radicular, la calidad de la preparación en sí y la habilidad del clínico, entre muchos otros.

Aun dentro de un tiempo, si se demuestra que son mejores, será una transición compleja, arduo es precisar, cuándo un material debe dejar de usarse, después de tantos años y de tantas endodoncias exitosas obturadas con gutapercha, y que a pesar que toda la investigación y enfoque científico, al mejoramiento de los nuevos materiales para la obturación del sistema de conductos radiculares, esta enfocado en ellos. Esta pequeña investigación de tesina, arrojó conclusiones, de que la gutta percha sigue siendo la mejor. Sin embargo son materiales que ya están utilizándose en Estados Unidos y comienzan a comercializarse en España, al que no debemos quitar el ojo, puesto que hay mucha investigación prevista y podría suponer, un gran cambio, en el concepto de los sistemas para la obturación del sistema de conductos radiculares. Las conclusiones a las que llegué, después de analizar varios artículos de diversos autores, fue que el material, que mayor seguridad podría dar al clínico en su practica, es gutapercha en combinación con Ah-plus, esto respaldado, por la gran variedad de información y estudios "*in Vitro*", que éste posee, por el tiempo que tiene ya en el mercado y por tanto, la gran aceptación que ha tenido. En segundo lugar en mi personal punto de vista, esta el Resilon, el cual tiene un sistema muy completo e innovador, que te hace pensar que no necesitas nada mas, para realizar obturaciones del sistema de conductos con mayor rapidez, sencillez, facilidad y aceptable visión radiográfica, pero que los estudios, arrojan resultados inferiores al Ah-plus. Y por ultimo, aunque yo no me atrevería a catalogarlo como el peor, tenemos al Endo-REZ, simplemente decir que de los tres, es el que menor revisión bibliográfica reporta y esto es lo que lo hace más débil, sin embargo estos mismos estudios, reportan mejorías futuras en la rapidez de obturación y polimerización, lo cual lo pone en una posición de expectativa muy esperada. También mencionar, que los pocos estudios que reporta, ha perdido la batalla en contra de Ah-plus y Resilon.

XIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Barrancos Mooney. Operatoria Dental: Integración clínica, 4ª Edición. Editorial Médica. 2006.
2. Hoskinson SE, Ng YL, Hoskinson AE, et al. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002; 93: 705-715.
3. Jiménez-Pinzón A, Segura-Egea JJ, Poyato-Ferrera M, et al. Prevalence of apical periodontitis and frequency of root-filled teeth in adult Spanish population. Int Endod J 2004; 37: 167-173.
4. Canalda C, Brau E. Endodóncica. Técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona, Masson, 2001.
5. Grossman LI. Physical properties of root canal cements. J Endod 1976; 2: 166-175.
6. Grossman LI. Endodontic practice. 10th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1982. Pag .297.
7. Ingle JH, Newton CW, West JD, Gutmann JL, Glickman GN, Korzon BH; Martin B. Obturación del espacio radicular en endodoncia. En: Endodóncica, Ed Mc-Graw Hill, 5ª Ed, 2002.
8. Shipper G, Orstavik D, Texeira FB, et al. An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon). J Endod 2004; 30: 342-347.
9. Ingle JI, Beveridge E, Glick D, Weichman J. The Washington study.
10. Brenda Gomes. Residual Effects and Surface Alterations in Disinfected Gutta-Percha and Resilon Cones Department of Endodontics, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, Piracicaba, Sao Paulo, Brazil.
11. Asociación Americana de Endodoncia. Filtración coronal. Colleagues for excellence. Otoño/invierno 2002. Endodoncia 2005; 23: 201-206.

12. Chailertvanitkul P, Saunders WP, Saunders E, et al. An evaluation of microbial coronal leakage in the restored pulp chamber of root canal treated multirrooted teeth. *Int Endod J* 1997; 30: 318-322.
13. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. *Oral Surg* 1997; 84: 310-314.
14. Stephe Cohen. Richard C. Burns. *Vías de la pulpa*. Octava Edición 2002. Mosby.
15. Perdigão J, Lopes MM, Gomes G, Interfacial Adaptation of Adhesive Materials to Root Canal Dentin, *JOE*. 5 January 2007. Pages 259-263.
16. Orstavik D. Seating of gutta-percha points: effect of sealers with varying film thickness. *JOE* 1982; 8:213.
17. Soares Ilson José y Goldberg, Fernando. *ENDODONCIA. TÉCNICA Y FUNDAMENTOS*. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires. 2002. Págs. 141 a 166.
18. Buchanan LS. Continuous wave of condensation technique. *Endod prac* 1998; 1:7-10, 13-16.
19. Ari H, Yasar E, Belli S. Effects of NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. *J Endod*. 2003; 29: 248-251.
20. Siqueira Jr JF, Magalhães KM, Rôças IN. Bacterial Reduction in Infected Root Canals Treated With 2.5% NaOCl as an Irrigant and Calcium Hydroxide/Camphorated Paramonochlorophenol Paste as an Intracanal Dressing. 24 March 2007. Pages 667-672.
21. Erdermir A, Ari H, Gungunes H, et al. Effect of medications for root canal treatment on bonding to root canal dentin. *J Endod* 2004; 30: 113-116.
22. Lui JN, Kuah HG, Chen NN. Effect of EDTA with and without Surfactants or Ultrasonics on Removal of Smear Layer, 22 February 2007. Pag. 472-475
23. Stambolsky Guelfand C. Eficacia de las soluciones irrigadoras en la eliminación del barro dentinario del conducto radicular. Estudio con

- Microscopía Electrónica de Barrido. Comunicación personal. XXIII Congreso Nacional de la Asociación Española de Endodoncia, Lanzarote 2002.
24. Tidmarsh BG. Acid-cleansed and resin sealed root canals. *J Endod* 1978; 4: 117-121.
 25. Rawlinson A. Sealing root canals with low-viscosity resins in vitro: a scanning electron microscopy study of canal cleansing and resin adaptation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1989; 68: 330-338.
 26. Leonard JE, et al. Apical and coronal seal of roots obturated with a dentine bonding agent and resin. *Int Endod J* 1996; 29: 76-83.
 27. Mannocci F, Ferrari M. Apical seal of roots obturated with laterally condensed gutta-percha, epoxy resin cement, and dentin bonding agent. *J Endod* 1998; 23: 41-44.
 28. Mario Roberto Leonardo. Endodóncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. 2005 Artes Médicas.
 29. Tanomaru-Filho M, Jorge ÉG, Guerreiro Tanomaru JM, Gonçalves M. Radiopacity Evaluation of New Root Canal Filling Materials by Digitalization of Images, *JOE* 20 October 2006. Pages 249-251.
 30. Dr. Matthew A. Fisher, Marquette University, School of Dentistry, Department of Graduate Endodontics, Milwaukee, Wisconsin. An In Vitro Comparison of Bond Strength of Various Obturation Materials to Root Canal Dentin Using a Push-Out Test Design. *JOE*. Vol.33, Issue 7, Pag.856-857(July 2007).
 31. Roggendorf MJ, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Influence of Moisture on the Apical Seal of Root Canal Fillings With Five Different Types of Sealer. 17 October 2006. Pages 31-33.
 32. Baumgartner G, Zehnder M, Paqué F. Enterococcus faecalis Type Strain Leakage through Root Canals Filled with Gutta-Percha/AH Plus or Resilon/Epiphany. Pages 45-47.

33. Sagsen B, Er O, Kahraman Y, Orucoglu H. Evaluation of Microleakage of Roots Filled With Different Techniques With a Computerized Fluid Filtration Technique. 20 October 2006. Pages 1168-1170.
34. Olga Onay E, Ungor M, Orucoglu H. An In Vitro Evaluation of the Apical Sealing Ability of a New Resin-Based Root Canal Obturation System. 11 July 2006. Pag. 976-978.
35. De-Deus G, Coutinho-Filho T, Reis C, Murad C, Paciornik S. Polymicrobial Leakage of Four Root Canal Sealers at Two Different Thicknesses. JOE, 10 August 2006. Pages 998-1001.
36. Bouillaguet S, Wataha JC, Tay FR, Brackett MG, Lockwood PE. Initial In Vitro Biological Response to Contemporary Endodontic Sealers. JOE, 26 July 2006. Pages 989-992
37. Teixeira FB, Teixeira EC, Thompson J, et al. Dentinal bonding reaches the root canal system. J Esthet Restor Dent 2004; 16: 348-354.
38. Hörsted-Bindslev P, Andersen MA, Jensen MF, Nilsson JH, Wenzel A. Quality of Molar Root Canal Fillings Performed With the Lateral Compaction and the Single-Cone Technique. 22 February 2007. Pages 468-471.
39. Muñoz HR, Saravia-Lemus GA, Florián WE, Lainfiesta JF. Microbial Leakage of *Enterococcus faecalis* after Post Space Preparation in Teeth Filled in Vivo with Real Seal Versus Gutta-Percha. 11 April 2007. Pages 673-675.
40. Shipper G, Teixeira FB, Arnold BS, et al. Periapical inflammation after coronal bacterial inoculation of dog's roots filled with gutta-percha or Resilon. J Endod 2005; 31: 91-96.
41. Alicia Karr N, Baumgartner JC, Marshall JG. A Comparison of Gutta-Percha and Resilon in the Obturation of Lateral Grooves and Depressions. 25 April 2007. Pages 749-752.

42. Tronstad L, Absjornsen K, Doving L, et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.* 2000; 16: 218-221.
43. Wu M-K, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered, Part 1. Methodology, application and relevance. *Int Endod J* 1993; 26: 37-43.
44. Estudio de Washington. Chapter 13 OUTCOME OF ENDODONTIC TREATMENT AND RE-TREATMENT. John I. Ingle, James H. Simon, Pierre Machtou, and Patrick Bogaerts.
45. Chailertvanitkul P, Saunders WP, Saunders EM, et al. An evaluation of microbial leakage in the restored pulp chamber of root canal treated multirooted teeth. *Int Endod J.* 1997; 30: 318-322.
46. Khayat A, Lee S-J, Torabinejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J Endod* 1993; 19: 458-61.
47. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod* 1990; 16:566-9.
48. Teixeira F, Teixeira E, Thompson J, Trope M. Fracture resistance of roots endodontically treated with a new filling material. *JADA* 2004; 135: 646-652.
49. Wilkinson KL, Beeson TJ, Kirkpatrick TC. Fracture Resistance of Simulated Immature Teeth Filled with Resilon, Gutta-Percha, or Composite. 22 January 2007. Pages 480-483.
50. Shipper G, Teixeira F, Roland A, Trope M. Periapical inflammation after coronal microbial inoculation of dog roots filled with gutta-percha or Resilon. *J Endod* 2005; 31: 91-96.
51. Zmener O, Pameijer CH. Clinical and Radiographical Evaluation of a Resin-based Root Canal Sealer: A 5-Year Follow-up. Pages 676-679.

52. Padrós E, Padrós JL, Creus M, Rodríguez J, Manero JM. Un Nuevo método de acondicionamiento, desinfección y obturación en endodoncia. Endodóncica 2004; 22: 162-175.
53. <http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-fill-eou-02>
54. <http://www.gacetadental.com/articulos.asp?aseccion=ciencia&avol=200602&aid=4>
55. <http://www.dentsply.es/Noticias/clinica3103.htm>
56. http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/revision_2006/i_a_revision39.html
57. <http://www.pentron.com/pentron/>