



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**IMPORTANCIA DE LA RECONSTRUCCIÓN  
CORONARIA DESPUÉS DEL TRATAMIENTO DE  
CONDUCTOS**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**KARINA MIRANDA OJEDA**

**JUAN IGNACIO CORTÉZ RAMÍREZ**

MÉXICO, D. F.

**AÑO 2007**



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 al ser más importante de mi vida en todos los sentidos, por apoyarme, ya que sacrificaste tus sueños para que yo pudiera realizar los míos, en los momentos en los que dije ya no más, tú dijiste una vez más; a ti que a pesar de todos mis errores me aceptas y no me juzgas. Gracias por todo MAMÁ.*

*Gracias por apoyarme en los momentos en los que he pedido tú ayuda, por tus consejos y sobre todo por ser mi mejor amigo Raúl.*

*Agradezco profundamente el apoyo, paciencia y sobre todo comprensión que me ha brindado Doc. Ignacio para dirigir este trabajo.*

*A la familia Blando Santiago por la oportunidad que me brindó y por su disponibilidad Gracias.*

*Y sobre todo a DIOS por poner en mi camino a seres tan especiales, gracias a todos y espero no haberlos decepcionado.*



## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
OBTURACIÓN	
1.1. Objetivo.....	7
1.2. Definición.....	8
1.3. Técnicas de obturación.....	10
1.3.1. Técnica de Condensación Lateral.....	10
1.3.2. Variación de la técnica lateral en frío.....	11
1.3.3. Creación de un cono a la medida.....	11
1.3.4. Sistema de calentamiento potenciado.....	12
1.3.5. Técnicas de gutapercha inyectada.....	12
1.3.6. Técnica de cono único de vástago rígido.....	13
1.3.7. Compactación termomecánica.....	14
MATERIALES DE OBTURACIÓN	
2.1. Objetivo.....	16
2.1.2. Características.....	16
2.2. Temporales	
2.2.1. Definición.....	16
2.2.2. Objetivo.....	17
2.2.3. Elección del material.....	17
2.3. Clasificación.....	19
2.3.1. Cementos de óxido de zinc y eugenol.....	19



2.3.2. Cementos de policarboxilato de zinc.....	21
2.3.3. Cementos de Ionómero de vidrio.....	22
2.3.4. Materiales resinosos fotopolimerizables.....	23
2.3.5. Materiales que humedecen por la humedad.....	24
2.3.6. Cementos de fosfato de zinc.....	25
CEMENTOS ENDODONTICOS	
3.1. Objetivo.....	29
3.2. Características de los cementos selladores.....	30
3.3. Clasificación.....	31
3.3.1. A base de óxido de zinc y eugenol.....	31
3.3.2. Ionómero de vidrio.....	32
3.3.3. Resinas.....	33
3.3.4. A base de Hidróxido de calcio.....	35
3.4. Composición de los cementos endodóntico.....	37
MICROFILTRACIÓN CORONAL	
4.1. Definición.....	40
4.2. Clasificación.....	39
4.2.1. Filtración marginal.....	39
4.2.2. Filtración apical.....	46
MICROBIOLOGÍA	
5.1. Definición.....	49
5.2. Vías de entrada.....	51
5.3. Determinantes ecológicos.....	52



5.4. Tipo de microorganismos en el conductos radicular.....	54
CONCLUSIONES.....	55
DISCUSIÓN.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	58



## INTRODUCCION

La terapia endodóncica tiene como objetivo prevenir el reingreso de bacterias y de sus toxinas hacia los conductos radiculares; una vez que estos se han desinfectado gracias al trabajo biomecánico, es necesario evitar que los fluidos tisulares que rodean la porción coronal, entren a dichos conductos.

La entrada de bacterias en sentido corono – apical es un factor determinante para el fracaso endodóncico. El control y la eliminación de la infección del conducto radicular resultan de la combinación de características particulares del huésped y factores de tratamiento. La preparación mecánica del conducto y la irrigación, así como la medicación intraconducto eliminan microorganismos en el sistema de conductos radiculares además, la obturación permanente del conducto, previene la infección recurrente y promueve la reparación de los tejidos periapicales.

Por estas razones actualmente se le da mayor importancia a la filtración coronal, muchos estudios “in vitro” en dientes tratados endodóncicamente demuestran que al ser expuestos a la saliva artificial durante una semana, existe un 85% de filtración bacteriana dentro de los conductos.



---

---

## OBTURACION

### 1.1. Objetivo

Eliminar todas las rutas de filtración desde la cavidad oral o los tejidos periapicales hacia el conducto radicular, sellar dentro del sistema todos los irritantes que no sea posible eliminar por completo durante el procedimiento de limpieza y de remodelado del conducto. Proporciona, un sellado tridimensional en los sentidos apical, lateral y coronal.

Antes de 1800, el único material era el oro para la obturación, posteriormente llegó el oxiclورو de zinc, parafina y amalgama. En 1847, Hill desarrolló el primer material de relleno del conducto radicular a base de gutapercha, fue presentado en 1848 e introducido en la práctica odontológica. En 1867 Brawman utilizó por primera vez el relleno para el conducto radicular en un molar extraído.

En 1924, Hatton refiere: “quizá no exista una operación técnica en odontología o cirugía que dependa tanto de la aplicación consiente de ideales elevados como el relleno del conducto pulpar”.

Con la introducción de las radiografías para evaluar la obturación del conducto radicular, quedó demostrado que este no era cilíndrico, por lo que se necesitaba material de relleno adicional para el sellado. Durante los últimos 80 años se creía en la teoría de que el conducto radicular era un tubo hueco y que la causa principal del fracaso del tratamiento endodóncico era la difusión apical de los líquidos y potencialmente microorganismos de los conductos mal obturados.



La base racional de estos objetivos reconoce que los irritantes microbianos, (microorganismos, toxinas y metabolitos), y de los productos de la degeneración del tejido pulpar son las principales causas de la muerte pulpar y de la extensión subsiguiente del proceso inflamatorio hacia los tejidos periapicales. La falta de eliminación de esos factores etiológicos y la contaminación persistente del conducto radicular representa la causa principal de fracaso del tratamiento de conductos.

Existe evidencia razonable para sugerir que la filtración coronal, a través de las restauraciones colocadas incorrectamente después del tratamiento de conductos, el fracaso del tratamiento restaurador o la falta de salud del periodonto de soporte, son los determinantes en el éxito o fracaso del tratamiento. Ninguna de las técnicas ni los materiales que ahora empleamos para la obturación del conducto asegura realmente la impermeabilidad a las filtraciones.

Si se logran los objetivos mencionados existe la probabilidad elevada de que exista una regeneración de tejido periapical, ya que resalta por la formación de cemento sobre el foramen apical.

## 1.2. Definición:

“Es el sellado tridimensional de todo el sistema de conductos radiculares, lo mas cerca posible de la unión cemento-dentinaria”. Según los lineamientos publicados por la Asociación Americana de Endodoncistas. (AAE)<sup>1</sup>

La obturación proporciona la reparación tisular a partir del reposo ofrecido hacia los tejidos periapicales, favorece la osteogenesis, (formación de osteocemento), la reconstrucción del ligamento periodontal y la reintegración de la lámina dura, el control microbiano y la compatibilidad biológica.



El propósito de resguardar el sellado de nuevas infecciones que ofrece el sellado coronal como requisito adicional y relevante para el pleno éxito del tratamiento, ya que esto impide que el espacio se convierta en un refugio ideal para los microorganismos, todos los espacios del conducto deben ser sellados correctamente, evitando así una posible recontaminación.

Holland <sup>2</sup> comprobó, con tubos de dentina implantados en el tejido conjuntivo, una reacción inflamatoria intensa, cuando había espacios vacíos de 4 a 8mm; estos espacios pueden llenarse de microorganismos y de líquidos tisulares, presentando agentes irritantes para los tejidos periapicales.

El papel de la obturación es impedir la colonización y la invasión de microorganismos en los tejidos adyacentes y controlar su potencial de virulencia. La degeneración de tejido o de fluido en el espacio creado estimula el proceso inflamatorio, donde favorece la entrada de microorganismos. El proceso de reparación del tejido de la zona periapical se produce con mayor dificultad en presencia de los espacios de la obturación del conducto radicular.

El momento ideal para realizar la obturación del conducto radicular es después de concluido el proceso de limpieza, conformación y que el paciente este asintomático. De esta forma, la exposición prolongada hacia los factores externos como la saliva, perdida de la restauración, caries recurrente, márgenes abiertos requieren repetir el tratamiento endodóncico y colocar una nueva obturación radicular que minimiza la filtración coronal.<sup>3</sup>



### 1.3. Técnicas de obturación

A lo largo de los años se han propuesto numerosos métodos para la obturación del conducto radicular. Las técnicas de obturación contemporánea no son muy diferentes a las tradicionales. Aunque reflejan un grado de sofisticación y de progreso, las técnicas actuales se siguen basando en la gutapercha y el cemento para conseguir el objetivo del sellado tridimensional del espacio radicular, limpio y conformado.

#### 1.3.1 Técnica de Condensación Lateral

Es la más conocida y utilizada para obturar los conductos radiculares. Después de la preparación del conducto, que debe de tener forma cónica, se selecciona el cono principal, se toma una radiografía para confirmar su posición a la longitud de trabajo, secamos el conducto radicular y se prepara el cemento sellador. La proporción debe de tener una consistencia pastosa, de lo contrario el exceso de eugenol provoca que el cemento se vuelva más irritante. Se lleva el cemento al conducto radicular con el cono principal, cubriendo toda su extensión, inclusive la punta, hay que pincelar todas las paredes del conducto con movimientos cortos de penetración y de acción lateral sobre ellas. El siguiente paso es colocar los conos accesorios que deben de ser posicionados lo más próximos al ápice radicular, se va creando espacio con el espaciador entre las puntas y las paredes laterales para insertar más conos accesorios. Este procedimiento se repite hasta que el espaciador no encuentre lugar para penetrar más allá del tercio cervical, posteriormente de la toma de radiografía para confirmar la correcta obturación con un instrumento se calienta y se cortan los conos de la entrada

de los conductos y con los condensadores fríos se hace una leve compactación vertical para condensarlos en el interior del conducto (Figura #1)

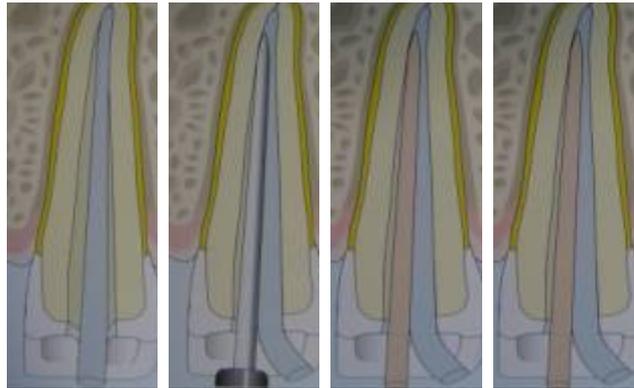


Figura # 1 (Técnica lateral Beer Atlas de Endodoncia, 2000)

### 1.3.2. Variación de la técnica lateral en frío.

Las variaciones son comunes y suelen basar en irregularidades anatómicas, errores inducidos por el clínico o elecciones personales. Muchas de estas técnicas se conocen como “híbridas”.

La técnica de adaptación apical de cono maestro con solventes, se conoce como “toma de impresión directa”, esta técnica tiene variaciones algunas dictadas por el tamaño de la preparación apical o la curvatura del conducto.

### 1.3.3. Creación de un cono a la medida

Se eligen dos o más conos estandarizados o no estandarizados dependiendo de la forma del conducto. Los conos se ablandan mediante un calentamiento ligero hasta lograr una consistencia pegajosa y se



adhieren unos a otros, después se enrollan y se fusionan juntos entre dos losetas, para obtener la

forma y la conicidad deseada, por ultimo la porción apical del cono se ablanda mediante procesos químicos o térmicos y se adapta a la forma irregular de la porción apical del conducto. La obturación subsiguiente del conducto se puede obtener mediante una compactación lateral.

#### 1.3.4. Sistema de calentamiento potenciado

Un avance importante en la compactación vertical con gutapercha termo plastificada que se desarrolla de la fuente de calor, System B, este dispositivo puede monitorizar la temperatura en la punta del dispositivo portador y suministrar una cantidad precisa de calor durante tiempo indefinido. También esta diseñado para mantener una temperatura estable de 200°C en la punta del condensador, con el fin de permitir el calentamiento constante durante el procedimiento de compactación apical.

#### 1.3.5. Técnicas con gutapercha inyectable

El principal sistema de gutapercha inyectable disponible en la actualidad es el Obtura II esta técnica también se ha designado como “de calor alto”, dada la temperatura necesaria para ablandar la gutapercha y suministrarla en el conducto. La técnica se realiza en conductos que presenten conicidad continua, desde la matriz de asiento apical hasta el orificio de entrada del conducto. Es importante el remodelado correcto del conducto en el área de transición entre la región apical y media, sobretodo en conductos curvos, ya que este permite el flujo del material reblandecido. La gutapercha se calienta aproximadamente de 185 a 200°C; una aguja o punta calibradora se introduce en el conducto hasta la



unión del tercio medio y apical. Existen múltiples variaciones de esta técnica las cuales están diseñadas para mejorar el flujo y regular la viscosidad. La gutapercha de flujo regular es una

formulación homogeneizada con características de flujos superiores, mientras que la gutapercha de flujo suave a temperatura mas baja, tiene un tiempo de trabajo más largo. Este último favorece en los casos complejos en los que es necesaria la compactación extensa y en conductos pequeños curvos. (Figura # 2)

El uso de gutapercha termoplastificada inyectada resulta especialmente beneficioso para enfrentarse a las irregularidades del conducto, reabsorción interna, conductos accesorios o laterales y forámenes ramificados.

### 1.3.6. Técnica de cono único de vástago rígido.

La principal es la ThermaFil Plus, en principio el sistema de suministro con vástago rígido central se diseñó únicamente para el uso de núcleo metálico, sobre los que recubría la gutapercha. Un aspecto único de esta técnica es la disponibilidad de vástagos de plástico y verificadores de medida, que tienen exactamente las mismas dimensiones que los vástagos cubiertos con gutapercha. Por lo tanto el tamaño y la forma del conducto se pueden determinar con exactitud antes de elegir el portador central ThermaFil deseado.

El componente se coloca en una estufa y se calienta durante un tiempo específico, durante ese periodo el conducto se irriga y seca con puntas de papel; el barrillo dentinario se debe de eliminar con un quelante o un ácido a concentración baja (ácido cítrico al 10%). Esto favorece el deslizamiento del material ablandado a los túbulos dentinarios y facilitará el sellado. Se



ha demostrado que la eliminación de barro dentinario, seguida por colocación de ThermaFil de plástico, disminuye significativamente la penetración coronal bacteriana, esto se debe a la capacidad de los materiales de relleno para

penetrar en los túbulos dentinarios permeables. Una vez seco el conducto, se aplica una capa ligera de sellador en las paredes en los tercios medios y coronal del conducto radicular. El portador ThermaFil se saca de la estufa y se coloca en el conducto hasta la profundidad predeterminada, marcada con un tope de goma en el portador. La técnica solo necesita compactación mínima, con esta técnica la gutapercha fluiría en las irregularidades del conducto, como anastomosis, conductos laterales y reabsorciones cavitarias.

Los estudios sobre filtración han demostrado que el sellado proporcionado es igual o mejor que el de la compactación lateral. Más recientemente se han comunicado filtraciones a corto y a largo plazo, al comparar al Thermafil con el Sistem B en ausencia de barrido dentario. No existen diferencias significativas en los patrones de filtración a corto plazo (10 y 24 días), pero la filtración en 67 días fue mayor en el grupo Thermafil. En un estudio llevado a cabo en Bélgica sobre filtración, no se encontró diferencia significativa entre las técnicas de obturación, puntas de plata, condensación lateral, condensación caliente-vertical, Ultrafil inyectado, o la técnica con Obtura.

Los conductos obturados con Thermafil tuvieron el mayor grado de penetración según los estudios realizados en la Universidad de Loma Linda, la razón subyacente al estudio de filtración coronal se basó en que los líquidos bucales (con bacterias) penetran hacia la parte apical a un lado de la pared y puede llegar al tejido periapical; también se reportó que



obturaciones por de bajo de los 3mm existe un alto porcentaje de fracasos endodonticos.<sup>4</sup>

### 1.3.7. Compactación termomecánica.

La termocompactación de la gutapercha introducida en 1979, fue un método renovador para el reblandecimiento térmico y la obturación del conducto, con el uso del llamado McSpadden Compactador, la gutapercha se reblandece por medio de la acción rotatoria de un instrumento en el conducto, se desplaza apical y lateralmente dentro del conducto preparado. Los problemas iniciales incluyen fracturas radiculares verticales, cortes de la dentina, rotura de los compactadores, se ha identificado un riesgo de generar calor por fricción excesiva y perjudicial en la superficie radicular externa, por lo tanto para que la técnica sea eficaz se necesitan velocidades menores y temperatura más baja que la gutapercha, con el fin de minimizar la temperatura y la tensión en el conducto durante la compactación rotatoria, al igual que el remodelado cuidadoso y el control de la profundidad de penetración de los compactadores rotatorios ayuda en la técnica. Para la técnica se ajusta un cono maestro en el conducto con cemento sellador, el compactador rotatorio se coloca en el conducto y se introduce hacia apical con presión suave, hasta un punto situado de 3-4mm de la longitud de trabajo (o hasta que se encuentre resistencia). A continuación se saca el compactador mientras continúa girando y compactando la gutapercha en sentido apical y lateral. Después de la compactación rotatoria inicial, se puede añadir gutapercha de diversas maneras para un mejor sellado hermético.<sup>5</sup>



Figura # 2 Sistema Obtura II (Beer Atlas de Endodoncia. 2000)

## MATERIALES DE OBTURACIÓN CORONAL.

La selección y colocación de un material de obturación coronal, a menudo es un procedimiento al que no se le presta atención; sin embargo, es un factor necesario para alcanzar el éxito de la terapia endodóncica.

### 2.1. Objetivo

El objetivo de estos cementos es evitar que durante o después del tratamiento de conductos, el sistema de conductos radiculares se contamine con restos alimentarios, fluidos orales y microorganismos.

#### 2.1.2. Características.

Un material de obturación debe de proporcionar un buen sellado en la estructura dentinaria, evitar la microfiltración marginal, poseer niveles de variación dimensional a los cambios térmicos, similares al diente, buena resistencia a la abrasión y a la compresión, facilidad de colocación y remoción, compatibilidad con los materiales intraconducto y buen aspecto estético.



## 2.2. Temporales.

### 2.2.1 Definición

Estos materiales se definen como los que permanecen por un periodo determinado, de acuerdo con las necesidades de cada caso, además de proteger, evitando fracturas, la restauración debe proporcionar un sellado hermético de la cavidad de acceso al sistema de conductos radiculares, para evitar la filtración marginal.

Los materiales de restauración temporal son utilizados en endodoncia para sellar el acceso a la preparación entre citas y después de la terminación del tratamiento de conductos, hasta la colocación de la restauración definitiva.

### 2.2.2. Objetivo.

El propósito principal es sellar el acceso a la cavidad bucal, prevenir la contaminación de los productos por fluidos, materiales orgánicos o bacterias del medio ambiente bucal, además, previene la filtración de medicamentos intraconducto desde la cámara pulpar a la cavidad bucal.<sup>6</sup>

### 2.2.3. Elección del material.

Es importante destacar que no hay un material que satisfaga todas las expectativas como; sellado, estética, fácil manipulación, endurecimiento rápido, resistencia mecánica. Entre algunos de los factores que influyen para la elección de un material podemos mencionar:

1) Tiempo de permanencia de la restauración:

En los casos en que la restauración vaya a perdurar por periodos breves (24 a 72hrs), algunas características como la resistencia mecánica, no



son prioritarias, ya que la restauración se removerá poco tiempo después, en este caso se debe de utilizar un material con buena capacidad de sellado y de fácil manipulación y remoción. Si se tratará de periodos mayores (4 a 90 días), además de la buena capacidad de sellado el material debe de poseer adecuadas propiedades mecánicas. El desgaste, el grado de solubilidad, la resistencia a la tracción y a la compresión deben de analizarse con cuidado, en estos casos se puede optar por un material restaurador definitivo, aunque se tenga que retirar después.

## 2) Resistencia de la estructura remanente:

La elección del material dependerá del remanente dentario a restaurar. Los dientes con gran destrucción son susceptibles a la fractura y exigen materiales resistentes, de preferencia con propiedades adhesivas. El módulo de resiliencia de los materiales (el poder de absorción de la energía en forma de choque es un factor importante a considerar, en especial en casos de dientes con cúspides altas y sin protección. Aquí el riesgo de fractura es mayor, la resina, puede ser una elección buena.

## 3) Forma de retención de la cavidad:

En caso de que halla una buena retención del diente la selección será menos crítica en cuanto a la propiedad de adhesión del material, al contrario de lo que ocurre en dientes con retención nula, ya que permite un desplazamiento fácil de la restauración, en este caso se deben de valorar las propiedades de adhesión, que se observa en los cementos de policarboxilato de zinc,

ionómero de vidrio, compómeros (ionómero más composite), ó de otros productos resinosos que se utilizan con adhesivos.



#### 4) Posición del diente en la arcada:

Experimentos realizados en adultos probaron que las fuerzas masticatorias disminuyen de los molares hacia los incisivos. Por esta razón, los dientes posteriores deben restaurarse en forma provisional con materiales de buena resistencia mecánica, los dientes anteriores a su vez, no necesitan de esta propiedad física, pero requieren estética adecuada y material con mínima posibilidad de pigmentarse.

#### 5) Grado de dificultad para la remoción:

Cuando la restauración permanecerá por plazos cortos es preferible el uso de materiales que puedan removerse en bloque.

#### 6) Estética:

Frente a las dificultades con la estética nos podemos valer de asociaciones o inclusive de materiales restauradores permanentes.

#### 7) Susceptibilidad de caries:

Los materiales liberadores de fluoruro como los ionómeros de vidrio y en menor grado los compómeros y algunos composites, desempeñan un papel importante en este punto.

### 2.3. Clasificación.



La clasificación de estos materiales puede ser diversa, en vista de la gran cantidad y variedad existente. El fin de su clasificación es con fines didácticos para su estudio.

### 2.3.1. Cementos de óxido de zinc y eugenol.

Su presentación es en forma de polvo y líquido. Los componentes se mezclan en pequeñas proporciones con espatulado vigoroso, y sus propiedades varían de acuerdo al tipo, que según la clasificación número 30 de la ADA son cuatro; I, II, III y IV.

#### Tipo I:

La composición del polvo es óxido de zinc el cual se prepara por calentamiento de carbonato ó de óxido de zinc, con el fin de aumentar su reactividad el acetato de zinc (menos del 1%) esta presente como agente acelerador, el líquido es eugenol que se haya en el aceite de clavo. Son usados universalmente como analgésicos, protección pulpar provisional y cementado temporal, estos poseen baja resistencia mecánica máximo de 35 MPa y poca cohesividad de sus componentes, tiene un pH neutro (7.0), es biocompatible y proporciona un sellado óptimo que impide el ingreso de microorganismos por un corto plazo. Su presentación comercial es Pulpo-san, Alganol, ZOE.

#### Tipo II:

En el polvo las partículas de oxido de zinc reciben un tratamiento con ácido propiónico y están mezcladas con resinas o perlas de polímero, tiene



agregados de alúmina y otros agentes de carga, para mejorar la resistencia mecánica del cemento. El líquido básicamente es eugenol, con adición de ácido ortoetoxibenzoico (EBA). Poseen resistencia mayor en comparación con los de tipo I ya que es de 60MPa, se presenta en forma adecuada para las restauraciones provisionales, ofrece un sellado mecánico deficiente, pero con buen sellado biológico. En el comercio se encuentra como IRM, Final, Zoecim.

#### Tipo III:

El polvo es similar al tipo II, el 62.5% de eugenol es sustituido por ácido ortoetoxibenzoico (EBA), que es el responsable principal de la resistencia del material. Por tener en su composición gran cantidad de EBA tiene una resistencia a la compresión mayor del orden de los 65MPa, posee excelente calidad como sellador biológico, ya que en la actualidad no se ha comprobado el sellado mecánico. Se encuentra como ENAC, Eba-Plus, Opotow.

#### Tipo IV:

La composición es similar al tipo I. pero con partículas de tamaño menor, es mas resistente que el tipo I, de endurecimiento más lento y de textura más uniforme, en el comercio lo encontramos como oxido de zinc, polvo + eugenol líquido.(Dentsply/Caulk).

Los cementos tipo I y II, por las propiedades de resistencia que presentan, tiene una duración como material restaurador provisorio que supera un año, los materiales a base de eugenol interfieren con el proceso de polimerización de las resinas.



La manipulación de los cementos debe de ser sobre una loseta con una espátula número 72 o 24, el polvo debe de dividirse en 3 o 4 partes y se incorpora al líquido poco a poco, el tiempo de mezcla es de un minuto.

### 2.3.2. Cementos de policarboxilato de zinc.

Es un material excelente y posee algunas ventajas en comparación con el cemento de óxido de zinc y eugenol. Se compone de polvo que es óxido de zinc, óxido de magnesio y algunos fluoruros, el líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico y copolímeros. Cuando se mezcla el polvo y el líquido, el producto de la reacción química es un polímero salino (policarboxilato de zinc), en el cual el zinc se une a las moléculas de ácido poliacrílico para formar ligaduras cruzadas. El ácido poliacrílico posee grupos carboxílicos (COO-) libres que se unen al ión  $Ca^{++}$  del esmalte y la dentina, lo que confiere características adhesivas. Entre sus propiedades posee características de adherencia al diente, la unión al esmalte es mayor que al de la dentina, proveen un sellado marginal superior al del cemento de óxido de zinc y eugenol, óptima resistencia a la compresión (65MPa) y su resistencia a la tracción es superior a la del fosfato de zinc, estos cementos alcanzan el 85% de su resistencia al transcurrir 60min después de su manipulación, su solubilidad se torna inviable para restauraciones definitivas, pero son adecuadas como temporales. Para su manipulación el líquido debe de colocarse en la loseta solo en el momento de la mezcla, ya que es susceptible a la absorción o pérdida de agua, lo que compromete su resistencia y el tiempo de endurecimiento, es preferible que la incorporación polvo-líquido sea de una sola vez, se debe de obtener una masa espesa, brillante, pegajosa que se adhiera con facilidad al instrumento, el tiempo de endurecimiento es de 3 minutos.



### 2.3.3. Cementos de Ionómero de vidrio

Este es material que libera flúor, entre su composición el polvo contiene vidrio de aluminio-silicato, con alto contenido de fluoruros, el líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico, con ciertos aditivos como el ácido itacónico y tartárico. Estos se clasifican de acuerdo a su uso:

Tipo I para cementado

Tipo II para restauración

Tipo III para sellado de foseetas, fisuras y protección de cavidades.

Entre sus propiedades tienen un sellado marginal bueno, pues poseen adhesión química al diente elevada en comparación con los cementos de policarboxilato, baja solubilidad, resistencia mecánica baja pero adecuada como restauración temporal, liberan fluor por la gran cantidad de fluoruros que entran en su composición, el cual se va hacia los líquidos bucales y las estructuras adyacentes. La manipulación debe de ejecutarse sobre una loseta de vidrio o papel impermeable, en un tiempo de 30 segundos, el tiempo de trabajo puede variar en función de la temperatura, pero oscila entre 1 minuto y medio, se presenta una masa cremosa, vítrea y húmeda, el endurecimiento se produce de 3 a 5 minutos después de la mezcla. Los cementos de ionómero son muy susceptibles a la hidratación y la deshidratación, por lo que la restauración debe que protegerse con vaselina, barniz cavitario o resina fluida luego de su colocación.

### 2.3.4. Materiales resinosos fotopolimerizables.

En época reciente se introdujeron para fines de obturación temporal, ya que se activan con la luz visible, parecen presentar resultados promisorios.



El Fermit (Vivadent) es una resina fotopolimerizable hidrofílica, que polimeriza cuando se expone a la luz visible de alta intensidad, el fabricante afirma que puede polimerizarse capas de 5mm en 30 segundos en una sola intención. Su composición se desconoce, bajo el argumento de secreto comercial, es de fácil manipulación y remoción ya que permanece plástico después de su polimerización, no se ha comprobado su capacidad de sellado. El TERM (Temporaly Endodontic Restorative Material), se trata de una resina fotopolimerizable hidrofílica, que polimeriza bajo la acción de una luz visible, el material viene en cápsulas especiales, que requieren una jeringa propia para colocarlo. El estuche contiene la jeringa y 25 cápsulas que sirven para unas treinta restauraciones.<sup>7</sup>

### 2.3.5. Materiales que endurecen por la humedad.

Constituidos por materiales sintéticos. Algunos materiales se presentan exclusivamente para restauraciones provisionales y poseen un sellado marginal excelente, entre ellos encontramos; CAVIT, se compone de óxido de zinc, sulfato de calcio, glicolacetato, polivinil acetato y trietanolamina, se presenta en consistencia de pasta y que al contactar con la humedad comienza su proceso de endurecimiento, algunos estudios han comprobado que su sellado marginal y su impermeabilidad presenta menor resistencia mecánica, se recomienda en obturaciones de menor duración. CIMPAT (Septodont), se haya en el comercio en dos tipos CIMPAT blanco que es más plástico, inclusive después del endurecimiento y esta recomendado en obturaciones de corto plazo y CIMPAT rosa, el cual posee mayor resistencia, para la obturación la cavidad debe de estar seca y limpia, presenta poca resistencia mecánica. COLTOSOL (Coltene), contiene características similares a los anteriores, además de un agente aromatizante.<sup>8</sup>



Podemos decir que el ZOE es bastante sensible a la variación térmica, CAVIT resiste muy bien los cambios térmicos esto se debe a que el coeficiente lineal del cavit es dos veces mayor al ZOE, lo contrario a la resistencia mecánica ya que el ZOE duplica la resistencia del CAVIT, en relación al Cavit hay evidencias de que su poder de sellado se debe a sus propiedades higroscópicas, este se debe de colocar con un espesor mínimo de 3.5mm. El doble sellado mejora la calidad del cierre, como el IRM +CAVIT proporciona resultados excelentes.<sup>9</sup>

Son muchas y diversas las causas de una restauración provisional deficiente, algunas se relacionan con el material empleado y otras con el operador, es evidente que el éxito del tratamiento de conductos depende también en grado significativo de una buena restauración provisional cuya elección e instalación se relaciona con los conocimientos y la habilidad del profesional.

### 2.3.6. Cementos de fosfato de zinc.

Por más de 80 años el cemento de fosfato de zinc ha tenido varias aplicaciones clínicas, sin embargo, muestra deficiencias significativas. La más relevante clínicamente es su solubilidad en los fluidos orales. El polvo contiene óxido de zinc (ZnO) calcinado y pulverizado, óxido de magnesio, entra en la composición hasta un máximo de 10%, óxidos de bismuto y silicio junto con fluoruros. Los componentes se calcinan a temperaturas de 1000 a 1300°C., constituyéndose en una masa fundida, la cual es pulverizada y triturada para lograr un polvo de partícula muy fina. El líquido contiene ácido ortofosfórico en solución acuosa 33.5% de agua, con amortiguadores de pH, óxidos de magnesio (Mg), zinc (Zn), e hidróxido de aluminio.



Al analizar la reacción de endurecimiento del fosfato de zinc se observa que cada uno de sus componentes son altamente solubles, por lo tanto, el fosfato de zinc es un material susceptible a la contaminación en presencia de humedad.

La mayoría de los estudios sobre cementos dentales han usado agua, ácidos u otros solventes que simulan la contaminación en el ambiente oral. Al comparar la contaminación de tres cementos: ionómero de vidrio, resina y fosfato de zinc con agua y saliva, se demostró que no había un incremento en la dureza del fosfato de zinc almacenado en 100% de humedad, después de una hora; igualmente, se demostró que después de una semana en agua, el fosfato de zinc fue el material más reblandecido; por lo tanto, la contaminación afecta la dureza, esta contaminación resulta en una dilución del ácido ortofosfórico y además, previene el completo asentamiento de la capa superficial del cemento. Luego de esto, la disminución en el endurecimiento puede ser debido a la absorción de agua, descrito como la primera fase de degradación. En este mismo estudio se encontró que la saliva artificial fue menos adversa que el agua para los tres cementos. Este hallazgo sugiere que el agua puede ser el componente en la saliva, con el mayor efecto adverso en las primeras etapas, mientras que algunos componentes de la saliva protegen al cemento o contrarrestan los efectos del agua.<sup>6</sup>

El grado de disolución del cemento también ha sido relacionado empíricamente con el grado de desadaptación marginal; por lo tanto, a mayor desadaptación y subsiguiente exposición dental a los fluidos orales, más rápido será el grado de disolución. En ambientes estáticos, la disolución del cemento es dependiente de los gradientes de concentración y de la difusión constante del soluto del cemento.



Otra característica a tener en cuenta para el uso de este cemento como restauración temporal, es que no es un agente que se adhiere al tejido dentario. El cemento debe fluir en las pequeñas irregularidades de la pared dentinaria y al endurecer debe producir una traba mecánica. Se ha demostrado que el cemento de fosfato de zinc no produce filtración después de 15 minutos pero después de 1 hora, la filtración es significativa. Algunos estudios han reportado que el fosfato de zinc muestra un pobre sellado, presentando el mayor grado de filtración durante la primera hora, el cual disminuye a las 24 horas, a la semana y a las 2 semanas; a partir de este momento, nuevamente se incrementa significativamente el grado de filtración. También se ha reportado que la mezcla del cemento de una consistencia delgada, brinda el mejor sellado.<sup>10</sup>

La microfiltración de los materiales de restauración temporal ha sido evaluada por diferentes métodos de investigación, incluyendo tinción, radioisótopos, microorganismos y filtración de fluidos. Numerosos materiales han sido evaluados en estas investigaciones para encontrar el material de sellado temporal ideal. A pesar de esto, existen muchas dudas acerca del material de restauración temporal que brinde el menor potencial para la microfiltración.<sup>11</sup>

La función de los cementos es evitar que, durante el tratamiento, el sistema de conductos radiculares se contamine con restos alimentarios, líquidos bucales y microorganismos.<sup>12</sup>

Torabinejad y cols.<sup>18</sup> Han señalado que durante el tratamiento, o después, los conductos radiculares se pueden contaminar por fractura de la restauración temporal, si la estructura dentaria se ha fracturado o perdido, si el paciente se demora demasiado tiempo para la restauración final.<sup>13</sup>



Un grupo de Berlín descubrió que era eficaz añadir cemento de ionómero de vidrio a los cementos temporales, informaron que solamente el ionómero de vidrio y el IRM combinados prevenían la penetración bacteriana en el tejido periapical de los conductos obturados durante un periodo de un mes.

Existen otros factores que pueden alterar el sellado temporal, y uno lo constituyen los medicamentos intraradiculares que podría disolver el material desde abajo. Sin embargo, Rutledge y Montgomery encontraron que el eugenol, formocresol ni el CMCP rompían el sellado temporal del TERM.

En la Universidad de Georgia, establecieron que las restauraciones de TERM proporcionan mejor sellado en comparación con el Cavit e IRM, el cual presentaba filtración inmediata por tensión térmica, el Cavit tiene expansión de fraguado de 14% de manera que literalmente “crece” y se agrieta considerablemente, por su baja fuerza compresora y su alta solubilidad resulta inaceptable por largos plazos.<sup>21</sup> En otro estudio reportaron que el Ionómero de vidrio, el TERM, Cavit-G y el IRM obtuvieron excelente sellado hasta por dos semanas, en tanto que los cementos de fosfato de zinc y policarboxilato resultaron inadecuados.<sup>14</sup>

Torabinejad<sup>13</sup> Señaló la importancia de que el sellado temporal persistiera aún después de concluir el tratamiento del conducto radicular, resaltando la importancia de la restauración final del órgano dentario. Se requirieron 19 días para que el *Staphylococcus* penetrara desde la corona hasta ápice en el 50% de los casos sometidos a la prueba, y 42 días para que el 50% de la muestra de *Proteus* hicieran lo mismo. El mismo grupo más tarde reportó que las bacterias en la saliva natural contaminarían los conductos radiculares obturados mediante condensación lateral o vertical, desde la corona hasta el



ápice, en un término de solo 30 días, si se dejan abiertos y expuestos al medio bucal.

En la Universidad de Temple se reportó que las endotoxinas bacterianas podía penetrar al conducto radicular obturado en toda su longitud en un término de solo 20 días. En fecha más reciente en Iowa encontraron que las endotoxinas “un potente agente inflamatorio, pueden penetrar los materiales de obturación con más rapidez que las bacterias”. En base a este análisis se concluye que las obturaciones temporales son muy importantes en el tratamiento de múltiples citas para evitar la recontaminación entre ellas, y lo que es más, el material debe de ser bastante firme y grueso para soportar la fuerza de masticación e impedir la filtración, los intervalos entre citas no deberán pasar de una semana, ya que no es recomendable diferir a largo plazo. El TERM y el cemento de ionómero de vidrio parecen ser los materiales temporales más aceptables, le sigue Cavit en cavidades clase I. Los cementos de ZOE, fosfato de zinc, policarboxilato y el IRM por si solos son mucho menos aceptables.

Es muy posible que un mismo número de obturaciones de los conductos radiculares fracasen por la entrada de bacterias desde la restauración coronal con filtración, que las que fracasan por filtración periapical, se supone que a lo largo de esta vía las bacterias podrían llegar al espacio pulpar, y luego continuar hacia el ápice. “Ninguno de los agentes adhesivos actuales evita la filtración marginal”.<sup>15</sup>



## CEMENTOS ENDODÓNTICOS

### 3.1. Objetivo

La finalidad del cemento sellador es eliminar la interfase entre el material de obturación y la pared del conducto radicular, fluir por sitios donde el material sólido o semisólido no puede penetrar, para lograr así un sellado hermético.

La terapia endodóncica incluye el proceso de limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares, la cual juega un papel fundamental en el éxito de esta terapia, ya que a través de ella se logra un sellado adecuado que prevenga el ingreso de bacterias y fluidos provenientes tanto de la cavidad oral, como de los tejidos periapicales. Los conductos radiculares tienen una anatomía irregular por consiguiente, un material sólido o semisólido no es suficiente para sellar apropiadamente el sistema de conductos radiculares.

La gutapercha es un material presente en los conos, para la obturación del sistema de conductos radiculares. Es una sustancia vegetal obtenida de un árbol de la familia de las Sapotáceas, del género *Palaquium*, existente en Sumatra y en Filipinas. Se le agregó a su fórmula original óxido de zinc, carbonato de calcio, sulfato de bario y de estroncio, catgut pulverizado, ceras, resinas, ácidos tónicos, colorantes y aceite de clavo. Es un material de elección para el llenado del conducto radicular en razón a la biocompatibilidad y de la relativa facilidad de su colocación y de eliminación durante el tratamiento endodóncico. Entre sus ventajas se encuentra la posibilidad de condensación y de adaptación a las irregularidades de los conductos radiculares, capacidad de reblandecerse con calor o solventes, es inerte, no altera la coloración dental, presenta estabilidad dimensional, biocompatible, es radiopaca, y removible del conducto radicular es insoluble en agua, ligeramente soluble en eucaliptol, soluble en éter, xilol, benceno, halotano, trementina y cloroformo.<sup>16</sup>



La gutapercha por si sola no puede asegurar un sellado hermético, por lo que para todas las técnicas de obturación se acompaña del uso de un cemento sellador.

En cuanto a los cementos selladores también se han propuesto muchos, se dispone de aquellos a base de óxido de zinc y eugenol, hidróxido de calcio, resinas epóxicas y ionómeros de vidrio.

### 3.2. Características de los cementos selladores.

Grossman señaló que el cemento sellador debería de cumplir con las siguientes características, homogéneo al ser manipulado, para suscitar buena adhesividad entre él y las paredes del conducto, una vez endurecido, sellado hermético, debe ser radiopaco, las partículas del polvo deben de ser finas, para una buena mezcla con el líquido, no debe de experimentar contracción después del endurecimiento, no manchar la estructura dentaria, debe de ser bacteriostático, o por lo menos debe de evitar el desarrollo bacteriano, endurecimiento lento, insoluble ante fluidos bucales, biocompatible con los tejidos periapicales y soluble a los solventes comunes, en caso de que sea preciso remover la obturación del conducto.<sup>1</sup>

### 3.3. Clasificación.

Hovland y Dumsha<sup>17</sup> consideran que la filtración puede producirse en la interfase del cemento con la dentina y el cono. Con la finalidad de lograr el sellado ideal surgieron varios cementos, entre ellos se destacan los de base

de óxido de zinc y eugenol, (cemento de Rickert, N-Rickert, cemento de Grossman, Fillcanal, Endofill, Tubliseal, Endomethasone), que contienen hidróxido de calcio (Sealapex, sealer 26, Apexit), cementos resinosos (AH



26, Diaket, Top Sealer, AH Plus) y la base de ionómero de vidrio (Ketac-Endo).

### 3.3.1. A base de óxido de zinc y eugenol.

El cemento de Rickert se introdujo en 1927, sus propiedades de estabilidad dimensional, adhesión, tiempo de endurecimiento, solubilidad y desintegración principalmente si se compara con otros a base de óxido de zinc y eugenol (ZOE). Dixon y Rickert comprobaron que en periodos de 7 y 18 meses no había presencia de daños periapicales.

Sampaio<sup>17</sup> sugirió agregarle al cemento de Rickert, el 1% de delta-hidro cortisona y observó mejoría en el proceso de reparación, sin alteración de las propiedades físicas originales del cemento, la finalidad del agregado fue minimizar la reacción inflamatoria inicial, al cual denominó N-Rickert.

Figueiro<sup>17</sup> observó que el N-Rickert provocaba tatuaje en la mucosa labial al tercer mes, en el caso del cemento Rickert-SP presentaba hasta el noveno mes, esto depende de la presencia de plata. En una nueva investigación evaluó la concentración de plata en un cemento como el N-Rickert, que provoca tatuaje en la mucosa labial ya que contiene mayor cantidad de plata en comparación con el AH-26 que tiene menor concentración de plata (plata pura), lo cual demora más tiempo para oxidarse.

Martín<sup>14</sup> recién introdujo las puntas de gutapercha y un sellador ZOE, los cuales contienen yodoformo, un supresor bacteriano, bien conocido. Los resultados “in vitro” parecen prometedores.



Sin embargo, todavía no se ha comprobado la eficacia a largo plazo. Los productos se comercializan como puntas de gutapercha MPG y sellador de conducto radicular MCS (Medidenta products, Woodside, Nueva York).

### 3.3.2. Ionómero de vidrio.

Tiene buena capacidad de adhesión a la superficie dentinaria, el más conocido es el Ketac-Endo.

En la Universidad de Toronto se intento un enfoque diferente, sellar los conductos con un cemento de ionómero de vidrio experimental, el cual contenía una sustancia antimicrobiana, resultó eficaz para prevenir la filtración de *E. faecalis* probablemente debido a la liberación de fluoruro, este material requiere de mas estudios.

Holland<sup>18</sup> evaluó la reacción de los tejidos periapicales en dientes de perros después de la obturación con MTA o Ketac-Endo, después de 180 días se analizaron los especimenes. Los resultados mostraron ausencia de inflamación periapical y el cierre total del foramen apical en todos los dientes que fueron obturados con MTA y solo dos casos hubo cierre apical con Ketac-Endo y se observaron diferentes grados de reacción inflamatoria crónica.

### 3.3.3. Resinas.

Grossman<sup>19</sup> idealizo un cemento en el cual sustituyó el eugenol por aceites esenciales de anís, eucalipto hoja de pimienta, observó que esta modificación no alteraba el tiempo de endurecimiento que se obtiene con el cemento original.

El contenido resinoso del cemento es un factor importante en la consistencia del material y en el tiempo de endurecimiento, el cual puede ser alterado al contacto con los tejidos periapicales.



Souza-Neto<sup>20</sup> analizaron el efecto en la adición de diferentes tipos de breas y de resinas hidrogenadas producido sobre el cemento de Grossman, encontró que los diferentes tipos de breas y resinas afectan en el tiempo de endurecimiento, los que contienen brea resultan con mayor adhesividad en relación a los que contienen resinas. Cuanto mas ácida es la brea, mayor es la velocidad de la reacción de endurecimiento. Las resinas sintéticas se han difundido como el AH26 constituye una combinación macromolecular sintética del grupo de las resinas epóxicas, al igual que el AH plus (Dentsply).

El AH Plus; se trata de un sistema de dos pastas que se mezclan mediante un dispositivo de jeringa de doble entrada y salida única que, además, facilita la inserción del material en el conducto radicular. Entre las modificaciones que se han efectuado se encuentra un color similar al del diente, debido a la utilización de aminas diferentes, un fraguado más corto (8 horas), frente a las 24 de la versión anterior, con un tiempo de trabajo de unas 4 horas, con la mitad del espesor de capa y la mitad de la solubilidad que su predecesor AH26. También se han reducido los efectos no deseados, la composición es la pasta A, está constituida por resinas epóxicas (bisfenoles A y F), wolframato cálcico, óxido de zirconio, sílice (aerosil) y óxido de hierro (pigmento); la otra pasta, que se mezcla con la anterior está compuesta por una dibenzildiamina, aminoadamantano, tricliclodecanodiamina, aceite de silicona y repite también el wolframato cálcico, el óxido de zirconio y la sílice. Este cemento, según el fabricante, no libera formaldehído. (Figura # 3)

Al comparar varios cementos endodóncicos, N2, liberador de formaldehído, dió los peores resultados en cultivos celulares mientras que AH Plus presentó los mejores. La citotoxicidad de los cementos liberadores de formaldehído es mayor que las de otros como los basados en resinas epóxicas o en hidróxido de calcio En un estudio en el que se analizó la citotoxicidad de diversos materiales de este tipo se comprobó que N2 y Endometasone, con paraformaldehído en su composición,

producían efectos citotóxicos, mientras que AH Plus no alteraba de manera estadísticamente significativa el metabolismo celular. El grupo de cementos endodóncicos basados en resinas epóxicas, al que pertenece el cemento AH Plus es, actualmente, el más utilizado en la terapéutica endodóncica; por otra parte, el tiempo de fraguado de este material facilita la disminución de molestias postoperatorias.<sup>21</sup>

Duarte<sup>20</sup> evaluó la capacidad antimicrobiana de AH Plus, Sealer 26, Sealapex, Apexit, las bacterias utilizadas fueron: S.aureus, E. faecalis, P. aureginosa, B. subtilis y C. albicans los resultados mostraron que el AH Plus mostró mejor capacidad antimicrobiana, inhibiendo cuatro de los microorganismos probados, Sealapex inhibió tres y Sealer 26 dos tipos de microorganismos; el Apexit no inhibió ningún microorganismo.



Figura # 3 AH Plus (Estrela. Ciencias de la Endodoncia. 2005)

#### 3.3.4. A base de Hidróxido de calcio.

La acción del hidróxido de calcio sobre el tejido conjuntivo llamó la atención de Holland<sup>20</sup> por la capacidad de estimular el sellado biológico a partir de la formación de tejido mineralizado.

Berbert<sup>20</sup> realizó la combinación de AH 26 con hidróxido de calcio, histológicamente el comportamiento del cemento mejoró, el 20% de hidróxido de calcio proporciona mejores resultados, a partir de este estudio Dentsply lanzó Sealer 26; es un cemento que contiene hidróxido



de calcio, óxido de bismuto, hexametileno-tramina, dióxido de titanio y aglutinados por resina epóxica bisfenol, este mostró baja citotoxicidad.

El Sealapex demostró biocompatibilidad y capacidad para inducir el cierre apical por formación osteocementaria, en cuanto a la adhesión se obtiene mediante una mezcla homogénea en casi todos los cementos. Tanto el Sealapex como el Pulp Canal Sealer (Kerr), al sobre obturar provocaron reacción inflamatoria crónica en el ligamento periodontal, el Sealapex estimuló la formación de tejido mineralizado en esa área y fue fácilmente reabsorbido.

Leal<sup>20</sup> comparó la biocompatibilidad de Sealapex, FillCanal, N-Rickert se probaron en tejido conectivo de ratones, todos los materiales probados demostraron ser irritantes después de un periodo de 60 días, aunque en el periodo inicial, el Sealapex y el N-Rickert presentaron resultados parecidos y características de menor irritación tisular, el FillCanal demostró irritación un poco mas acentuada, de los cuatro cementos comparados, el Sealapex fué el único que mostró evidencia de formación de sales de calcio, semejantes a las observadas con el hidróxido de calcio.

Lim y Tidmarsh<sup>22</sup> investigaron la filtración del Sealapex y del AH 26, en el periodo de 26 semanas ambos materiales permitieron filtración, en las 12 semanas el Sealapex tuvo menor filtración.

Muy recientemente, en la Sesión Anual de la Asociación Dental Americana del 2003 Pentron Corporation ha introducido una resina sintética termoplástica llamada Resilon y comercializada bajo los nombres de Real Seal y Epiphany con el fin de sustituir a la clásica gutapercha. Se trata de un sistema que utiliza un adhesivo, primer, y cono único principal de Resilon que idealmente formará un auténtico bloque que sella en las tres dimensiones del espacio, parece ser posible la endodoncia adhesiva



con un material que forma una sola unidad. Esto ayudaría a aliviar dos de las ocho grandes causas de fracaso en endodoncia: fractura de la raíz y contaminación del conducto por microfiltraciones.

Real Seal es un material nuevo, aprobado por la FDA, a base de polímeros, termoplástico y sintético que contiene vidrio bioactivo, hidróxido de calcio y rellenos radiopacos. Es una resina totalmente polimerizada un poco más rígida que la gutapercha pero con flexibilidad suficiente para adaptarse a las curvaturas gracias a algunos componentes del relleno. Es ligeramente más

radioopaca que la gutapercha y está disponible en conos estandarizados y no estandarizados, así como en cartuchos para la pistola del sistema Obtura. Éste se une a un sellador Dual que a su vez está unido a la dentina formando un bloque tridimensional, esto crea 'Resilon Monoblock' es un sellador y núcleo que se une al diente evitando de ésta manera gran parte de la contaminación corono-radicular. Como parece suponerse esto incrementará la resistencia del diente al no existir espacios. El material no busca adaptarse a la preparación sino adherirse a ella.<sup>23</sup>

### 3.4. Composición de los cementos endodóncicos.

CEMENTO	PRODUCTO	CASA COMERCIAL	COMPOSICION
Oxido de zinc			
eugneol	Proco-Sol	DENT.TAL-EZ	Polvo: ZnO (38.6%), Resina hidrogenada(28.8%), (BiO2)2CO3 (14.4%),BaSO4 (14.4%). Na2B4O7(3.8%)Liquido: eugenol.
	Grossman	NIOM mix	Polvo: ZnO (38.6%), Resina hidrogenada(28.8%), (BiO2)2CO3 (14.4%),BaSO4 (14.4%). Na2B4O7(3.8%)Liquido: eugenol.



	Pulp Canal	Kerr	Pasta mixta: ZnO (42.25%), Precipitado de Plata (20.25%),
	sealer		Eugenol (19.5%), timol yodo (3.75%), resinas.
	Tubliseal	Kerr	Pasta mixta: ZnO(59%), resinas(14%) BaSO4 (4%), timol yodado (3%) Aceite (8%), modificadores (2%), eugenol (10%)
Polimeros			
Epoxicos	AH26 (Top-Seal)	Dentsply	Polvo: Bi2O3(60%), metanamina(25%), plata(10%), TiO2(5%) Líquido: Bisfenol-A -diglicidol(100%).
	AH26		
	Silver tree	Dentsply	Polvo: Bi2O3(80%), metanamina(20%), Líquido: Bisfenol-A -diglicidol(100%)
	AH26 Plus	Dentsply	Bisfenol-A-diglicidol, tungsteno calcio, Oxido de hierro, ZrO amina adamantina, diaminas, aceite siliconado
Hidroxido de Calcio	Apexit	Vivadent	Pasta mixta: Ca(OH)2(15.9%), colofonia hidrogenada(15.8%). dioxido siliconado (0.4%), salicilatos(18.2%), sales(18.2%).
	Sealapex	Kerr	
	CRCS	Hygenic corp.	Pasta mixta: CaO2(24%). BaSO4(20%), ZnO (7%), resinas, etiltolueno sulfonamida. Polvo: óxido de zinc, resina, Ester, sulfato de bario, hidróxido de calcio subcarbonato de bismuto. Líquido. Eugenol, eucaliptol.



## MICROFILTRACIÓN CORONAL

La presencia de lesión periapical o sintomatología postratamiento son indicios importantes de una nueva intervención, los cuales revelan la victoria de microorganismos ante las resistencias orgánicas. La cavidad bucal contiene diferentes especies de microorganismos, los cuales son oportunistas, ya que invaden el sistema de conductos radiculares por diferentes causas.

### 4.1. Definición.

El concepto de microfiltración es la entrada de fluidos a los tejidos periapicales coronalmente a lo largo de cualquier interfase entre una superficie del conducto radicular, la restauración y sus materiales de obturación.

El sistema de conductos radiculares puede ser recontaminado por contacto de la flora bacteriana bucal y los tubulos dentinarios expuestos.<sup>24</sup> También la contracción del material por cambios físicos y químicos, la desintegración y corrosión, la deformación elástica del diente por las fuerzas masticatorias que puede aumentar el espacio entre el diente y el material restaurador.<sup>25</sup>

### 4.2. Clasificación.

#### 4.2.1. Filtración marginal.

En torno a diversos materiales de obturación se considera como la causa de hipersensibilidad, cambio de color dental, que resulta del deterioro de los materiales restaurativos, crecimiento bacteriano hacia apical, caries recurrente, por desgracia ninguno de los materiales actuales tiene el sellado marginal perfecto contra los líquidos bucales. Qvist en 1977 comprobó que la filtración causa penetración de las bacterias.



Nelson y cols.<sup>26</sup> Probaron que con los materiales de obturación, la filtración ocurre en grado marginal cuando los dientes se someten a calentamiento y enfriamiento alternamente. La filtración ocurre por diferentes coeficientes de expansión de los dientes y de los materiales restaurativos, la entrada y la salida de los líquidos se llama microfiltración; como resultado las bacterias pueden penetrar al diente a través de la abertura de los márgenes de la

restauración, las hendiduras que se pueden hacer en la restauración es de 10µg. Sin embargo, es mayor que el diámetro de las bacterias encontradas comúnmente en la boca.

Swason y Madison<sup>27</sup> evaluaron en un estudio “in vitro” la microfiltración coronal en dientes tratados endodónticamente. Refieren que los conductos obturados sin sellado coronal y expuestos a la saliva artificial, muestran extensa filtración coronal en un 79 a 85%, observándose penetración del tinte a lo largo de la pared del conducto hasta el final del material de obturación radicular después de 3 días. Por lo tanto, concluyen que la microfiltración coronal puede ocurrir en un tiempo corto, lo cual debe ser considerado como un potente factor etiológico para el fracaso del tratamiento endodóncico.

Madison y Wilcox<sup>28</sup> evaluaron en un estudio “in vitro” la microfiltración coronal en dientes tratados endodónticamente, tomando en cuenta varios selladores de conductos radiculares (Roth 801, Sealapex, AH 26). Los resultados indicaron que hubo penetración del tinte para demostrar la filtración en todos los dientes. Sin embargo, con el sellador AH 26 se observó significativamente más microfiltración que los selladores Sealapex y Roth’s 801.

Torabinejad y cols<sup>29</sup> demostraron en un estudio “in vitro” la penetración bacteriana de 2 especies de microorganismos (S. epidermidis y Proteus



vulgaris) a lo largo de todo el conducto radicular obturado, en 24 y 48 días. Por lo tanto, refieren que el uso de restauraciones temporales es un factor importante en la prevención de la contaminación del conducto radicular obturado antes de la colocación de la restauración permanente.

Imura<sup>30</sup> realizó un estudio “in vitro” para determinar el tiempo de penetración bacteriana a través de 3 materiales de obturación temporal comúnmente usados ( Cavit-G, IRM y gutapercha ) y el sistema de conductos radiculares completamente obturado por técnica de condensación lateral o vertical. Los resultados indicaron que el tiempo para que las bacterias de la saliva contaminen los conductos radiculares obturados coronalmente con gutapercha, Cavit-G e IRM es de 7, 12 y 9 días, respectivamente. Sin embargo, el tiempo necesario para que las bacterias de la saliva contaminen los conductos radiculares obturados con técnicas de condensación lateral y vertical es de un promedio de 28 y 25 días respectivamente. Por lo tanto, refiere que la presencia de microfiltración coronal aún ante la presencia del material de obturación temporal, representa un factor etiológico en el fracaso del tratamiento endodóncico. Por ello, recomiendan el uso de selladores adhesivos en el futuro, los cuales juegan un papel importante en la minimización de la microfiltración coronal. Además consideran la importancia de un inmediato sellado coronal definitivo después de la obturación del sistema de conductos radiculares.

Ingle y Taintor<sup>20</sup> encontraron que los tratamientos endodóncicos pueden mostrar fracaso en un lapso de hasta 10 años, la mayoría se evidencia a los dos años, por lo que destacaron que el seguimiento al tratamiento debe ser de 1 año para los dientes vitales y 2 años para los casos de infecciones.



La introducción de la técnica de grabado ácido, el desarrollo de mejores sistemas adhesivos y las propiedades de sellado de las resinas ofrecen nuevas perspectivas para evitar la filtración marginal.

Existen varios factores que pueden afectar la microfiltración coronal, como:

- Espesor del cemento sellador
- Presencia de espacios dentro del conducto radicular obturado
- Solubilidad del sellador
- Penetración de bacterias y el efecto de la saliva
- Retraso en la colocación de una adecuada restauración permanente.
- Fractura de la restauración coronal o del diente.

Es muy posible que el tratamiento endodóncico fracase por la entrada de bacterias desde las restauraciones coronales con filtración, que las que fracasan por filtración periapical.<sup>31</sup>

Pisano<sup>32</sup> en un estudio encontró que sólo el 8.6% de los fracasos fueron causados por causas endodóncicas, 59% por causas protésicas y 32% por causas periodontales.

Ray y Trope<sup>33</sup> evaluaron la relación de la calidad de la restauración coronal y la obturación del conducto radicular sobre el estado periapical radiográfico de los dientes con tratamiento de conductos radiculares. Ellos demostraron que la combinación de una buena restauración y un buen tratamiento endodóncico tuvieron el más alto porcentaje de ausencia de inflamación periapical 92% comparado con una combinación de buen tratamiento endodóncico y pobre restauración. Por lo tanto, concluyen que



se le debe dar mayor importancia en la colocación de una restauración permanente adecuada para asegurar los resultados del tratamiento endodóncico.

Para prevenir la microfiltración coronal en el caso de molares el piso de la cámara pulpar debería ser cubierto con un cemento de ionómero de vidrio

después de retirar el exceso de gutapercha y cemento sellador. La corona del diente debería ser restaurada rápidamente de tal manera para reducir al mínimo la filtración. La cavidad de acceso coronal del diente que no pueda ser restaurado inmediatamente debería ser cubierta con un adecuado material de obturación temporal, con un grosor de 3,5 a 4mm para reducir la filtración. Varios estudios han mostrado que la patología periapical se desarrolla cuando estos tejidos son expuestos a contaminación bacteriana, pues en presencia de microorganismos y debido a su patogenicidad, se produce una alteración del estado fisiológico del periápice.<sup>34</sup>

Para determinar la importancia de las bacterias, tanto Kakehashi (1965) como Patterson (1976), expusieron la pulpa dental de ratas en un medio contaminado y en uno libre de microorganismos. En la pulpa expuesta al medio contaminado se observó el desarrollo de patología, mientras que la pulpa no contaminada permaneció vital. El sistema de conductos radiculares tiene la capacidad de albergar especies bacterianas, sus toxinas y sus productos. El ingreso de estos irritantes provocan la formación de lesiones periapicales, las cuales son mediadas por respuestas no específicas del sistema inmune. Actualmente las investigaciones están de acuerdo en que las revisiones sean entre los seis meses y los dos años después del tratamiento de conductos. Ya que la filtración coronal causada por caries o mal ajuste de la restauración, pueden ser el origen del fracaso endodóncico, pues hace peligrar el sellado de la obturación radicular; cualquier tratamiento de conductos que



este en contacto con los fluidos bucales deberá ser retratado a pesar de no tener síntomas ni signos de fracaso; ya que el sellado coronal tiene igual importancia que el radicular. Además se ha demostrado que algunos fracasos se relacionan con una deficiente limpieza y obturación del conducto radicular, por lo tanto es mas congruente con el

fundamento biológico de la endodoncia desobturar, limpiar y rellenar los conductos que hacer una retroobturación, ya que en muchas ocasiones existen conductos laterales que no van a poder se localizados, y que seguirán permitiendo el paso de sustancias toxicas y bacterias a través de ellos, persistiendo así la infección y ocasionando el fracaso.<sup>35</sup> Por otro lado Walton propone que las revisiones sean de los seis meses hasta cuatro años.

El desarrollo de estas infecciones se relaciona a las fallas en apertura y preparación del acceso, limpieza y conformación, obturación y sellado coronario. Uno de los factores responsables del adecuado control microbiano es la eficiencia con la que se prepara el conducto radicular, ya que la acción mecánica obtenida por la instrumentación tiene como finalidad remover el material contaminado del conducto principal, el efecto antimicrobiano de la solución irrigadora depende de su solubilidad, tolerancia tisular, profundidad de acción, capacidad de humectación y tensión superficial; el uso de una medicación intraconducto contribuye en este proceso antimicrobiano.

Sjögren<sup>36</sup> en un estudio comprobó que cuando la instrumentación y la obturación del conducto quedan a 2mm del ápice, el pronóstico era significativamente mejor que en los casos de sobreobturación, o cuando la obturación estaba a más de 2mm del ápice. En otro estudio investigó las bacterias que se presentaban en la infección del conducto radicular, con lo que demostró que el 93% de estas cepas eran anaerobias, el análisis histológico reveló que los microorganismos filamentosos que se



encontraron fue el Israelí, A. Odontolyticus, Streptococcus Constellatus, Propionibacterium Acnes y una especie de Campylobacter. Estos hallazgos realzan la importancia de eliminar completamente las bacterias del sistema de conductos radiculares antes de la obturación.

Este objetivo no puede ser alcanzado en un tratamiento de una visita, porque no es posible erradicar toda la infección del conducto radicular sin la aplicación de una medicación antimicrobiana entre las sesiones.

Nair<sup>37</sup> relaciona que las causas responsables por las fallas endodóncicas tienen origen microbiano (factor intrarradicular como bacterias y hongos y extrarradicales como actinomicosis) y no microbianas (factor exógeno, reacción tipo cuerpo extraño, material de obturación y factor endógeno quiste y cristales de colesterol).

Siren<sup>38</sup> observó que el Enterococos Faecalis presenta el grupo de bacterias entericas más común en infecciones radiculares.

Considerando que el E. Faecalis es una bacteria importante en las infecciones secundarias, cabe analizar su probable mecanismo de supervivencia en los tubulos dentinarios y su resistencia en un pH elevado como el hidróxido de calcio.

Love<sup>39</sup> analizó el probable mecanismo para que el E. Faecalis pueda sobrevivir y crecer dentro de los tubulos dentinarios y pueda reinfectar el conducto radicular obturado, comprobó que no se inhibe en presencia de suero, pero si disminuye y la unión a la colagenasa se intensificó. El factor de virulencia puede estar relacionado con la habilidad de invadir los tubulos dentinarios y adherirse a la colagenasa en presencia de suero.

Evans<sup>40</sup> analizó la resistencia del E. Faecalis al elevado pH del hidróxido de calcio. En un pH de 11.5 este no sobrevive, pero si en un pH menor de 11.5 a causa, del efecto tapón de la dentina, no es probable que el



elevado pH del hidróxido de calcio se produzca dentro de los tubulos dentinarios en el cual logra penetrar hacia ellos profundamente.

En la dentina radicular es posible obtener un pH de 10.3 después de la medicación intraconducto de hidróxido de calcio. Utilizando CCCP para cerrar la bomba de protones que gobierna la entrada a la célula que acidifica el citoplasma, es indispensable para la supervivencia del *E. Faecalis* en medios altamente alcalinos. Cuando la alcalinidad del medio llega a un pH igual o superior a 11.5 este mecanismo es anulado. Este estudio confirmó que el *E. Faecalis* es resistente a la muerte por hidróxido de calcio en un pH inferior o igual a 11.1, el cual es eliminado eficazmente por medio el hipoclorito de sodio. La bomba de protones tiene la capacidad de acidificar al citoplasma.

Los estudios han demostrado que no es posible siempre determinar clínicamente la cantidad de tejido vital remanente en el conducto y el grado de compromiso periapical. La extensión de la penetración bacteriana dentro del tejido duro y blando y la virulencia de los microorganismos son imposibles de establecer, por lo tanto el grado de los factores bacterianos afectan al pronóstico, el cual es incierto.<sup>15</sup>

Es muy posible que un mismo número de obturaciones del sistema de conductos radiculares fracase por la entrada de bacterias desde una restauración con filtración coronal como por filtración periapical. Torabinejad<sup>29</sup> ha demostrado la contaminación bacteriana (50%) desde la corona hasta el ápice, alrededor y a través de las obturaciones de gutapercha bien compactadas.

#### 4.2.2. Filtración apical

La microfiltración apical, es atribuida a la proliferación de bacterias que permanecen viables después de la limpieza y conformación del conducto



radicular, causando irritación de los tejidos perirradiculares. Algunas de las consideraciones que se relacionan entre la calidad de la obturación del conducto radicular y el fracaso, es la fuga de los fluidos hacia el tejido periapical ante un inadecuado sellado radicular. Estos fluidos comienzan una degradación subsiguiente y la formación de productos tóxicos, que se vuelven los responsables de inducir una respuesta inflamatoria de los tejidos periapicales. El seguimiento de algunos casos clínicos indica que más de la mitad de los fracasos se atribuyen, debido a los espacios que se encuentran en las obturaciones de la parte apical.<sup>41</sup>

Se ha publicado una gran cantidad de artículos que atestiguan que existe microfiliación en todo el segmento radicular hasta el espacio que es ocupado por el material de obturación aun en tratamientos con coronas totales, se debe de suponer que a lo largo de esta vía, las bacterias podrán llegar al espacio pulpar, ocupado por la obturación y luego continuar hacia el ápice. “ninguno de los agentes adhesivos actuales evita por completo la filtración marginal por otra parte todas las coronas experimentan filtración en sentido gingival, independientemente del tipo de preparación.

En la Universidad de Iowa se descubrió que la microfiliación coronal, en presencia de saliva, era inevitable hasta en un 85%. En Indiana también observaron el efecto penetrante de la saliva y recomendaron retratamiento en los casos que habían sido estado expuestos a la cavidad bucal durante tres meses. Una de las causas de microfiliación en restauraciones totales se relaciona con la disolución del cemento que se utilizo. Phillips en un estudio “i-n vivo” se encontró que el cemento de fosfato de zinc esta más propenso a desintegrarse en comparación con los cementos de policarboxilato o de ionomero de vidrio. Otra alternativa para la solución al problema de la microfiliación al parecer radica en los agentes con adhesivos de resina,



sobre todo a los que se adhieren a otro tipo de material, colocar una base de barrera medicada o no medicada sobre la obturación coronal del conducto radicular. En la Universidad de Northwestern realizaron un estudio en el cual aplicaron una barrera sobre la obturación coronal y comprobaron que hubo menor grado de filtración en menos de 49 días. En la Universidad de Toronto se intentó un enfoque diferente; sellaron los conductos con dos cementos a base de ionómero de vidrio experimentales, uno contenía una sustancia antimicrobiana. El primer sellador resultó eficaz para prevenir la penetración del *E. feacalis*, probablemente a la liberación de fluoruro natural. Este experimento requiere de más estudios.<sup>42</sup>

Harty<sup>43</sup> realizó un estudio retrospectivo en el cual demostró que el pronóstico de éxito en tratamientos de conductos radiculares donde existe una obturación deficiente es pobre.

Por medio de isótopos se realizaron estudios para valorar la calidad de la obturación en algunos dientes. Dow e Ingle realizaron tratamiento del sistema de conductos radiculares en los cuales dejaron una deficiente obturación, y los expusieron a medios en los que permitían el contacto con fluidos, los resultados arrojaron que los túbulos dentinarios del conducto radicular expuestos a fluidos entran por medio de los espacios que existen y llegan a la porción apical originando una respuesta inflamatoria. El objetivo del tratamiento de conductos radiculares es reducir la flora microbiana, lo cual permite que las células de defensa inicien el proceso de reparación. La limpieza y conformación nos ayuda a remover pulpa vital y necrótica que aun existe y reduce significativamente el número de microorganismos, la irrigación ayuda a eliminar los sedimentos de bacterias.

Desafortunadamente los materiales de obturación no proporcionan un adecuado sellado a largo plazo. Algunos de los microorganismos, sus productos y restos de tejido se alojan en los conductos, delta apicales, los cuales ocasionan una respuesta inflamatoria de los tejidos periapicales. Algunos de los factores que inician la filtración son: residuos de microorganismos y de sus productos después de la conformación radicular que no fueron totalmente eliminados, especialmente los delta apicales con los métodos actuales es imposible, el ingreso subsiguiente de microorganismos de la cavidad bucal. (Figura # 4)

El retraso de la restauración coronal definitiva después de la obturación del conducto radicular, la disolución de los cementos selladores en presencia de saliva , fractura de la restauración temporal, grietas en la restauración y caries marginal, exposición de los tubulos dentinarios, el espacio en la preparación de un poste, son coadyuvantes para el fracaso del tratamiento de conductos radiculares.



Figura # 4(Deltas apicales Beer Atlas de Endodoncia. 1998)



## MICROBIOLOGÍA

### 5.1. Definición

Es la ciencia que se encarga de estudiar los seres microscópicos . El origen de los microorganismos, de modo específico las bacterias, data de cuatro billones de años de antigüedad, lo que las acredita como las más ancestrales

de la vida. Fueron observados por primera vez hasta el siglo XVII por Antón van Leuwenhoek (1632-1723).

Los microorganismos presentan estructura celular procariótica (rudimentaria y primitiva), o eucariótica (sofisticada, fina, evolucionada), poseen la mayor importancia entre los agentes patógenos de enfermedades como caries, enfermedad periodontal y las patologías pulpares y periapicales. Las bacterias gram - positiva tienen una pared impermeable, y cuando su pared es permeable se denominan gram – negativas.

Aproximadamente contamos con alrededor de 500 especies bacterianas en la cavidad bucal, cuando el esmalte y la dentina están íntegros estos protegen a la pulpa, si esta protección se rompe, algunos microorganismos pueden llegar a ella.<sup>44</sup>

### 5.2 Vías de entrada

1.- A través de la cavidad expuesta:

Como la caries dental aquí la pulpa no puede impedir la filtración y la diseminación de los microorganismos o de sus productos creando condiciones favorables para una infección pulpar masiva, en una cavidad contaminada y un proceso de necrosis pulpar, los productos tóxicos bacterianos y las sustancias agresivas terminan alcanzando los tejidos



periapicales, originando una lesión periodontal. La presencia de microorganismos en el sistema de conductos radiculares dependerá de la disponibilidad de nutrientes, de la cantidad de oxígeno y de las interacciones entre ellos.<sup>45</sup>

## 2.- Tubulos dentinarios:

La presión de los materiales de impresión, la restauración provisional y los cementos pueden empujar los microorganismos desde la parte cervical hasta la parte apical, por lo general el efecto fagocitario de las células de defensa de la pulpa los logra eliminar y mantiene el medio en condiciones adecuadas.

## 3.- Por medio del surco gingival:

Los microorganismos y las sustancias irritantes que se localizan en el ligamento periodontal alcanzan a la pulpa a través de los vasos del foramen apical.

## 4.- Por medio del torrente sanguíneo:

Las bacterias de la sangre son atraídas hacia la pulpa después de un traumatismo o de un procedimiento operatorio, llegando a producir inflamación sin exposición pulpar.

## 5.- Extensión de la lesión perirradicular hacia estructuras adyacentes:

Los microorganismos se extienden con facilidad a través del sistema sanguíneo y linfático, por contigüidad o por compresión. La pulpa es invadida de una forma parecida a la anacoresis, aumentando de forma considerable el número de microorganismos.



La vía de invasión más frecuente es la contaminación por bacterias de la cavidad bucal, que penetran en el conducto radicular a través de una lesión cariosa, los gérmenes anaerobios se localizan en el surco gingival y en el acumulo de sarro, aunque no son patógenos la mayoría en la cavidad bucal, cuando penetran al conducto radicular provocan inflamación y necrosis de la pulpa.<sup>44</sup>

### 5.3 Determinantes ecológicos.

Para que un microorganismo logre su objetivo deben darse ciertos requerimientos:

Los microorganismos deben estar presentes en cantidades suficientes para iniciar y mantener una lesión periapical, poseer factores de patogenicidad, que puedan expresarse durante el proceso infeccioso, deben localizarse especialmente en el conducto radicular para que sus factores de patogenicidad alcancen los tejidos periapicales, el conducto radicular debe permitir la supervivencia y crecimiento de los microorganismos, las relaciones antagónicas entre los microorganismos no deben darse o presentarse en baja proporción, el huésped debe defenderse, inhibiendo la diseminación de la infección, éste proceso puede resultar en daño del tejido periapical.

Los microorganismos que componen la microflora oral, coexisten en ecosistemas primarios que están regulados por una serie de factores:

- Físicoquímicos

Humedad, las bacterias dependen de ella para el intercambio de nutrientes, para las reacciones metabólicas y para la eliminación de productos inhibidores de desecho.



pH, en la cavidad oral en condiciones normales oscila entre 6.7 y 7.5, pero constantemente esta sometido a variaciones que afectan el metabolismo bacteriano.

Temperatura, La temperatura bucal está próxima a los 37°C pero tiende a variar transitoriamente por la ingesta de alimentos calientes o fríos por lo que se eliminan microorganismos de forma transitoria

Potencial de óxido-reducción, El hábitat de los gérmenes anaerobios tiene una baja tensión de oxígeno y un potencial de óxido reducción disminuido, resultado de la actividad metabólica de los microorganismos que consumen oxígeno mediante su respiración.

- De adhesión, agregación y coagregación

Adhesión. Es la interrelación que se da entre los microorganismos y el huésped, lo que permite la colonización de los tejidos.

Agregación y Congregación. Unión entre bacterias de la misma o diferente especie respectivamente que les permite acumularse.

- Nutricionales

La microbiota bucal obtiene sus nutrientes de tres fuentes distintas: de los tejidos o secreciones del huésped (fuentes endógenas), de otros microorganismos (fuentes interbacterianas) y de la dieta alimentaria (fuentes exógenas).

- Protectores del huésped

Son todos aquellos factores que limitan por parte del huésped el ingreso penetración y colonización bacteriana tales como: Integridad de mucosas y del tejido dental, masticación, deglución, tejidos linfoides, y la saliva por su acción mecánica, química e inmunitaria.



- Antagónicos ínter bacterianos

A nivel microbiano se dan relaciones entre especies bacterianas que determinan la supervivencia de unas y la eliminación de otras.<sup>46</sup>

#### 5.4. Tipo de microorganismos en el conducto radicular.

La infección del conducto radicular y periapice es de naturaleza mixta y endógena, ya que resulta de encuentros con agentes microbianos

El *Streptococo mitis*, alfa hemolítico, suele ser el germen anaerobio más prevaiente en el conducto radicular infectado, al igual que en la flora bucal, aunque no se considera patógeno en la boca, se aísla con frecuencia en las válvulas cardiacas después de los ataques de endocarditis bacteriana, lo que indica su posible patogenicidad en otros ambientes. El *Streptococo Feacalis*, es un microorganismo patógeno pero de baja virulencia, es difícil de eliminar del conducto radicular. El *Peptostreptococcus* son patógenos por su efecto proteolítico y proliferan en el ambiente bajo de oxígeno en conductos obturados. El *Actinomicetes* es un factor importante en las infecciones polimicrobianas del conducto radicular y de la periapical, que no responden a la terapia de conductos ni a la terapia antibiótica, por lo que se realiza la intervención quirúrgica.

Los microorganismos aerobios gram negativos, son menos frecuentes que los gram positivos, aunque en ocasiones están presentes. Los más comunes son: *Neisseria*, *Equerechia coli* y *Pseudomonas*.<sup>47</sup>



## DISCUSION.

En la actualidad se le ha dado mayor importancia a la reconstrucción coronal, ya que es igual de importante que la obturación radicular como señala Torabinejad<sup>18, 53</sup>, que durante o después del tratamiento, el sistema de conductos radiculares se puede contaminar por exposición al medio bucal y llegar al fracaso endodóncico, al igual que Swason y Madison<sup>51</sup> refieren que los conductos obturados sin sellado coronal y expuestos a la saliva muestran de un 79 a 85% de microfiltración, por otro lado, Imura<sup>54</sup> menciona que el tiempo que necesitan las bacterias de la saliva para contaminar el sistema de conductos radiculares es de 7, 12 y 9 días dependiendo del material de reconstrucción temporal. Sin embargo Ingle y Taintor<sup>55</sup> encontraron que los tratamientos endodóncicos pueden mostrar fracaso en un lapso de hasta 10 años, por lo que destacaron el dar seguimiento de un año para los tratamientos de biopulpectomias y dos años en los casos de necrosis. Walton<sup>61</sup> propone que las revisiones sean de los seis meses hasta los cuatro años. Nair<sup>64</sup> menciona que los fracasos endodóncicos no solo son de origen microbiano, sino también no microbianas, una obturación corta expuesta a medios bucales predisponen hacia un fracaso en el tratamiento de conductos radiculares, como mencionan Dow e Ingle.<sup>77</sup>



## CONCLUSIONES.

La correcta elección de un material de obturación coronal y radicular es indispensable para disminuir la filtración de microorganismos, lo que disminuye el fracaso en el tratamiento de conductos radiculares, de la misma forma que su ausencia tampoco garantiza el éxito. Sin embargo la presencia de microorganismos, constituye un foco adicional de irritación que el organismo debe de controlar para obtener un resultado óptimo. Por ello, el control de la eliminación de los microorganismos y de su posible sustrato es uno de los objetivos principales del tratamiento endodóncico.

Para llegar a una correcta elección de los materiales de obturación radicular y coronal es indispensable conocer las características de cada uno de ellos ya que esto, nos facilitara el poder elegirlos de acuerdo al tipo de tratamiento que se realice, ya que dependiendo del tiempo en que se realice el tratamiento será la elección del material.

Es importante el educar al paciente sobre la importancia de restaurarse lo más pronto posible, ya que después de tres meses se tiene que repetir el tratamiento de conductos radiculares si ha estado expuesto al medio bucal.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cohen S., Burns R., Vías de la Pulpa. 8<sup>ava</sup> ed. Barcelona España. Editorial; Elsevier Science, 2002. Pp. 289- 294.
2. Holland R.,Souza V.,Bernabé P. A Comparison of one versus two appointment endodontic therapy in dogs' teeth with apical periodontitis. J Endod 2003; 29:121-125.
3. Estrela C., Ciencia Endodóntica. 1<sup>era</sup> ed. Sao Paulo Brasil. Editorial; Artes Medicas Latinoamericana, 2005. Pp 539-561.
4. Cohen S., Burns R., Vías de la Pulpa. 8<sup>ava</sup> ed. Barcelona España. Editorial; Elsevier Science, 2002. Pp.314- 560
5. Estrela C., Ciencia Endodóntica. 1<sup>era</sup> ed. Sao Paulo Brasil. Editorial; Artes Medicas Latinoamericana, 2005. Pp 562-572
6. Goldberg F. Soares I. Endodoncia técnica y fundamentos. 1era ed. Argentina. Editorial Médica Panamericana, 2003. Pp.181-193
7. Hansen S. y Montgomery S. Effect restoration thickness on the sealing ability of TERM. J. Endod 1993, 19. N° 9, 448-452
8. Lamers A, Simon M., Mullen P. Microleakage of Cavit temporary filling material in endodontic access cavities in monkey teeth. Oral Surg. 1980; 49 N° 6: 541-543
9. Chistopher J., Goodman J., Atlas en color y texto de endodoncia. 2da ed. Editorial Harcourt Brace. Pp149-150.



10. Imura N. Bacterial penetration through temporary restorative materials in root-canal-treated teeth in vitro. *International Endodontic Journal* 1990; 30: 381-385
11. Stock C., Kishor G., *Endodontics*. 3era ed. Editorial Mosby. 2004. Pp 179.
12. Ingle J., Bakland L. *Endodoncia*. 4<sup>ta</sup> ed. Ciudad de México: Editorial McGraw-Hill Iiteramericana, 1997. Pp. 316-323
13. Torabinejad M. Ung B.,Kettering J. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J. Endod.* 1990; 16 N° 12:566-569
- 14.- Ingle J., *Endodoncia*. 5ta. ed. Editorial McGraw- Hill, 2004. Pp. 657-666
15. Walton R., Torabinejad M. 1<sup>era</sup> ed. Editorial MacGraw – Hill. 1991. Pp 287 - 269
16. Estrela C., *Ciencia Endodóntica*. 1<sup>era</sup> ed. Sao Paulo Brasil. Editorial; Artes Medicas Latinoamericana, 2005. Pp. 559- 563
17. Estrela C., *Ciencia Endodóntica*. 1<sup>era</sup> ed. Sao Paulo Brasil. Editorial; Artes Medicas Latinoamericana, 2005. Pp. 134,227, 250,236,206
18. Holland R., Souza V.,Bernabé P. Effect of root canal filling material and level of surgical injury on periodontal healing in dogs. *Endod Dental Traumatol* 1998; 14:199 – 2005.
19. Grossman L. The effect of pH of rosin on setting time of root canal cements. *J. E.dod* 1982; 8:326-327.



20. Estrela C., Ciencia Endodónica. 1<sup>era</sup> ed. Sao Paulo Brasil. Editorial; Artes Medicas Latinoamericana, 2005. Pp.539-587
21. Mittal M., Chandra S., Comparative tissue toxicity evaluation of four endodontic sealers. J. Endod 1995, 21:622-624
22. Lim K., Tidmarsh B., The sealing ability of sealapex compared with AH26. J. Endod 1986; 12: 564-566
23. 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;
24. Taylor J, Jeansonne B, Lemon R. Coronal leakage: effects of smear layer obturation technique, and sealer. J Endod 1997; 23: 508-512
25. Chailertvanitkul P, Saunders W, Saunders E, An evaluation of microbial leakage in the restored pulp chamber of root canal treated multirooted teeth. Int Endod J. 1997; 30: 318-322
26. Seltzer S, Bender I, Turkenkopf S. Factors affecting successful repair after root canal therapy. J Amer Dent Assoc 1963; 67:650-61
27. Swanson K., Madison S. An evaluation of coronal microleakage I endodontically treated teeth. Part I. Time periods. J. Endod 1987; 13. (2):56-59
28. Madison S., Wilcox L. An evaluation of coronal microleakage I endodontically treated teeth. Part III. In vivo study. J. Endod 1988; 14:455-458



29. Torabinejad M., Ung B., Kettering J. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J. Endod* 1990; 16 (12):566-569
30. Imura N. Bacterial penetration through temporary restorative materials in root-canal-treated teeth in vitro. *International Endodontic J.* 1997; 30:381-385
31. Saunders W., Saunders E. Coronal leakage as a cause of failure I root- canal therapy: a review. *Endodontics Dental Traumatology.* 1994; 10:105-108
32. Pisano D. Intraorifice sealing of gutta-percha obturated root canals to prevent coronal microleakage. *J. Endod* 1998; 24:659-662
33. Ray H., Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal.* 1995; 28:12-18
34. Roghanizad N., Jones J. Evaluation of coronal microleakage after endodontic treatment. *J. Endod* 1996; .22. (9):471-473
35. Rodriguez A., *Endodoncia Consideraciones Actuales.* 1<sup>era</sup> ed. Editorial Amolca 2003. Pp. 323-333
36. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990 Oct; 16(10):498-503.
37. Nair P. Light and electron microscopic studies of root canal flora and periapical lesions. *J Endod.* 1987; 13(1):29-39.



38. Siren E, Haapasalo M, Ranta K, Salmi P, Kerosuo E. Microbiological findings and clinical treatment procedures in endodontic cases selected for microbiological investigation. *Int Endod J.* 1997; 30(2):91-5.
39. Love R. *Enterococcus faecalis* a mechanism for its role in endodontic failure. *Int Endod J.* 2001; 34(5):399-405.
40. Evans M, Davies J, Sundqvist G, Figdor D. Mechanisms involved in the resistance of *Enterococcus faecalis* to calcium hydroxide. *Int Endod J.* 2002; 35(3):221-8.
41. Noguera A., McDonald N. A comparative in vitro coronal microleakage study of new endodontic restorative materials. *J. Endod* 1990 16. (11):523-527
42. Ingle J., *Endodoncia*. 5ta. ed. Editorial McGraw- Hill, 2004. Pp664-670
43. Bergenholtz G., Bindsley H., Reit G. *Textbook of Endodontology*. Editorial Blackwell. 2003. Pp.192-253
44. Estrela C., *Ciencia Endodóntica*. 1<sup>era</sup> ed. Sao Paulo Brasil. Editorial; Artes Medicas Latinoamericana, 2005. Pp.149-174
45. Seltzer S, Bender I, Smith J, Freedman I, Nazimov H. Endodontic failures; An analysis based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Path* 1967; 23(4):500-15
46. Fouad A, Barry J, Caimano M, Clawson M, Zhu Q, Carver R, Hazlett K, Radolf J. PCR-based identification of bacteria associated with endodontic infections. *J Clin Microbiol.* 2002; 40(9):3223-31.
47. Kaufman A, Henig E. The microbiologic approach in endodontics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1976; 42(6):810-6.

