

269  
2y

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**MATERIALES Y TECNICAS PARA LA  
OBTURACION DEL ESPACIO RADICULAR.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**CIRUJANO DENTISTA**  
P R E S E N T A N :

**LUCERO RODEA LEON**  
Y

**JORGE ENRIQUE LAVIN ALVARADO**

**MEXICO, D. F.**

**1987.**



## **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 está 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.

INTRODUCCION:

Se denomina obturación de conductos al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa coronal y radicular al ser extirpada y del -- crecido por el profesional durante la preparación de los conductos.

Es la última parte o etapa de la pulpectomía total y del tratamiento de los dientes con pulpa necrótica.

Los objetivos de la obturación de conductos son los siguientes:

1. Evitar el paso de microorganismos exudados y sustancias tóxicas e de potencial valor antigénico, desde el conducto a los tejidos peridentales.
2. Evitar la entrada, desde los espacios peridentales al interior del conducto, de sangre, plasma e exudados.
3. Bloquear totalmente el espacio vacío del conducto para que en ningún momento puedan colonizar en él microorganismos que pudiesen llegar de la región apical e peridental.
4. Facilitar la cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos, la obturación de conductos se practicará cuando el diente en tratamiento se considere apto para ser obturado y reúna las condiciones siguientes:
  - a. Cuando sus conductos estén limpios y estériles.
  - b. Cuando se haya realizado una adecuada preparación biomecánica (ampliación y - elisamiento) de sus conductos.
  - c. Cuando esté asintomático, e sea, cuando no existan síntomas clínicos que - - contraindiquen la obturación como son: dolor espontáneo a la percusión, presencia de exudado en el conducto e en algún trayecto fistuloso, movilidad -- dolorosa, etc.

En alguna ocasión se podrá obtener un diente que no reúna estrictamente las condiciones antes señaladas, especialmente cuando dificultades en lograr la esterilización, una completa preparación e eliminar síntomas tenaces y persistentes obliguen a terminar la conductoterapia sin esperar más tiempo, con la convicción de que una correcta obturación logra la mayor parte de las veces una reparación total periapical y que los microorganismos que eventualmente pudiesen haber quedado atrapados en el interior del conducto desaparecen en breve plazo, - Este, de ninguna manera puede constituir una norma, sino un último recurso antes del fracaso.

## II.- Índice

2

### A) Generalidades

Pulpa

Funciones

Embriología

Histología

Cambios regresivos de la pulpa. Resorción externa y resorción interna.

Histología de la región periapical

Localización y acceso de conductos

Preparación endodéutica de dientes anteriores superiores

Preparación endodéutica de dientes anteriores inferiores

Preparación endodéutica de premolares superiores

Preparación endodéutica de premolares inferiores

Preparación endodéutica de molares superiores

Preparación endodéutica de molares inferiores

Objetivos de la obturación radicular

Momento apropiado para la obturación

Requisitos para un material de obturación radicular ideal

Requisitos para un sellador de conductos ideal

Extensión de la obturación del conducto radicular

Cuando obturar el conducto

### B) Materiales de obturación

Generalidades

Conas y puntas cónicas

Obturación de conductos con un material semi-sólido: gutapercha

Ventajas y desventajas de la gutapercha

Papel de los cementos selladores

Uso del cemento sellador de conductos

Cemento para conductos

Cementos con base de eugenato de zinc

Cementos con resinas plásticas (AR26, DIAKET)

Resinas hidrofóbicas

Cementos y pastas reificadores

Eugenolatos

#2

Pastas resorbibles

Resinas epiólicas

Materiales de obturación temporales

### C) TÉCNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS

- Generalidades
- Selección de los conos
- Selección del cemento para la obturación del conducto
- Técnicas instrumental y usual de obturación. Esterilización del cono primario
- Aislamiento
- Ajuste del cono primario de gutapercha
- Anestesia de los conductos de clase I
- Anestesia de los conductos de clase II
- Conductos curvos dilacerados
- Anestesia de los conductos de clase III
- Clasificación de las técnicas de obturación
- Técnicas de condensación lateral
- Técnicas de solidificación
- Técnicas del cono único
- Técnicas de termodifusión
- Técnicas de los conos de plata
- Técnica del cono de plata en tercio apical
- Técnicas de la jeringuilla a presión
- Técnicas de obturación con lijas
- Técnicas de obturación con amalgama
- Técnicas de ultrasonidos
- Modificación de la técnica de gutapercha reblandecida
- Técnicas de cloropercha
- Método de la condensación lateral y vertical
- Método presional
- Método con cloropercha modificados
- H<sub>2</sub> y pastas relacionadas
- Conos de plata Ventajas y desventajas.
- Técnicas del cono dividido o seccional
- Técnicas con conos de plata mejorados
- Técnicas con conos de plata apicales
- Técnicas de obturación con pastas antisépticas

**D) Resección a los materiales de obturación****Extensión apical de las obturaciones radiculares****Reparación después del tratamiento endodóntico****Instrucciones al paciente después de una obturación de conductos****Resección de materiales de obturación radicular****Método del solvente****Restauración del diente después de la obturación radicular****Éxito ó proceso en evidencia.**

**A) GENERALIDADES**

**Pulpa**

**Funciones**

**Embriología**

**Histología**

**Cambios regresivos de la pulpa**

**Resorción externa**

**Resorción interna**

**Histología de la región periapical**

**Preparación endodántica de dientes anteriores superiores**

**Preparación endodántica de dientes anteriores inferiores**

**Preparación endodántica de premolares superiores**

**Preparación endodántica de premolares inferiores**

**Preparación endodántica de molares superiores**

**Preparación endodántica de molares inferiores**

**Objetivos de la obturación radicular.**

**Momento apropiado para la obturación**

**Requisitos para un material de obturación ideal**

**Requisitos para un sellador de conductos ideal**

**Extensión de la obturación del conducto radicular**

**Cuando obturar el conducto**

PULPA:

Es un tejido conectivo rico en líquido y sumamente vascularizado. Por lo tanto, es evidente que este tejido está adaptado para vivir seno en sólo un medio y sólo ese, el interior protegido del diente.

En términos generales, la pulpa es un conjunto homogéneo de células, substancias intercelular, elementos fibrosos, vasos y nervios. En la periferia, sin embargo, se observan "capas" estructurales, que pueden ser vistas en microfotografías de mediano aumento. Cerca de la predentina hay una empalizada de células odontoblasticas cilíndricas. Por dentro, está la capa subodontoblastica de nombrada zona "sin células" de Weil. En esta capa subodontoblastica, se ramifican plexos de capilares y fibras nerviosas. A continuación, en dirección al interior, aparece la zona "rica en células", que a su vez se une con el estroma dominante de la pulpa. La zona "rica en células" se compone principalmente de células mesenquimatosas indiferenciadas, que proveen la población completamente de odontoblastos por proliferación y diferenciación.

La zona "sin células" de Weil tiende a destacarse paulatinamente con mayor nitidez a medida que la pulpa envejece. Tanto la zona "sin células" como la zona más profunda "rica en células" son menos constantes y destacadas cerca del ápice radicular.

Funciones.-

Las cuatro funciones que cumple la pulpa son, a saber: formación de la dentina, nutrición de la dentina (y del esmalte), inervación del diente y defensa del diente.

La formación de la dentina es la tarea fundamental de la pulpa, tanto en su frecuencia como en importancia. Del conglomerado mesodérmico conocido como papila dentaria se origina la capa celular especializada de odontoblastos, adyacente e interna respecto de la capa interna del órgano del esmalte ectodérmico. El ectodermo establece una relación recíproca con el mesodermo y los odontoblastos - inician la formación de dentina. Una vez puesta en marcha, la producción de dentina avanza rápidamente hasta que se crea la forma principal de la corona y la raíz dentarias. Luego, el proceso se hace más lento, aunque raras veces se detiene.

La nutrición de la dentina es una función de las células odontoblasticas.- Se establece a través de los túbulos de la dentina que han creado los odontoblastos para contener sus prolongaciones.



La inervación del diente está vinculada a los túbulos dentinarios, a las prolongaciones odontoblasticas en su interior, a los cuerpos celulares de los odontoblastos y así a los nervios sensitivos de la pulpa propiamente dicha.

La defensa del diente y de la propia pulpa está provista básicamente por la neoformación de dentina frente a los irritantes. Esto la pulpa lo hace muy bien estimulando los odontoblastos a entrar en acción o mediante de la producción de nuevos odontoblastos para que formen la necesaria barrera de tejido duro. Las características de la defensa son varias. La formación de dentina es localizada la dentina es producida con mayor velocidad a la observada en zonas de formación de dentina secundaria no estimulada. También desde el punto de vista microscópico esta dentina suele ser diferente de la dentina secundaria y ha merecido varias denominaciones (dentina por irritantes, dentina reparativa, dentina irregular, osteodentina).

#### EMBRIOLOGIA:

Desarrollo.- La pulpa de un diente dado se desarrolla en respuesta a la presencia del germen o primario dentario de ese diente en la lámina dental. La capa ectodérmica da origen al germen ectodérmico. Cada germen presenta una concentración de células mesodérmicas denominada papila dentaria en el sitio determinado genéticamente.

Primero, el germen dentario ectodérmico se transforma en un órgano dentario con forma de casquete, más especializado (órgano del esmalte). El mesodermo que se halla debajo se va adaptando a este molde ectodérmico y se convierte así en la verdadera papila dentaria. La maduración de la papila dentaria prosigue sólo ligeramente detrás de la del órgano del esmalte. Luego, cuando ya se puede reconocer una estructura de cuatro capas en el nivel más coronario del órgano del esmalte, la papila también se ha modificado mucho. Aparece una rica red de vasos embrionarios; las fibrillas reticulares abundan y en forma reciente son complementadas por fibras colágenas.

El retraso en la especialización estructural de la papila dentaria en comparación con el desarrollo del órgano del esmalte, es evidente sólo hasta una cierta etapa. Una vez formado el epitelio interno del esmalte, los odontoblastos sobrepasan a sus vecinos ectodérmicos, producen dentina en las puntas cuspídeas y así se convierten en las primeras células que producen estructura dentaria calcificada. Únicamente cuando la dentina está formada, aparecen los ameloblastos y producen esmalte. Asimismo, la presencia de la primera dentina junto a la vaina epitelial de la raíz en formación es la que señala la retirada del ectodermo. -

Estos fenómenos que son básicos para el establecimiento de las uniones dentinoesmalte y dentinocemental, implementan el mensaje genético destinado a la forma externa del diente y la forma de la pulpa.

Gradualmente, a medida que la dentina coronaria y radicular aumenta de espesor, los elementos nerviosos sensitivos penetran en la papila y se acercan a la dentina coronaria. Al mismo tiempo, las fibras vasomotoras autónomas penetran en la papila y establecen sus uniones con los diferentes vasos. Se puede decir que en la época cuando el diente eructa, la pulpa está "madura". El predominio de células sobre fibras ha desaparecido, se ha formado el grueso de la dentina coronaria y gran parte de la radicular y también está ya establecida la estructura nerviosa y sanguínea adulta.

#### HISTOLOGIA:

Elementos estructurales:

Fibroblastos

Fibras de Korf

Sustancia fundamental

Odontoblastos

Células de defensa

Vasos sanguíneos

#### CAMBIOS REGRESIVOS.-

El tejido conectivo de la pulpa manifiesta regresión y envejecimiento de varias maneras. 1) por ejemplo, son comunes las calcificaciones discretas del tipo de los módulos pulpares. Se les encuentra a diario durante el tratamiento endodóntico. 2) la continua aposición de dentina secundaria y hasta de dentina reparativa, también guarda relación con la edad. 3) El fenómeno de esclerosis de los túbulos de dientes en proceso de envejecimiento ha sido perfectamente comprobado. Por mucho tiempo se ha considerado a la fibrosis pulpar como un rasgo característico del envejecimiento. Aquí, los odontoblastos desaparecen, la población celular mermas y las fibras colágenas aparecen agrandadas.

#### HISTOLOGIA DE LA REGION

##### PERIAPICAL.-

El periápico es de especial interés para el estudiante de endodoncia. Aquí el tejido conectivo del conducto radicular, el foramen y la zona periapical forman un continuo inseparable.

El ligamento periodontal propiamente dicho, por supuesto, llega hasta muy cerca de la confluencia de la pulpa con el tejido periapical. Este aparato de inserción fibrosa presenta notables diferencias con el tejido pulpar: 1) Es, por

ejemplo, un órgano de la más delicada recepción táctil. El más leve de los contactos sobre el diente estimulará sus numerosos presorreceptores. 2) La circulación sanguínea colateral, tan escasa en la pulpa, es una realidad vital en esta zona. 3) Los cordones de células ectodérmicas derivados de la vaina radicular original forman una trama densa en la estrecha zona que se halla entre diente y hueso. Estas células, los restos epiteliales de Malassez, pueden servir para una función constructiva, y varias de tales funciones han sido postuladas. Sin embargo, desde tiempo el interés está centrado en su capacidad para volver a la actividad cuando la inflamación periapical les alcanzan.

Más allá del ligamento está el hueso alveolar con su correspondiente médula. Una imagen del hueso alveolar que vale la pena retener es la de todavía otro tejido conectivo, que se va fusionando suavemente con el ligamento periodontal de la misma manera que este último lo hace con el tejido pulpar del conducto radicular. Este hueso, tanto en el perípite como en las paredes laterales del alveolo es una verdadera lámina cribiforme. El tejido conectivo intersticial del ligamento periodontal pasa por ella, junto con vasos y nervios, para unirse a la médula adiposa del hueso alveolar de soporte.

Las capacidades potenciales de esta médula son numerosas e importantes. Las células mesenquimatosas y otras de la médula son las que hacen posible la eliminación y la reparación natural de la zona periapical después de un tratamiento pulpar adecuado.

RESORCION INTERNA:

Resorción interna es el término aplicado a una distrofia peculiar de la pulpa que acaba en la destrucción de los tejidos duros del diente. El proceso comienza en la pulpa y se extiende lateralmente a través de la dentina.

Ahora se piensa que la resorción de dentina sobre la pared pulpar suele estar relacionada con la pulpitis existente.

Es muy probable que la resorción interna, al igual que otras resorciones de tejidos duros, sea obra de los macrófagos y células gigantes multinucleadas.

Estas últimas se encuentran en estrecha oposición sobre la superficie de la dentina, frecuentemente dentro de "bahías" elaboradas por ellas mismas. Son indistinguibles de otras células osteoclasticas que resorben hueso. La dentina que se pierde es reemplazada por tejido inflamatorio crónico.

RESORCION EXTERNA:

Hay una forma de resorción radicular que comienza en el tejido conectivo periodontal y no en la pulpa. Las innumerables resorciones encontradas en el cemento radicular atestiguan la frecuencia del proceso en su forma limitada habitual. Dicho de otro modo, las resorciones externas minúsculas del cemento son sumamente comunes. A veces, la lesión progresa a tal punto que hay destrucción generalizada de dentina con perforación que llega hasta la pulpa. Cuando la perforación llega a la pulpa, se establece patología pulpar que, generalmente, es indistinguible de la originada por la resorción interna. La metamorfosis de la pulpa y la consiguiente destrucción de la dentina original se produce como ya hemos señalado.

LOCALIZACION Y ACCESO DE CONDUCTOS:Preparación endodóntica de dientes anteriores superiores.-

A. En todos los dientes anteriores, el acceso debe hacerse siempre por la cara - Lingual. La abertura se hace en el centro exacto de la superficie lingual, en el lugar marcado por "X". Un error común es comenzar la cavidad muy hacia lingual, la entrada se talla con una fresa troncocónica de fisura; en este momento se perfora únicamente el esmalte, sin forzar la fresa, una vez hecha la cavidad penetrante inicial, se continúa con la extensión de conveniencia. Hay que mantener la punta de la fresa en la cavidad y girar la pieza de mano hacia incisal de modo que la fresa quede paralela al eje largo del diente. El esmalte y la dentina se biselan hacia incisal. Con la fresa de fisura se talla el contorno preliminar en forma de embudo abierto hacia incisal. Para penetrar en la cámara pulpar se usa una fresa redonda, haciendo trabajar la fresa redonda desde el interior de la cámara hacia afuera, se quitan las paredes lingual y vestibular de la misma. La cavidad que queda es lisa, continua y se extiende desde el margen de la cavidad hasta la entrada del conducto. A veces, es preciso usar una fresa redonda en los sectores laterales e incisales de la cavidad para quitar restos de cuernos pulpares y bacterias. Esto también evita futuros cambios de color. La cavidad definitiva guarda relación con la anatomía interna de la cámara y conducto. En dientes "jóvenes" con pulpa grande, el contorno refleja la anatomía interna triangular amplia creando una cavidad grande que permite la limpieza a fondo de la cámara así como el paso de instrumentos y materiales de obturación grandes necesarios para preparar y obturar conductos amplios.

La preparación de cavidad en dientes "adultos", con cámaras obliteradas por dentina secundaria, tiene forma ovalada. Las paredes convergen hacia la entrada del conducto.

Preparación definitiva con ensanchador en el conducto. El mango del instrumento selva el margen de la cavidad incisal y el "hombro lingual reducido" para llegar sin dificultad al tercio apical del conducto.

Central  
Lateral  
Canino

1 Conducto

Forma del acceso triangular con base en incisal.

Preparación endodóntica de dientes anteriores inferiores.-

En todos los dientes anteriores, el acceso debe hacerse siempre por la cara lingual. La abertura se hace exactamente en el centro de la superficie lingual, un error común es comenzar muy hacia lingual.

La abertura de la cavidad se inicia con una fresa de fisura troncocónica, -- que trabaje perpendicularmente al eje largo del diente. En este momento se perfora únicamente el esmalte.

La extensión de conveniencia hacia incisal prolonga la entrada en la cavidad. Hay que mantener la punta de la fresa en la cavidad central y girar la pieza de uso hacia incisal de modo que la fresa quede paralela al eje largo del diente. - El esmalte y la dentina deben biselarse hacia incisal.

Con la fresa de fisura se delimita el contorno de cavidad preliminar en forma de embudo abierto hacia incisal.

Para penetrar en la cámara pulpar se usa una fresa redonda núm. 2 ó 4, extra larga en contraángulo de baja velocidad.

Haciendo trabajar la fresa redonda desde el interior de la cámara hacia afuera se le quitan las paredes lingual y vestibular. A veces, es preciso usar una fresa redonda núm. 1 en los sectores laterales e incisales de la cavidad para eliminar restos de cuernos pulpares y bacterias. Esto también evita futuros cambios de color.

La cavidad definitiva guarda relación con la anatomía interna de la cámara y conducto. En dientes "jóvenes" con pulpa grande, el contorno refleja la anatomía interna triangular de una cavidad amplia que permite la limpieza a fondo de la cámara, así como el paso de instrumentos y materiales de obturación grandes -- necesarios para preparar y obturar conductos amplios.

Preparación definitiva con un ensanchador en el conducto. El mango del instrumento sirve el margen incisal de la cavidad y el "hombro" lingual reducido para llegar sin dificultad al tercio apical del conducto.

Así, se prepara una óptima cavidad cónica de sección circular en el tercio apical, que podrá recibir los materiales de obturación de igual forma. La porción remanente del conducto, de sección ovalada, se prepara y alisa con limas. - Luego se obture con conos múltiples.

Central un conducto, lateral un conducto, canino un conducto. Los tres con forma triangular, con base en incisal.

#### Preparación endodóntica de premolares superiores.-

En todos los dientes posteriores, la abertura se hará siempre por la superficie oclusal. La penetración inicial debe hacerse en sentido paralelo al eje largo del diente en el centro exacto del surco central de los premolares superio-

res. Se usa una fresa redonda núm 2 ó 4, de longitud corriente, para entrar en la cámara pulpar. Se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara. Si la cámara está bien calcificada y no percibimos la caída, se penetra verticalmente hasta que el contrángulo se apoye en la superficie oclusal.

Mientras retiramos la fresa, vamos ampliando la entrada del conducto en sentido vestibulolingual hasta que la abertura tenga el doble del ancho de la fresa creando espacio para la exploración de la entrada a los conductos.

Se usa un explorador endodóntico para localizar la entrada de los conductos vestibular y lingual del primer premolar o el conducto central del segundo premolar.

Trabajando desde el interior de la cámara pulpar hacia afuera, se usa una fresa a baja velocidad para extender la cavidad en sentido vestibulolingual quitando todo el techo de la cámara pulpar.

La preparación concluida debe proporcionar libre acceso a la entrada de los conductos.

El contorno de la cavidad definitiva será idéntico tanto en los dientes recién erupcionados como en los dientes "adultos". La preparación ovoidal en sentido vestibulolingual refleja la anatomía de la cámara pulpar y la posición de los orificios de los conductos vestibular y lingual. La cavidad debe ser lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de los instrumentos y materiales de obturación necesarios para ensanchar y obturar los conductos. En este momento es imprescindible seguir explorando; así se puede descubrir la entrada a un conducto accesorio: un segundo conducto en el segundo premolar o un tercer conducto en el primer premolar.

1er. Premolar dos conductos, un vestibular y un palatino

2do. Premolar un conducto.

#### Preparación endodóntica de premolares inferiores.-

En todos los dientes posteriores, la abertura se hará siempre por la superficie oclusal. La preparación inicial se hace en el centro exacto del surco central de los premolares inferiores. La fresa debe estar paralela al eje largo del diente.

Se usa una fresa redonda para entrar verticalmente en la cámara pulpar. Se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara. Si ésta bien calcificada, se prosigue la perforación hasta que el contrángulo se apoye contra la superficie oclusal. Mientras retiramos la fresa, vamos ampliando la entrada del conducto en sentido vestibulolingual hasta que la abertura tenga el doble del ancho de la fresa, para crear espacio y poder hacer la exploración.

Se usa un explorador endodóntico para localizar el conducto central. La presión sobre el explorador de las paredes de la cavidad indicará la magnitud y la dirección de la extensión necesaria.

Trabajando desde el interior de la cámara hacia afuera se usa una fresa de longitud corriente para extender la cavidad en sentido vestibulolingual quitando el techo de la cámara pulpar.

La preparación ovalada definitiva converge a manera de un embudo desde oclusal hacia el conducto, proporcionando el libre acceso a los conductos. No debe haber por ningún motivo estructura dentaria saliente alguna que impida el control total de los instrumentos ensanchadores.

El contorno ovalado vestibulolingual refleja la anatomía de la cámara pulpar y la posición central del conducto. La cavidad es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de instrumentos y materiales de obturación necesarios para ensanchar y obturar los conductos. La prosecución de la exploración en este momento podrá revelar la entrada de otro conducto, especialmente un segundo conducto en el primer premolar.

1er. Premolar un conducto

2do. Premolar dos conductos, con más frecuencia un conducto.  
Acceso forma ovalada de vestibular a lingual.

#### Preparación endodóntica de molares superiores.-

En todos los dientes posteriores la abertura se hará siempre por la cara oclusal. La penetración inicial se hace en el centro exacto de la fosa mesial, con la fresa orientada hacia lingual.

Se usa una fresa de longitud corriente para entrar en la cámara pulpar. La fresa deberá ser orientada hacia la entrada del conducto palatino, donde está el mayor espacio de la cámara. Se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara pulpar.

Trabajando desde el interior hacia afuera, sobre vestibular, la fresa, eliminará una cantidad suficiente del techo de la cámara pulpar para, de esta forma, poder explorar.

Se usa un explorador endodóntico para localizar la entrada de los conductos palatino, mesiovestibular y disto-vestibular. La presión sobre el explorador de las paredes de la preparación indicará la magnitud y la dirección de la extensión



necesaria.

Aquí también, trabajando a baja velocidad desde el interior hacia afuera, se usa una fresa redonda para quitar el techo de la cámara pulpar.

La preparación definitiva proporciona libre acceso a la entrada de los conductos y no debe entorpecer el dominio total sobre los instrumentos ensanchadores. Mejórese la facilidad de acceso "inclinando" toda la preparación hacia vestibular ya que la instrumentación será hecha desde vestibular. Obsérvese que la preparación se extiende casi hasta la punta de las cúspides vestibulares. Las paredes son perfectamente lisas y las entradas a los conductos se hallan exactamente en los ángulos pulposxiales del piso de la cavidad.

La forma triangular del contorno refleja la anatomía de la cámara pulpar. La base del triángulo se encuentra hacia vestibular y el vértice hacia lingual, con una entrada al conducto en cada ángulo. La cavidad se halla en la mitad mesial del diente y no necesita invadir la cresta transversal, pero es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de instrumentos y materiales de obturación. El contorno de la preparación definitiva es idéntico tanto en los dientes recién erupcionados como en los "adultos".

Tres conductos, dos vestibulares y un palatino

Forma triangular.

#### Preparación endodóntica de molares inferiores.

En todos los dientes posteriores la abertura se hará siempre por la cara oclusal. La penetración inicial se hace en el centro exacto de la fosa mesial, con la fresa orientada hacia distal.

Según sea el tamaño de la cámara, se use una fresa redonda para entrar en ella. La fresa deberá orientarse hacia la entrada del conducto distal donde esté el mayor espacio de la cámara. Se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara pulpar. Si ésta se halla bien calcificada se prosigue la penetración inicial hasta que el contraángulo se apoye en la superficie oclusal. Esta profundidad de 9 mm es la distancia a la que suele encontrarse el piso de la cámara pulpar, a la altura del cuello. Trabajando desde el interior hacia afuera, y volviendo a mesial, la fresa elimina suficiente cantidad del techo de la cámara pulpar para poder realizar la exploración.

Se usa un explorador endodóntico para localizar la entrada de los conductos distal, mesiovestibular y mesiolingual. La presión sobre el explorador de las pa-

redes de la preparación indicará la magnitud y la dirección de la extensión necesaria. Las entradas de los conductos forman el perímetro de la preparación. Hay -- que poner mucha atención para encontrar el segundo conducto en la raíz distal. Para ello, puede ser necesario escauadrar el contorno hacia distal y de este modo proceder a buscar el otro conducto.

La preparación definitiva proporciona libre acceso a la entrada de los conductos y no debe entorpecer el dominio total sobre los instrumentos ensanchadores. - Mejórese el acceso "inclinando" toda la preparación hacia mesial ya que la instrumentación será hecha desde mesial.

Las paredes son perfectamente lisas y las entradas a los conductos se hallan exactamente en el ángulo pulposaxial del piso de la cavidad.

La forma "romboidal" del contorno refleja la anatomía de la cámara pulpar. - las paredes mesial y distal se inclinan hacia mesial. La cavidad se encuentra dentro de la mitad mesial del diente, pero es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de instrumentos y materiales de obturación. El contorno de la cavidad definitiva será idéntico tanto en los dientes recién erupcionados como en los "adultos". Si seguimos explorando podremos determinar si hay un cuarto -- conducto en distal. Si es así, el contorno debe extenderse en esa dirección. En ese caso, habrá una entrada en cada ángulo del romboide.

Objetivos.-

El objetivo principal de la intervención endodóntica es el establecimiento de un sellador hermético en el foramen apical; y la obliteración total del espacio del conducto radicular. Los límites anatómicos de este espacio son la unión cementodentinal por apical y la cámara pulpar coronariamente. Sin embargo, persiste el debate con relación al límite apical ideal de la obturación radicular.

Elemento apropiado para la obturación.-

El término de la limpieza y conformación de los conductos radiculares, su obturación se podrá efectuar cuando:

1. El diente está asintomático. No haya dolor, sensibilidad ni periodontitis apical el diente se sienta cómodo.
2. El conducto está seco; no haya exudado excesivo ni filtración. Se observe filtración excesiva de exudado en los conductos muy abiertos y en los casos de quistes
3. No haya fístula (si la había) deberá haberse cerrado.
4. No haya mal olor. Un mal olor sugiere la posibilidad de infección residual e filtración.
5. Se obtenga un cultivo negativo.
6. La obturación temporaria esté intacta. Una obturación rota o que filtre causa la contaminación del conducto. Es obligatorio que la restauración dentaria sea preparada adecuadamente antes del tratamiento endodóntico. El material de obturación temporal debe sellar herméticamente para evitar la contaminación y debe ser bastante fuerte como para soportar la fuerza de la masticación.

Requisitos para un material de obturación radicular ideal.-

De acuerdo con Grossman, un material de obturación radicular ideal debería:

1. Permitir una manipulación fácil con tiempo de trabajo amplio.
2. Tener estabilidad dimensional; no encogerse ni cambiar de forma después de insertado.
3. Ser capaz de sellar el conducto lateral y apicalmente, adaptándose a las diversas formas y curvaturas de cada conducto.
4. No irritar los tejidos periapicales.
5. Ser impermeable a la humedad; no porarse.
6. No ser afectado por los líquidos tisulares y ser insoluble en ellos; no corroer se ni oxidarse.
7. Ser bacteriostático; por lo menos, no alentar el crecimiento bacteriano.
8. Ser radiopaco, fácilmente discernible en la radiografía.
9. No decolorar la superficie dentaria.
10. Ser estéril y rápidamente esterilizable justo antes de su inserción.

- 11.- Ser fácilmente removable del conducto, si fuera necesario.

Requisitos para un sellador de conductos ideal.-

Un sellador de conductos radiculares ideal debiera:

1. Ser pegajoso al mezclarlo y adherirse bien al conducto.
2. Tener amplio tiempo de fraguado, que dé al clínico margen suficiente para hacer los ajustes necesarios en el material de obturación.
3. Ser capaz de producir un sellado hermético.
4. Tener partículas de polvo muy finas que se mezclen fácilmente con el líquido de cemento.
5. Ser radiopaco, con lo que a menudo revelará la existencia de conductos accesorios, fístulas múltiples, áreas reabsorbidas, líneas de fractura y otras características morfológicas desusadas.
6. Expandirse al fraguar.
7. Ser bacteriostático.
8. Ser biológicamente aceptable no irritar los tejidos periradiculares.
9. Ser insoluble en los líquidos tisulares.
10. No teñir las estructuras dentarias.
11. Ser soluble en solventes comunes, si fuera necesaria su remoción.
12. Que sea estable. Es decir que no tenga cambios estructurales tanto en dimensión como en volumen.

Extensión de la obturación del conducto radicular.-

Las obturaciones que llegan hasta la unión cementodentinal apical se hallan dentro de los límites anatómicos del conducto. Más allá de este punto, comienzan las estructuras periodontales. La unión cementodentinal está a unos 0.5 mm de la superficie externa del foramen apical como lo demostró con toda claridad Euttler. Es el punto que debe servir de límite de la instrumentación y obturación del conducto. La unión cementodentinal no sólo es el límite anatómico del conducto radicular, sino que suele ser el diámetro menor del foramen apical, y como tal, el principal factor que limita el material de obturación al conducto.

Varios autores están en desacuerdo respecto a este punto de limitación, y prefieren obtener hasta el final de la raíz o sobreobturar a propósito con un "botón" periapical. La obturación hasta el extremo radiográfico de la raíz es, en realidad, una sobreobturación, la abertura apical del foramen está ocupada por tejido periodontal. La sobreobturación intencional para producir un "botón" periapical es aconsejada principalmente por los proponentes de la técnica de la gutapercha reblandecida o de la técnica por difusión. Es evidente que el botón está destinado a compensar la contracción de la obturación mediante su condensación contra el ápice. Aunque no hay pruebas de que esto sea cierto, los defensores de la obturación con gutapercha reblandecida interpretan el "botón" apical como indicador de que el material de obturación fue densamente condensado en la preparación apical y ha obturado herméticamente todas las irregularidades así como los conductos laterales y accesorios del sistema de conductos radiculares. No se da información sobre molestias posoperatorias.

De todos modos, los conductos sobreobturados tienden a causar más dolor -- posoperatorio que los obturados hasta la unión cementodentinal.

Algunos autores opinan que es mucho mejor hacer obturaciones que no lleguen hasta el ápice que sobreobturar, aconsejan hacer obturaciones cortas especialmente después de pulpectomías. Además de estos autores, el estudio de Washington no informa de fracasos en los casos bien obturados donde la obturación terminaba un poco antes del ápice, mientras que 3.85 por 100 de los fracasos se debieron a la sobreobturación.

Cuándo obturar el conducto.-

El conducto radicular está listo para ser obturado cuando:

- 1) el conducto está ensanchado hasta un tamaño óptimo.
- 2) el diente no presenta sintomatología.
- 3) el cultivo bacteriológico dio resultado negativo y
- 4) el conducto está seco.

El conducto se seca con puntas de papel absorbente excepto en casos de periodontitis apical supurativa o quiste apical en los cuales la "secreción" persiste.

La excepción a los requisitos precitados es el caso en que persista una molestia leve pero el cultivo bacteriológico es negativo. La experiencia ha demostrado que la obturación del conducto suele aliviar los síntomas en esos casos.

**B) MATERIALES DE OBTURACION****Generalidades****Conos ó puntas cónicas****Obtursión de conductos con un material semisólido: gutapercha****Ventajas y desventajas de la gutapercha****Papel de los cementos selladores****Use de cemento sellador de conductos****Cementos para conductos****Cementos con base de eugenato de zinc****Cementos con resinas plásticas (AH26, DIAKONT)****Resinas hidrofílicas****Cementos y pastas modificadas****Eugenolatos****N2****Pastas resorbibles****Resinas epóxicas****Materiales de obturación temporales**



**MATERIALES DE OBTURACION.-****Generalidades.-**

La obturación de conductos se hace con dos tipos de materiales que se complementan entre sí:

- A. Material sólido, en forma de conos o puntas cónicas prefabricadas y que pueden ser de diferente material, tamaño, longitud y formas.
- B. Cementos, pastas o plásticos diversos, que pueden ser patentados o preparados por el propio profesional.

Ambos tipos de material, debidamente usados, deberán cumplir los cuatro postulados de KUTTLER.

1. Llenar completamente el conducto.
2. Llegar exactamente a la unión cementodentaria.
3. Lograr un cierre hermético en la unión cementodentaria.
4. Contener un material que estimule los cementoblastos a obliterar biológicamente la pericia cementaria con necrosis.

Respecto a las propiedades o requisitos que estos materiales deben poseer para lograr una buena obturación, GROSSMAN cita las siguientes:

1. Debe ser manipulable y fácil de introducir en el conducto.
2. Deberá ser preferiblemente semi-sólido en el momento de la inserción y no endurecerse hasta después de introducir los conos.
3. Debe sellar el conducto tanto en diámetro como en longitud.
4. No debe sufrir cambios de volumen, especialmente de contracción.
5. Debe ser impermeable a la humedad.
6. Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer el desarrollo microbiano.
7. Debe ser reabsorbible.
8. No debe alterar el color del diente.
9. Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales en caso de pasar más allá del foramen apical.
10. Debe estar estéril antes de su colocación, o ser fácil de esterilizar.
11. En caso de necesidad podrá ser retirado con facilidad.

### CONOS O PUNTAS CONICAS.-

Se fabrican en gutapercha y en plata, con las características y especificaciones que se describirán a continuación. Otros materiales, como el Teflon y el acero inoxidable, citados por Crossman, no han pasado de una era experimental, y los conos de resina acrílica fabricados en Europa hace años no tienen otro valor que el histórico y el ocasional hallazgo que de ellos puede hacerse al practicar una desobstrucción.

Los conos de gutapercha se elaboran de diferentes tamaños, longitudes y en colores que van del rosa pálido al rojo fuego. En un principio, su fabricación era muy complicada y los conos adolecían de cierta irregularidad e imprecisión respecto a su forma y dimensiones, pero actualmente ha mejorado mucho la técnica, y los distintos fabricantes han logrado presentar los conos estandarizados de gutapercha con dimensiones más fieles.

Los conos de gutapercha tienen en su composición una fracción orgánica (gutapercha y ceras o resinas) y otra fracción inorgánica (óxido de zinc y sulfatos metálicos, generalmente de bario).

Los conos de gutapercha expuestos a la luz y al aire pueden volverse frágiles y por lo tanto deberán ser guardados al abrigo de los agentes que puedan deteriorarlos.

Son relativamente bien tolerados por los tejidos, fáciles de adaptar y condensar, y al reblandecerse por medio del calor o por disolventes como el cloroformo, xilol o eucaliptol, constituyen un material tan manuable que permite una fácil obturación, tanto en la técnica de condensación lateral como en las de termomodificación y soludifusión.

El único inconveniente de los conos de gutapercha consiste en la falta de rigidez, lo que en ocasiones hace que el cono se detenga o se doble al tropezar con un impedimento. No obstante, el moderno concepto de instrumental y material estandarizado ha obviado en parte este problema y, al disponer el profesional de cualquier tipo de numeración estandarizada, le permite, salvo raras excepciones, utilizar conos de gutapercha en la mayor parte de los casos.

Los conos de plata son mucho más rígidos que los de gutapercha, su elevada reentgenescencia permite controlarlos a la perfección y penetran con relativa facilidad en conductos estrechos, sin doblarse ni plegarse, lo que los hace muy recomendables en los conductos de dientes posteriores que, por su curvatura, forma y estrechez, ofrecen dificultades en el momento de la obturación. Se fabrican en varias longitudes y tamaños estandarizados, de fácil selección y empleo,

así como también en puntas apicales de 3 a 5 mm montados en conos enroscados, - para cuando se desee hacer en el diente tratado una restauración con retención radicular.

Hoy día su uso se ha restringido mucho y han quedado relegados a conductos estrechos o a aquellos que con dificultad apenas si se ha logrado llegar a un número 25 a 30 (generalmente conductos vestibulares de molares superiores o mesiales de los molares inferiores) y cuya obturación con gutapercha se ha visto obstaculizada. En todo caso, el cono de plata deberá emplearse bien revestido del cemento o sellador de conductos, no estar nunca en contacto con los tejidos periapicales y alojarlo en una interfase óptima, bien preparada y como se describirá más adelante.

Los conos de plata tienen el inconveniente de que carecen de plasticidad y adherencia de los de gutapercha y por ello necesitan de un perfecto ajuste y del complemento de un cemento sellador correctamente aplicado que garantice el sellado hermético.

Los de gutapercha se encuentran en el comercio en los tamaños del 15 al -- 140, y los de plata, del 8 al 140 (los de tercio apical solamente del 45 al 140) y tienen 9 micras menos que los instrumentos, para así facilitar la obturación. Los conos de gutapercha surtidos, con formas y tamaños más o menos convencionales o arbitrarios, son especialmente prácticos como conos adicionales o complementarios en las diferentes técnicas existentes de obturación.

Recientemente han aparecido los conos de titanio, metal que, según parece, es bastante biocompatible. Weissman (New Jersey, 1976) los recomienda especialmente en conductos estrechos, por ejemplo en los que sólo se alcanza el número 20, en su preparación biomecánica.

OBTURACION DE CONDUCTOS CON UN  
MATERIAL SEMISOLIDO:  
GUTAPERCHA .-

La gutapercha, introducida por Bowman en 1867, es aún el material para obturación de conductos más ampliamente usado y aceptado. Parece ser el menos tóxico, menos irritante para los tejidos y menos alergénico de los materiales disponibles. La gutapercha es una sustancia parecida a la goma, fabricada en dos formas diferentes: estandarizada y no estandarizada (o corriente). Como corresponden aproximadamente el diámetro y conicidad de los instrumentos para conductos, a los conos estandarizados (No. 25 al 140) se los suele usar como conos primarios.

Los conos no estandarizados, de más acentuada conicidad, son más útiles como conos secundarios o auxiliares en la condensación lateral o vertical.

GUTAPERCHA .-

La gutapercha debiera ser la obturación de elección siempre que sea posible se sugiere su uso en los siguientes casos:

1. En dientes que requieran un perno para refuerzo de la restauración coronaria.
2. En anteriores que requieran blanqueamiento o en los casos de apicectomía.
3. Dondequiera que haya paredes irregulares o de corte no circular (ovales, en perote, acintadas), ya sea por causa de la anatomía del conducto o como consecuencia de la preparación.
4. Cuando se prevé un conducto lateral o accesorio, cuando se determine la existencia de forámenes múltiples o en casos de reabsorción interna.
5. Cuando en conductos extremadamente amplos haya que fabricar un cono de medida para ese caso.

Ventajas.-

Las ventajas de la gutapercha como material de obturación son:

1. Es comprensible y se adapta excelentemente a las irregularidades y curvaturas del conducto mediante el método de condensación lateral y vertical.
2. Puede ser ablandada y plastificada mediante calor o los solventes comunes (euclipte, cloroforme, xilol).
3. Es inerte.
4. Tiene estabilidad dimensional; cuando no la alteran los solventes orgánicos: no se contrae.
5. Es tolerada por los tejidos (no es alérgica).
6. No deforma las estructuras dentarias.
7. Es redispersa.
8. Puede ser retirada con facilidad del conducto cuando sea necesario.

Desventajas.-

Las desventajas de la gutapercha como material de obturación son:

1. Carece de rigidez. Es difícil utilizarla a menos que los conductos hayan sido ensanchados más allá del No. 30. Por su mayor conocida, los conos no estandarizados de tamaño menor son más rígidos que los estandarizados pequeños y, a menudo, se les usa con ventaja como conos primarios en los conductos estrechos.

2. Carece de adhesividad. Aunque es inerte relativamente, no se adhiere a las paredes de los conductos; por eso, requiere un sellador. La necesidad de un cementante introduce el riesgo de los selladores irritantes de los tejidos.
3. Se le puede desplazar con facilidad mediante presión. Permite una distorsión vertical por estiramiento, con lo cual torna difícil evitar la sobreobturación durante el proceso de condensación.

Papel de los cementos selladores.-

Los métodos corrientes más usados para la obturación de los conductos emplean un cono semisólido o rígido, cementado en el conducto con un cemento sellador de conductos y utilizado como agente de unión. Se necesita el sellador para llenar las irregularidades a lo largo de las paredes y las discrepancias menores entre el cono de la obturación y las paredes de los conductos. Actúa como lubricante y ayuda al asentamiento de los conos. El sellador llena también los conductos accesorios despejados y los ferrements múltiples.

### Uso del cemento sellador de conductos.-

La mayoría de los selladores están compuestos por óxido de cinc y eugenol - con diversos agregados que los tornen radiopacos, antimicrobianos o adhesivos. - Algunos cementos contienen resinas epóxicas (AR26) o resinas polivinílicas - - (Disket). El sellador de los conductos actúa como:

1. Agente de unión para cementar el cono primario bien adaptado al conducto, a la manera como el fosfato de cinc sella en la cavidad una incrustación bien adaptada.
2. Obturador de las discrepancias siempre presentes entre el cono y las paredes del conducto.
3. Lubricante para facilitar el asentamiento del cono primario en el conducto.

Antes que frague, se puede hacer que el cemento fluya y llene los conductos accesorios y los agujeros apicales múltiples mediante el método de condensación vertical y lateral.

Un buen sellador debiera ser biológicamente compatible y bien tolerado por los tejidos periapicales. Todos los selladores son altamente tóxicos cuando están recién preparados. Sin embargo su toxicidad se reduce mucho después de producirse el fraguado. Unos pocos días después del cementado, prácticamente todos los selladores de conductos producen grados variables de inflamación periapical (habitualmente temporal); no parece que esto impida la curación y la reparación.

Existen muchos selladores en el comercio. Los más comúnmente usados son - Rickert, Tubliseal, Wach, cloropercha, eucopercha y la fórmula de Grossman.

Sellador de Rickert.- El sellador de Rickert contiene, como polvo: óxido de cinc, 41,2 partes; plata precipitada, 30 partes; resina blanca, 16 partes, y yoduro de timol, 12,8 partes; y como líquido, esencia de clavo de olor, 78 partes y bálsamo del Canadá, 22 partes. Es germicida, tiene excelentes cualidades lubricantes y adhesivas y fragua en alrededor de media hora. En razón de su contenido de plata, causa un cambio de color del diente y debe ser minuciosamente limpiado de la porción coronaria, con xilol.

Tubliseal.- El tubliseal contiene óxido de zinc, 74%; trióxido de bismuto, 7,5%; oleorresinas, 21,25%; yoduro de timol, 3,75%; esencias, 7,5%, y un modificador, 2,6%. Este sellador viene en dos tubos comprimibles que tienen una base y un acelerador, los que, al ser mezclados en cantidades iguales, dan una mezcla cremosa. El tubliseal se mezcla bien, tiene excelentes propiedades lubricantes y no tñe la estructura dentaria; pero fragua más bien rápidamente, en especial - en presencia de humedad.



Sellador de Wach.- El sellador de Wach contiene como polvos: óxido de cinc, 10g; fosfato de calcio, 2g; subnitrate de bismuto, 0,5g, y óxido de magnesio pesado - 0,5g; y como líquidos: bálsamo del Canadá, 20 ml, y esencia de clavo de olor, -- 6 ml. Este sellador es germicida, tiene escasa acción irritativa de los tejidos y tiene un tiempo adecuado de fraguado; pero sus cualidades lubricantes son limitadas. Debe ser mezclado hasta lograr una consistencia cremosa y debe formar -- hilos de por lo menos 2,5 cm cuando se levante la espátula del vidrio. En razón de su escaso nivel de irritación de los tejidos y de sus características lubricantes, este sellador es deseable cuando existe la posibilidad de sobreobturación más allá de los confines del conducto.

Cloropercha y eucapercha.- Se obtiene cloropercha y eucapercha por disolución de la gutapercha en cloroformo o eucaliptolá respectivamente. Algunos clínicos las usan como único material de obturación radicular, pero es más frecuente que se las emplee combinadas con conos de gutapercha. La contracción después de la evaporación del solvente y la irritación del tejido perispical son claras desventajas. El método de obturación con cloropercha puede producir resultados excelentes en la obturación de curvaturas desusadas o en casos de perforación o deformación de escalones.

Sellador de Grossman.- El sellador de Grossman es ampliamente usado y satisface la mayoría de los requisitos del propio Grossman para un sellador ideal; presenta un grado mínimo de irritación y una alta actividad antimicrobiana. Contiene polvo: óxido de cinc reactivo, 42 partes; resina estabellita, 27 partes; subcarbonato de bismuto, 15 partes; sulfato de bario, 15 partes, y borato de sodio, anhídrido, 1 parte; líquidos: eugenol.

Se emplean un vidrio y una espátula estériles para mezclar una pequeña cantidad de polvo en consistencia cremosa. No se deben utilizar por vez más de 3 gotas de líquido. Se requerirían un tiempo y un esfuerzo excesivos para espatular una cantidad mayor.

Como pruebas de la consistencia apropiada están la de la "gota" y la del -- "hilo". Con la prueba de la gota, la masa de cemento se recoge en la espátula, que se pone de canto. El cemento no debe caer del borde en menos de 10 a 12 segundos. También se puede utilizar para la prueba un instrumento para conductos. Después de rotar un escarificador o una lima No. 25 en la masa de cemento, se lo retira y se lo sostiene verticalmente. Un cemento correctamente mezclado debe permanecer, con muy poco movimiento, de 5 a 10 segundos en el instrumento. Si se forma una gota de lágrima, la mezcla está muy aguada y se debe añadir más --

polvo.

Con la prueba del "hilo", se toca la masa de cemento que está en el vidrio con la superficie plana de la espátula, y se levanta ésta lentamente. El cemento debe formar un hilo de por lo menos 2,5 cm sin romperse.

El cemento de Grossman no fraguara en el vidrio hasta por lo menos 6 a 8 horas después de preparado, con lo cual se lo puede seguir utilizando por ese lapso. Si se espesara, un reestudado romperá los cristales formados y reintegrará la mezcla a la consistencia debida. En el conducto, a causa de la humedad de los túbulos dentinarios, el cemento comenzará a fraguar en aproximadamente media hora.

### CEMENTOS PARA CONDUCTOS.-

Este grupo de materiales abarcan aquellos cementos, pastas o plásticos que complementan la obturación de conductos, fijando y adhiriendo los conos, rellenando todo el vacío restante y sellando la unión cementodentaria. Se denominan también selladores de conductos.

Los cementos de conductos son los materiales que más deben reunir los once requisitos citados.

Existen gran cantidad de patentados de estos cementos; otros pueden prepararse en la consulta de cada profesional y, debido al confusorismo existente - respecto cuál es el mejor y más adecuado en cada caso, es conveniente describir los para después hacer un estudio comparativo entre todos ellos.

Una clasificación elaborada sobre la aplicación clinicoterapéutica de estos cementos es la siguiente:

- A. Cementos con base de eugenato de cinc.
- B. Cementos con base plástica
- C. Clorovercha.
- D. Cementos modificadores (a base de paraformaldehído)
- E. Pastas resorbibles (antisépticas y alcalinas).

Los tres primeros se emplean con conos de gutta-percha o plata y están indicados en la mayor parte de los casos, cuando se ha logrado una preparación de conductos correctos en un diente maduro y no se han presentado dificultades. Sobre ellos se hará el estudio comparativo.

Los cementos modificadores tienen su principal indicación en los casos en que por diversas causas no se ha podido terminar la preparación de conductos -- como se hubiera deseado o se tiene duda de la esterilización conseguida, como sucede cuando no se ha podido hallar un conducto o no se ha logrado recorrer y preparar debidamente. Se les considera como un recurso valioso, pero no como un cemento corriente, como son los tres primeros de la clasificación. Algunos - de ellos, como la endométsasone (Septodont), contienen un corticosteroide de -- síntesis que le confiere mayor tolerancia.

Así como los cementos de los grupos A, B, C y D son considerados como no resorbibles (a caso logan a largo plazo y sólo cuando han rebasado el foramen apical) y están destinados a obturar el conducto de manera estable y permanente el grupo E o de pastas resorbibles, constituye un grupo mixto de medicación temporal y de eventual obturación de conductos, cuyos componentes se resorben en -

un plazo mayor o menor, especialmente cuando han rebasado el foramen apical.

#### Cementos con base de eugenato de cinc.-

Están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla del óxido de cinc con el eugenol. Las distintas fórmulas recomendadas o patentadas contienen además sustancias roentgenopacas (sulfato de bario, subnitrate de bismuto o trióxido de bismuto), resina blanca para proporcionar mejor adherencia y plasticidad y algunos antisépticos débiles, estables y no irritantes.

Uno de los más conocidos es el cemento de Rickert o sellador de Kerr (sulfato de cinc y eugenol).

Se presenta en cápsulas dosificadas y líquido con cuentagotas; su fórmula es la siguiente:

Polvo		Líquido	
Oxido de Cinc	41,2	Esencia	
Plata precipitada	30	de clavo	78 partes
Resina blanca	16	Bálsamo del	
Yoduro de timol		Canadá	22 partes
(aristol)	12,8		

De no disponer de uno de los productos indicados, se puede recurrir a la simple mezcla de óxido de cinc y eugenol, a la que se puede añadir biyoduro de ditimol (aristol) en proporción de 1 parte por 5, o sea, la plata de Roy.

#### Cemento con base plástica.-

Están formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticas; los más conocidos son los dos siguientes patentados: AH 26 (De Trey Freres S. A. - Zurich) y Disket (Esse, Alemania).

El AH 26 es una resina epoxi (epoxirresina) que, según Guttuso, citado por Spengberg (Umea, Suecia, 1969), tiene la siguiente fórmula:

Polvo		Líquido	
Polvo de plata	10%	Eter diglicidilo	
Oxido de Bismuto	60%	del bisfenol A	
Hexametilente-			
tramina	25%		
Oxido de titanio	5%		

RESINAS PLASTICAS:

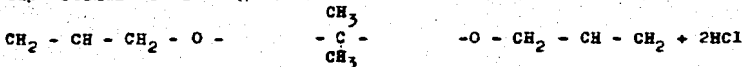
AH26 .- Es una epoxiresina, también llamada resina etoxilina, y contiene macromoléculas alifáticas aromáticas que deben ser unidas entre sí por un endurecedor. -- Fue introducida en el campo endodóntico por Schroeder en el año 1954 aproximadamente.

## Polvo:

Polvo de plata	10%
Oxido de bismuto	60%
Dióxido de titanio	5%
Hexametilentetramina	25%

## Resina:

De aspecto viscoso y transparente es químicamente un Eter Bisfenol Diglicidilo -- cuya fórmula es la siguiente



El óxido de bismuto es un polvo inerte, astringente, médicamente antiséptico y protector de las heridas.

El dióxido de titanio pertenece al grupo de los polvos protectores con cierta acción antiséptica, siendo químicamente insoluble.

La hexametilentetramina o metenamina actúa como endurecedor atóxico en la unión polvo-jales. Es químicamente reductor y a pH ácido libera formaldehído.

El formaldehído o aldehído fórmico posee un efecto similar al trioxiaetileno, pero a diferencia de éste se presenta en estado gaseoso.

La proporción adecuada de preparación es de dos partes de polvo por una de jales, en volumen.

A temperatura corporal el AH 26 endurece entre 24 a 48 hs, en tanto a temperatura ambiente (20°C) demora entre 5 y 7 días .

Para Grossman (1976) el tiempo de trabajo de la epoxiresina es de aproximadamente 7 hs. y el endurecimiento de 32 hs. Con un tiempo de endurecimiento tan prolongado, es conveniente demorar el tallado del conducto radicular con fines protéticos, a fin de evitar la movilización de la obturación realizada.

Una vez curada, la resina se presenta como un material duro y químicamente resistente.

Su radiopacidad es importante debido al alto peso atómico de varios de sus componentes (Plata P. Atómico: 107.8, Bismuto P. Atómico: 209, Titanio P. Atómico: 47, 9). Su adhesividad es significativa aun en presencia de humedad.

El efecto antibacteriano del AH 26 es escaso y sólo se manifiesta al comienzo de su polimerización. Esto se debe a la liberación de formaldehído, producida por la acción y desdoblamiento de la hexametilentetramina.

Diversos estudios de biocompatibilidad realizados con AH26 mostraron en general, toxicidad solamente en las primeras etapas. Al poco tiempo los tejidos tendían a normalizarse. Estos resultados podrían ser explicados teniendo en cuenta -- que la liberación de formaldehído (posible causa de la irritación) se produce sólo durante la polimerización del producto.

Todos estos estudios coinciden en que el AH26 produce una reacción inmediata -- intensa e hinchada que se suaviza con el correr del tiempo, presentando al material -- tendencia al encapsulamiento fibroso y a una intensa actividad macrofágica.

La sobrecontracción accidental con AH 26 no clínicoradiográficamente bien -- tolerada por los tejidos perispicales, dependiendo su evolución de la cantidad y condensación de la masa.

El material tiende a ser desintegrado y fagocitado siendo reabsorbido por una cápsula fibrosa con escasa o ninguna reacción inflamatoria.

#### DIAPET A:

Es una resina polivinílica en un vehículo policetónico con el agregado de dihidroxi-hexaclor-dioxilmetano (Hexaclorofeno) como antiséptico. Fue introducida -- por Schmitt aproximadamente en el año de 1951.

#### Pelvo:

Fosfato de bisnato		0,300 g
Oxido de zinc	c. s. p.	1,000 g

#### Jales:

Hexaclorofeno		0,050 g
Diclorodifeno		0,005 g
Tristanolamina		0,002 g
Acetofenona de propionilo		0,760 g
Capilímeros de acetato de vinilo, cloruro de vinilo, vinilisebutilato c. s. p.		1 g

Ambo frascos vienen acompañados en el envío por un disolvente miscible en agua, poco volátil y considerablemente bactericida.

#### Disolventes:

Diclorofeno		0,005 g
Diacetato de trietilenglicol		0,115 g
Dimetil-formamida	c. s. p.	1 g

El polvo es el que le otorga radiopacidad a la mezcla debido a la presencia de bismuto.

El hexaclorofeno posee una acción bacteriostática superior al fenol y es parcialmente inactivado cuando entra en contacto con los líquidos orgánicos.

La proporción adecuada se logra combinando dos pequeñas gotas de la jales con una medida de polvo.

Es importante observar correctamente la relación polvo-jales. Una pasta muy consistente endurece con rapidez, pierde poder adhesivo y dificulta su introducción en el conducto radicular. Si es poco consistente disminuye su radiopacidad, aumenta la acción irritante y por su fluidez, predispone a las sobreobturaciones.

El tiempo de endurecimiento referido en las distintas experiencias es de 2 a 3 hs. aproximadamente, aunque Grossman considera que el endurecimiento total se obtiene recién a los 9 hs.

Su manipulación se ve dificultada porque el material, tal como lo hacen notar Uhrich y col. (1978), adquiere rápidamente una consistencia viscosa, reduciendo el tiempo de trabajo a 6 minutos aproximadamente.

En este estado es imposible corregir o modificar la obturación en forma inmediata.

En piezas dentarias con varios conductos, es aconsejable la preparación de una mezcla de sellador para cada conducto a obtener, a fin de disponer del tiempo suficiente para las maniobras.

Respetando correctamente las proporciones polvo-jales, la radiopacidad del material es óptima, en tanto su índice de corrimiento es bajo.

Posee adecuada estabilidad dimensional y muy poca solubilidad

#### RESINAS HIDROFILICAS:

Es una resina hidrofílica acrílica que fue introducida en el campo endodóntico a partir de las experiencias de Rising y col. (1975). La obturación de los conductos radiculares con Hydron se realiza llevando el material mediante un sistema de inyección con jeringa, empleando agujas del calibre correspondiente al último instrumento utilizado en la preparación quirúrgica.

El uso del Hydron consiste en: 1) sobres con la jales, 2) comprimidos plásticos que contienen el polvo, 3) agujas de diferentes calibres para llevar el material al interior del conducto radicular, 4) jeringas plásticas o metálicas de inyección

## Composición del Hydron:

## Polvo:

Sulfato de bario  
Benzoil peróxido

99,5%  
0,5%

## Jales:

Poli (2 hidroxietilmetacrilato)

La jales es un gel hidrofílico basado en los productos de reesterificación -- alcohólica del metacrílico con etilenglicol.

Modo de preparación: sobre una loseta de vidrio se mezclan con espátula metálica, una medida o sobre de jales con el polvo contenido en una cápsula.

Previamente a la mezcla es conveniente diseminar el polvo a fin de evitar la formación posterior de grumos. El polvo se agrega a la jales espatulando con cuidado para lograr una mezcla homogénea o también se puede utilizar un amalgamador.

Es aconsejable tener preparada la aguja seleccionada de acuerdo con el calibre del instrumento empleado en último término. Las agujas vienen numeradas en relación con los instrumentos endodónticos de la serie estandarizada.

Como control, antes de proceder a la obturación, es conveniente probar la aguja en el conducto y hacerla una pequeña marca a la medida de la conductometría.

El espateado de la pasta deberá prolongarse durante 50 segundos y por no más de 1 minuto. Pasado este tiempo la mezcla tomará un color rosa pálido, lo cual indica el comienzo de la polimerización. Finalizado el espateado deberá cargarse -- el receptángulo de la aguja, evitando la entrada de burbujas de aire. Realizada esta maniobra se enrosca la aguja ya cargada a la jeringa.

De este manera se lleva la aguja al interior del conducto radicular de acuerdo con la medida de conductometría registrada. Ya en la zona apical se retira 1 mm y se gira la rosca del émbolo en el sentido de las agujas del reloj para ir descargando el material. Este procedimiento debe ser continuado a lo largo de todo el conducto radicular, evitando la introducción de burbujas de aire.

A pesar de que el Hydron polimeriza en presencia de agua, con el exceso de ésta adquiere una estructura esponjosa y porosa demorando su endurecimiento total. -- Por ello el Hydron es blando en los tejidos (zona perianical) y duro bajo condiciones atmosféricas.

El material endurece más velozmente dentro del conducto radicular. El tiempo de trabajo es muy reducido (entre 5 y 10 minutos), lo cual es un inconveniente en la obturación de piezas dentarias con varios conductos.



El tiempo de endurecimiento es de aproximadamente 15 minutos y la obturación, tal como la recomiendan sus percursoros, debe ser realizada con Hydron exclusivamente, sin la adición de conos.

La técnica resulta dificultosa, siendo común, en nuestra experiencia, la presencia de espacios vacíos correspondientes a burbujas de aire que quedan atrapadas entre descarga y descarga del material.

La radiopacidad depende únicamente del polvo que contiene sulfato de bario.

Una vez polimerizado el Hydron posee una dureza apreciable, pero si es sometido al contacto con líquidos vuelve a ablandarse y expandirse.

Cementos y pastas modificadores.-

Son selladores de conductos que contienen en su fórmula paraformaldehído (trioximetileno), fármaco antiséptico, fijador y modificador por excelencia y - que, al ser polímero del formal o metanal, lo despegue lentamente. Además del paraformaldehído, los cementos modificadores contienen otras sustancias, como óxido de cinc, diversos compuestos fenólicos, tiol productos roentgenopacos, - como el sulfato de bario, yodo, mercuriales y algunos de ellos corticosteroides

Su indicación más precisa es en aquellos casos en los que, no se ha podido controlar un conducto debidamente, después de agotar todos los recursos disponibles, como sucede cuando no es posible encontrar un conducto estrecho e instrumentarlo en toda su longitud. En estos casos el empleo de un cemento modificador significará un control terapéutico directo sobre un tejido o pulpa radicular que no se ha podido extirpar, confiando en que, una vez modificado y fijado, será compatible con un buen pronóstico de la conductoterapia, al evolucionar muchas veces hacia una dentinificación de su tercio apical.

Al decir "no se ha podido", queremos decir categóricamente que el profesional ha deseado, pero no ha logrado, controlar el conducto, pues este concepto, bien claro semánticamente, no debe confundirse con el de "no se ha querido" o - "no se ha sabido" controlar un conducto, situaciones estas dos últimas que deben evitarse a todo trance.

Finalmente, el N2 (Agas), presentado por Sargenti y Richter (Locarno, Suiza, 1959) es, quizá de los productos conteniendo paraformaldehído, que ha provocado más controversias y polémicas en la última década y del que se han publicado más trabajos en favor o en contra de su uso.

Según Seidler la fórmula sería:

Polvo		Líquido
Prednisolona	0,21%	Eugenol
Hidrocortisona	1,20%	Geraniol
Borato de		(perfume)
Fenilmercurio	0,09%	
Sulfato de bario	2 %	
Dióxido de titanio	2 %	

Subsulfato de bismuto	2%
Paraformal- dehído	6,50%
Subsulfato de bismuto	5 %
Tetróxido de plomo	12 %
Oxido de cinc	69 %

Está presentado en dos tipos: El N2 normal y el N2 medical o epical. La diferencia estriba que el N2 normal tiene una proporción menor de óxido de titanio, lo que le permite endurecerse y está coloreado de rosado con eosina, mientras que el N2 medical o epical no se endurece y está coloreado con azul de metileno. Ambos poseen un 4,7% de paraformaldehído.

El N2 normal se emplea para la obturación completa o parcial del conducto como sellador permanente y el N2 medical en curas tenorales, especialmente en dientes con pulpa necrótica.

Telander describe una sencilla técnica de conductoterapia con el N2 en una sesión para los dientes con pulpa viva y en una o varias sesiones en dientes con pulpa necrótica. En el primer caso, después de eliminar la pulpa a 1-2 mm del ápice, obtura inmediatamente con N2 normal, sin irrigar el conducto. Si el diente tiene la pulpa necrótica, lo trata de igual manera o en varias sesiones sellan de entre ellas N2 medical y obturado finalmente con N2 normal.

Sergenti publicó que el 98% de los casos de pulpa viva tratados con N2 tuvieron éxito, y Overdiek, aunque reconoce que el N2 normal fresco es tóxico, comprobó que, una vez endurecido, es bien tolerado por los tejidos.

Otro grupo de autores, por el contrario, sostienen que su contenido en paraformaldehído, su toxicidad y especialmente la técnica sugerida para su uso, elemental y empírica, no lo hacen recomendable en los tratamientos endodóncicos.

La endomethazone (Septodont) es un preparado francés en forma de polvo y con la siguiente fórmula:

POLVO		LIQUIDO
Oxido de Cinc	417,9mg	Eugenol
Dexametazona	0,1mg	
Acetato de hidrocortisona	10, mg	
Diyodotimol	250 mg	
Paraformaldehído	22 mg	
Oxido de plomo	50 mg	

Sulfato de bario  
 Estearato  
 de magnesio  
 Subnitrato  
 de bismuto

c.s.p. 1 g

Se prepara mezclándolo con eugenol en forma de pasta, la cual puede llevarse al conducto con una espiral o lentulo. Según la casa manufacturera, se puede mezclar igualmente con creosota, caso en que la pasta obtenida es untuosa y endurece más lentamente.

Las indicaciones de la Endométhasone, además de las propias de todo producto con versformaldehído, sería la obturación de conductos en los casos de gran sensibilidad apical, cuando se espera una reacción dolorosa o un postoperatorio molesto. Los corticosteroides contenidos en este cemento o sellador de conductos actuarían como descongestionantes y facilitarían mayor tolerancia de los tejidos periapicales.

Reeli-Forster la ha empleado con el método clásico de obturación (pasta y conos de gutapercha) y ha obtenido un 95% de casos asintomáticos, incluso en aquellos en los que la pasta ha sobrepasado el ápice. Para este mismo autor, la ausencia de periapodontitis reaccional permite hacer la restauración del diente en menos tiempo y la recomienda especialmente en endodoncia infantil.

Descrozailles y cols. realizaron una encuesta entre 108 profesionales para saber cuántos utilizaban selladores de conductos conteniendo corticosteroides, con el resultado de que un 75% los empleaban y resumiendo las siguientes conclusiones: 1) las reacciones apicales consecutivas a la obturación eran raras y, sobre todo, menos intensas que las que habían obtenido utilizando otros selladores. 2) Considerando la pequeña cantidad de corticoide que contienen los selladores de conductos, se puede afirmar que nunca habrá ninguna acción general de éste. 3) El número de casos tratados y los años transcurridos de postoperatorio permiten afirmar la utilidad y la no toxicidad de estos productos.

ENDONATHASONE:

## Polvos:

Oxido de zinc	417.9 mg
Dexametasona	0.1 mg
Hidrocortisona	10.0 mg
Trioximetileno	22.0 mg
Oxido rojo de plomo (minio)	50.0 mg
Diyodo timol (aristol)	250.0 mg
Sulfato de bario, magnesio, etc.	
C.S.P.	1.000,0 mg

## Líquidos:

## Eugenol.

Su tiempo de endurecimiento es de aproximadamente 20 hrs. en tanto el tiempo de trabajo es de alrededor de 3 hrs.

Peseo corriente y radiopacidad aceptables. De acuerdo con las recomendaciones del laboratorio Septodont, hay que insistir en el empujamiento del navel y del líquido hasta obtener una mezcla consistente, dado que de esta manera se incorporará mayor cantidad de polvo que en la combinación óxido de zinc-eugenol.

El endonathasone contiene un 2,2% de trioximetileno en su fórmula. El trioximetileno es un germicida de acción universal, muy volátil y su comportamiento depende de la concentración en que actúa. Es un polímero de la aldehído fórmico y se presenta en estado sólido. Soluble en agua e insoluble en alcohol, posee un fuerte poder antiséptico debido fundamentalmente a su acción precipitante sobre las proteínas. Interviene en la composición de las pastas hemificantes dado que contribuye a la fijación de los tejidos. El performoaldehído, de fórmula química y efecto similar al trioximetileno, presenta la propiedad de sublimación, es decir que pasa directamente del estado sólido al gaseoso formando nuevamente el monómero aldehído fórmico.

El Endonathasone contiene dos corticoesteroides en su composición; la dexametasona y la hidrocortisona.

La dexametasona tiene un poder antiinflamatorio 35 veces superior a la hidrocortisona.

Lesaff (1971) recomienda su utilización en aquellos casos en donde presupone un postoperatorio doloroso:

Radiográficamente controladas, las sobreobturaciones con Endonathasone se resorben muy lentamente. Pequeñas sobreobturaciones de  $1\text{mm}^2$  de superficie radiográfica, persistieren aún luego de 2 años de control.

La consistencia del material, producto de la mayor incorporación de polvo al eugenol, actuaría como factor determinante de la lenta resorción.

## N 2.-

El N2 y sus sustitutos RC2b son medicamentos y cementos para el conducto que contienen cantidades variables de plomo y de paraformaldehído, y los dos son objetables. El plomo es tóxico para el organismo, aun en dosis muy pequeñas y el paraformaldehído es muy irritante y destructor de los tejidos. El porcentaje de plomo contenido en el N2 se ha comprobado que llega hasta un 26 por ciento, y el contenido en paraformaldehído ha variado entre 4,7 y 5,5 por ciento. Garganti y Richter han afirmado que "el tejido necrótico que no se puede renovar se neutraliza por la obturación radicular permanente". Se supone que la "neutralización" se produce, por su contenido en paraformaldehído. Dichos autores sostienen, asimismo, que "en una raíz obturada con N2 no puede formarse un granuloma, y que si el N2 sobrepasa el ápice, "puede ocurrir, aunque rara vez una ligera reacción durante 3 años." Ellos sostienen que el tratamiento de los dientes con vitalidad puede realizarse en una sesión, y que el de los dientes comprometidos requieren tres sesiones. El consejo de terapia dental de la asociación dental americana ha publicado un informe sobre el N2 en el que rechaza las afirmaciones que el N2 tiene una acción antiséptica permanente y afirma que "en ninguno de los tests el N2 mostró propiedades antisépticas excepcionales.

Hannah y Rowe no recomiendan el tratamiento de dientes permanentes con N2, - pues en su experiencia con dientes temporales se produjo necrosis. Takahashi y Dassi encontraron inflamación, necrosis y formación de abscesos después del empleo del N2, Langeland et al. han sostenido que el "N2 produce inicialmente una gran respuesta inflamatoria en el tejido pulpar remanente y en el tejido periapical", que persiste con el tiempo. Ehrmann y Orlay han publicado tres casos de parostosis posterior al uso del N2, en los cuales el material fue sobreobturado e invadido el conducto dentario inferior, ocasionando la pérdida de la sensibilidad en el labio inferior y en la zona mentoniana.

Hernat y Kaul fueron los primeros en informar la diseminación del plomo - contenido en el cemento N2, con localizaciones en el hígado, el bazo, los riñones y en menor grado en el tejido óseo, y que la cantidad de plomo aumentaba con el tiempo de exposición. Oswald y Cahn, descubrieron pruebas de la existencia de plomo en el hígado, riñón, glándulas adrenales y bazo, así como también en especímenes del fémur y de las costillas, provenientes del cemento RC2B. - - Shapiro et al. observaron un aumento en el nivel del plomo en sangre después de seleccionar cemento N2 en el conducto radicular de un molar, así como pruebas de la existencia de plomo de este origen en los riñones, Cheng y Senzer obturaron con un resaca de gata con RC2B y observaron evidencia del plomo proveniente de este cemento en la sangre, riñón, bazo y cerebro.

PASTAS RESORBIBLES.-

Son pastas con la propiedad de que, cuando sobresalen el foramen apical, - el sobreobturar un conducto, son resorbidas totalmente en un lapso más o menos largo.

Al ser siempre resorbidas, su acción es temporal y se las considera más como un recurso terapéutico que como una obturación definitiva de conductos.

Como el principal objetivo de las pastas resorbibles es precisamente sobreobturar el conducto, para evitar que la pasta contenida en el interior del conducto se resorba también, se acostumbra eliminar y hacer en el momento oportuno la correspondiente obturación con conos y cementos no resorbibles.

A. Pastas antisépticas al yodoformo  
(pastas de Walkhoff).-

B. Pastas alcalinas al hidróxido cálcico (pastas de Hermann).

Pastas antisépticas al yodoformo o pastas de Walkhoff. Están compuestas de yodoformo, clorofenol, alcanfor y glicerina, y cabe añadir eventualmente ti mol y mentol.

Según la proporción de los componentes, la pasta tendrá mayor o menor fluidez y consistencia, pero siempre se aplica utilizando para su introducción espinales o lentulos y también jeringuillas especiales de presión, hasta que la pasta ocupe todo el conducto y rebasa el ápice penetrando en los espacios periapicales patológicos.

Los objetivos de las pastas resorbibles al yodoformo son tres:

1. Una acción antiséptica, tanto dentro del conducto como en la zona patológica periapical (absceso, fístula, granuloma, quiste, fístula artificial, etc.).
2. Estimular la cicatrización y el proceso de reparación del ápice y de los tejidos conjuntivos periapicales (cementogénesis, osteogénesis, etc.).
3. Conocer mediante varios roentgenogramas de contraste seriados, la forma, topografía, penetrabilidad y relaciones de la lesión y la capacidad orgánica de resorber cuerpos extraños.

Entre las indicaciones para el uso de las pastas al yodoformo cabe citar:

1. En dientes que han estado muy infectados y que presentan imágenes roentgenolúcidas de rarefacción, con posibles lesiones de absceso crónico y granuloma, con fístula o sin ella.

2. Como medida de seguridad, cuando sufre un riesgo casi seguro de sobreobtura-  
ción.

Pastas alcalinas al hidróxido cálcico o estas de Hermenn.- La mezcla de hidró-  
xido cálcico con agua o suero fisiológico, así como cualquiera de los patentados  
que con hidróxido cálcico se presentan en el comercio, pueden emplearse como  
pastas resorbibles en la obturación de conductos y por su acción terapéutica -  
al rebasar el foramen apical.

La pasta de hidróxido cálcico que sobrepasa el ápice, después de una breve  
acción cáustica, es rápidamente resorbida, dejando un potencial estímulo de repara-  
ción en los tejidos conjuntivos periapicales.

Su principal indicación sería en aquellos dientes con foramen apical amplio  
y permeable, en los cuales se teme una sobreobturación.

La técnica de su empleo es similar a la indicada para las pastas al yodoformo:  
una vez preparado el conducto y seco, se lleva la pasta con lentulas o con-  
inyectoras de presión rellenando el conducto y procurando que rebase el ápice  
para después lavar bien el conducto y obturar con cemento no resorbible y conos  
de gutaspercha o plata.

Noirot y Lenfant publicaron un extenso trabajo, quizás el más científico de los  
publicados sobre este método, en el cual ratifican los conceptos de Bernard, y  
aconsejan el empleo de una mezcla de glicol y alcohol como vehículo para el óxi-  
do cálcico y comunican que el producto final de estabilización o eugenato de  
calcio (4-etil-2 metoxifenato de calcio) con un PH alcalino de 8-9 es insoluble  
en el agua, propiedad que consideran capital, pues garantiza su estabilidad.

Las pastas alcalinas al hidróxido cálcico se han empleado desde hace unos  
años especialmente para inducir la formación de los ápices divergentes o inad-  
rtes, asociadas a otros fármacos, generalmente antisépticos.

Esta apicoformación o apexificación sería estimulada por una pasta de hidró-  
xido cálcico, yodoformo y agua, según Meiste y Casurra, y por una pasta de hidró-  
xido cálcico y paraclorofenol alcanforado, según Frank.



### Resinas epóxicas.-

Estas resinas son polímeros sintéticos de fraguado térmico y que se adhieren a metales, vidrio, plásticos, cerámica y otras sustancias, cuando se les agrega un agente polimerizador, como una amina, diamina, poliamina, anhídrido o fluoruro inorgánico. Las resinas epóxicas, generalmente, son líquidas, pero pueden alcanzar estado sólido mediante la polimerización. Una vez curadas, forman un material duro, no fusible, insoluble, no fácilmente afectable por los agentes químicos, los solventes o el calor. La polimerización provoca una ligera contracción que puede reducirse a 0,5 por ciento menos, mediante el agregado de un material inerte. La absorción de agua es pequeña, del orden de 0,7 al 0,2 por ciento. Tal como se las usa en la industria, las resinas epóxicas para la polimerización, son irritantes y sensibilizantes para algunas personas, provocando una dermatitis por contacto. Comparativamente, la cantidad de resina epóxica y del endurecedor empleados por el dentista para la obturación de un conducto es tan pequeña, que no hay probabilidad que produzca irritación ó sensibilización. A menos que ocurra una sobreobturación excesiva, la cantidad de resina epóxica que entra en contacto con el tejido periapical es mínima. La resina epóxica, una vez endurecida, carece de toda acción irritante. La resina curada es relativamente estéril e inerte.

Por ser inertes, estériles, no irritantes y no sensibilizantes después de polimerizadas, merecen ser tomadas en cuenta como posibles sucedáneos de los materiales generalmente usados para la obturación del conducto. En forma líquida sirven como medio de unión, en lugar del cemento para conductos, y cuando se los pueda obtener en forma polimerizada, podrían reemplazar a los conos de gutapercha, pues aunque flexibles, son más rígidos que éstos, y pueden moldearse en coincidencia precisa con el tamaño y la conicidad de los instrumentos para conductos.

### Materiales de obturación temporales.-

Fue un endodentista quien popularizó los materiales de obturación temporales inmediatos, del tipo que se exprimen de un tubo. Antes, generalmente una base de óxido de cinc y eugenol cubierta por una capa más duradera de cemento de fosfato de cinc.

Por ello, el Cavit fue bienvenido como cemento temporal para cavidades endodónticas; su fraguado depende de la presencia de humedad.

El cavit origina molestias leves en los dientes vitales, debido a la desecación de la dentina. Aunque el cavit contiene óxido de cinc, no contiene eugenol que actúa como calmante en las obturaciones de óxido de cinc y eugenol. Sereno halló que el cavit se dilataba casi dos veces más que el óxido de cinc y eugenol al ser expuesto a la humedad y que poseía la propiedad de repararse si se expresaba un trozo.

En órden de filtración siempre creciente, estaban el óxido de cinc y eugenol, el fosfato de cinc, el I.R.M. y el durelen.

## TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS.-

Generalidades.- Una correcta obturación de conductos consiste en obtener un relleno total y homogéneo de los conductos debidamente preparados hasta la unión cementodentaria. La obturación será la combinación metódica de conos previamente seleccionados y de cemento para conductos.

Tres factores son básicos en la obturación de conductos:

1. Selección del cono principal y de los conos adicionales.
2. Selección del cemento para obturación de conductos.
3. Técnica instrumental y manual de obturación.

Selección de los conos.- Se denomina cono principal o punta maestra al cono destinado a llegar hasta la unión cementodentaria, y es por lo tanto el eje o eje angular de la obturación. El cono principal ocupe la mayor parte del tercio apical del conducto y es el más voluminoso.

Su selección se hará según el material (gutapercha o plata) y el tamaño (numeración de la serie estandarizada).

Los conos de gutapercha tienen su indicación en cualquier conducto, siempre y cuando se compruebe por la placa de conometría que alcanza debidamente la unión cementodentaria. Conviene recordar que cuando se desea sellar conductos laterales o un delta apical muy ramificado, la gutapercha es un material de excepción al valer al poderse reblandecer por el calor o por los disolventes más conocidos (cloroformo, xilol, eucaliptol, etc.).

Los conos de plata están indicados en los conductos estrechos, curvos o torcidos, especialmente en los conductos mesiales de molares inferiores y en los conductos vestibulares de molares superiores, aunque se emplean mucho también en todos los conductos de premolares, en los conductos distales de molares inferiores y en los palatinos de los molares superiores.

Se elegirá el tamaño según la numeración estandarizada, seleccionando el cono del mismo número del último instrumento usado en la preparación de conductos e escape de un número menor.

En conductos leminares o de sección oval o elíptica, como ocurre en algunos premolares o incisivos, será optativo elegir un cono principal o dos de ellos, aunque por lo general el primero que se ajusta es el que llega a la unión cementodentaria y el segundo queda detenido de 1 a 3 mm de ella.

Selección del cemento para obturación

de conductos.- Ya se ha comentado que cuando los conductos están debidamente preparados y se ha surgido ningún inconveniente, se empleará uno de los cementos de conductos de base de eugenato de zinc o plástica. Entre los primeros se puede citar: Sellador de Kerr, Tubli-seal y cemento de Crossman, y entre los segundos, AH 26 y Disket.

Técnica instrumental y manual de obturación.- Existen varias factores que son comunes a todas las técnicas o bien pueden condicionar el tipo o clase de técnica que vaya a utilizarse; los principales son:

1. Forma anatómica del conducto una vez preparado. Aunque la mayor parte de los conductos tienen el tercio apical cónico, algunos tienen el tercio medio y a cervical de sección oval o laminar. Lógicamente, el cono principal estando riado ocurrirá ser la general la mayor parte del tercio apical, pero, así como en algunos conductos (mesiales de molares inferiores, vestibulares de molares superiores, premolares con dos conductos, etc.) un solo cono puede ocupar casi el espacio total del conducto, permitiendo la técnica llamada del cono único, en otros casos (todos los dientes anteriores, conductos únicos de premolares, distales de molares inferiores y palatinos de molares superiores) será necesario complementar con varios conos adicionales la acción obturadora del cono principal con la llamada técnica de condensación lateral y moderación lateral y moderadamente también con la técnica de la condensación vertical (termodifusión).
2. Anatomía apical. El instrumental estandarizado, correctamente usado, deja preparado un lecho en la unión cementodentínaria, donde se ajustará el extremo redondeado del cono principal, previamente embadurnado del cemento de conductos. Pero cuando el ápice es más ancho de lo normal o existen conductos terminales accesorios o un delta apical con salidas múltiples (delta en palmera), el problema consiste en lograr un sellado perfecto de todos los conductos existentes, sin que se produzca una migración de cemento de conductos de tipo masivo más allá del ápice, o sea, una sobreobturación.
3. Si el ápice es permeable o ancho, no se utilizará lentule para llevar el cemento de conductos, ni siquiera un instrumento de menor calibre girado a la izquierda, y hasta con llevar el cono principal ligeramente embadurnado en la punta. En ápices muy anchos habrá que recurrir al empleo previo de pastas resorbibles al hidróxido cálcico, como se ha descrito en párrafos anteriores.

- B. Si se trata de obturar conductillos laterales, fórmenes múltiples o deltas dudosos se podrá humedecer la punta del cono de gutapercha en cloroformo, alcohol eucaliptol, o también reblandecerla por los referidos disolventes e - por el calor llevarla directamente al tercio apical, como le recomienda Schi-lder con su técnica de la condensación vertical, aunque muchas veces bastará con la técnica de condensación lateral corriente para que estos conductillos queden sellados por el propio cemento de conductos.
3. Aplicación de la mecánica de los fluidos. Si el conducto vacío y seco en el momento de la obturación es llenado de cementos más o menos fluidos y, por otra parte, más allá del ápice existen tejidos húmedos, plasma e incluso san- gre, es lógico admitir que la hidrostática, con sus leyes de los gases y de los líquidos, debe ser tenida en cuenta en el momento de la obturación, duran- te el cual se producen una serie de movimientos de gases y líquidos, sometidos a su vez a presiones diversas e intermitentes, producidas por los instrumentos del profesional. Si el aire es atraído dentro del conducto por los materia- les de obturación, forma una burbuja o espacio muerto que se movilizará mate- riáticamente según las leyes de la hidrostática; estas burbujas deben ser evi- tadas a todo trance. Si un condensador, al impactarse en demasía (especial- mente si se ha calentado), prende y agerra en el seno de la obturación, podrá ocasionar una presión negativa al ser retirado violentamente (debe girarse y oscilarse para facilitar que el aire penetre ocupando el lugar del propio con- densador), produciendo un reflujo de plasma o sangre al interior del conducto que puede interferir el pronóstico de manera decisiva.
4. La pared dentinaria del conducto, una vez preparada, amolada, alisada y lim- pia, es el continente o lugar donde se pretende que tanto los selladores de- conductos como los conos prefabricados, reblandecidos o no, se adhieran físi- camente de manera estable, y no permitan en ningún caso una filtración. Se- comprende la importancia esencial de que este continente o pared dentinaria- ofrezca al material de obturación o contenido una interfase física óptima, - que facilite la mejor adherencia.

La técnica es sencilla: una vez seco el conducto y listo para obturar, se- lleva un cono calibrado de papel, previamente humedecido en cloroformo o alcohol etílico de 96%, se espera unos segundos y se retira. Si se ha empleado cloro- formo, en un momento se habrá volatilizado, pero si se ha utilizado alcohol etí- lico, será conveniente hacer una aspiración con aguja, para que la corriente - de aire negativa o de aspiración seque el alcohol residual. En conductos estre- chos y, al igual que se ha descrito en el lavado o irrigación, pueden llevarse los conos de papel secos y luego humedecerlos con varias gotas del agente ten- sioactivos empleado por medio de un gotero o con la punta de la pinza para que- por capilaridad penetre hasta la unión cemento dentinaria.

Ajuste del cono primario  
de gutapercha.-

El tamaño del cono primario es guiado por el escarificador o la lima mayores usados en la preparación final del conducto radicular.

El cono primario debe:

1. Tener un ajuste firme lateral en el tercio apical del conducto (que no salga fácilmente al tirar de él).
2. Llenar todo el conducto hasta el límite cementoGentinario, alrededor de 1mm desde el ápice radiográfico.
3. Ser imposible forzarlo más allá del agujero apical.

Se establece una marca en el cono de gutapercha a la altura del borde incisal del diente o de una cúspide de referencia.

Se toma entonces una radiografía con el cono bien estabilizado con bolitas de algodón en el conducto.

Si la radiografía muestra al cono a  $\frac{1}{2}$  a 1 mm del ápice, su longitud es aceptable. Cuando el cono quede ligeramente corto del ápice radiográfico (1 a  $\frac{1}{2}$  mm) la presión por la condensación más la lubricación incrementada que aporte el sellador serán suficientes para el asentamiento completo.

Si la radiografía muestra el cono demasiado corto, se puede obtener un ajuste correcto del cono mediante:

1. Una nueva verificación de la longitud de trabajo a fin de obtener una medición precisa y preparar el conducto de acuerdo con ello.
2. Un ensanchamiento del conducto mediante limado y nueva prueba del cono.
3. Adelgazamiento del cono haciéndolo rodar entre dos vidrios estériles o con una espátula estéril sobre una loseta estéril o mediante selección de un cono ligeramente menor.
4. Uso de la técnica con cloroformo para obtener el conducto.
5. Verificación de la presencia de residuos que tapen el conducto cerca del ápice.

**ESTERILIZACION DEL CONO PRIMARIO:**

Antes de probar el cono primario, es preciso esterilizarlo. Los conos de gutapercha pueden ser guardados en un germicida, como tintura de zefirón o sujetándolos con pinzas para algodón se limpian con una gasa embebida en germicida. Los conos de plata se sujetan con pinzas para algodón y se los pasa por la llama baja de un mechero Bunsen, teniendo cuidado de no fundirlos cuando son delgados. El cono debe ser sumergido de inmediato en un germicida que enría el cono y lo temple, haciéndolo más flexible para recorrer las curvaturas de los conductos.

**AISLAMIENTO:**

Para el tratamiento de conductos se ha creado una técnica rápida, simple y eficaz de colocación. En casi todas las circunstancias, salvo en las muy inusitadas, el dique de caucho se coloca en menos de un minuto.

Aunque el concepto endodóntico moderno sobre el uso del dique de caucho ha cambiado, la importancia y la finalidad del dique siguen siendo las mismas:

1. Crea un campo seco, limpio y esterilizable.
2. Protege al paciente de la posible aspiración o deglución de residuos de dientes u obturaciones, bacterias, restos pulpares necróticos e instrumentos o materiales.
3. Protege al paciente de instrumentos rotatorios o de mano, medicamentos y traumatismo por manipulación manual repetida de los tejidos bucales blandos.
4. Es más rápido, más conveniente y menos frustrante que el cambio repetido de rollos de algodón o el uso de aparatos evacuadores de saliva.
5. Elimina las molestias y el entorpecimiento de la visión producidos por la lengua y los carrillos.



Anatomía de los conductos  
de clase I.-

El conducto de clase I es el conducto maduro simple, recto o levemente curvo con estrechamiento en el foramen seical. Por lo general, el conducto radicular simple maduro es obturado con gutapercha. Primero, se coloca el cono primario y se completa la obturación mediante compactación de otros conos de gutapercha contra el cono primario ejerciendo presión lateral. La compactación final se hace por presión vertical. Algunos conductos maduros de clase I pueden ser obturados con un cono de plata único y otros con una combinación de plata y gutapercha. En todos los casos se debe usar un sellador para cementación.

Anatomía de los conductos  
de clase II.--

En esta categoría entran los conductos maduros complicados: curvos, dilata-  
rados con bifurcación apical y conductos accesorios o laterales pero con estre-  
chamiento del foramen apical ó forámenes.

**Conductos curvos dilacerados.-**

Para estos casos especiales, la preparación "telescópica" y la obturación con gutasperche, por compresión lateral o vertical, brinda un sellado óptimo. - Lo mismo es válido para cualquier conducto que sea de sección ovalada en una parte y no pueda ser obturado adecuadamente con un cono único.

Anatomía de los conductos de Clase III .-

En esta categoría el conducto inmaduro presenta un abierto.

Hay que tratar de lograr el cierre genéticamente programado del foramen que quedó abierto debido a la mortificación pulpar temprana. Esto puede ser logrado por medio de la apexificación (apicogénesis), técnica para reactivar el crecimiento potencial e inducir el crecimiento apical y el cierre del foramen.

Ocasionalmente, será candidato para esta técnica un primer molar inmaduro con necrosis pulpar debido a caries temprana.

Estos casos bastante simples reaccionan bien a la colocación de un cono primario de gutapercha grande condensado por presión lateral para poder agregar más conos de gutapercha.

Otra vez podrá emplearse la técnica de la gutapercha reblandecida y presión vertical fuerte, ya que esto llevaría a una gran sobreobturación.

### Clasificación de las técnicas de obturación.-

Conocidos los objetivos de la obturación de conductos, los materiales de em- pleo (conos y cemento o selladores) y los factores que intervienen e condicionan la obturación, el profesional deberá decidir qué técnica prefiere e aplica mejor en cada caso.

Las técnicas más conocidas son:

- A. Técnica de condensación lateral.
- B. Técnica del cono único
- C. Técnica de termofusión
- D. Técnica de seludifusión
- E. Técnica de conos de plata
- F. Técnica del cono de plata en tercio apical
- G. Técnica con jeringuilla de presión
- H. Técnica de analépsis de plata
- I. Técnica con lixas
- J. Técnica con ultrasonidos
- K. Otras técnicas.

Técnica de condensación lateral.- Consiste en revestir la pared dentinaria con el sellador, insertar a continuación el cono principal de gutapercha (punta maestra) y completar la obturación con la condensación lateral y sistemáticamente de conos adicionales, hasta lograr la obliteración total del conducto.

A. Los conos principales seleccionados y los conos complementarios surtidos se esterilizarán: los de gutapercha sumergidos en una solución antiséptica de - sueno eutermerie o con mercurio lavados a continuación con alcohol o con gas formal al que peses el dispositivo para este tipo de esterilización.

### Paute para la obturación de conductos.

#### Técnica de condensación lateral.-

1. Aislamiento con grespe y dique de goma. Desinfección del campo.
2. Revisión de la cura temporal y examen de ésta.
3. Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de papel.
4. Ajuste del cono (s) seleccionados en cada uno de los conductos, verificación - visualmente que penetra la longitud de trabajo, y táctilmente, que, al ser im- pelido con suavidad y firmeza en sentido apical, quede detenida en su debido lugar sin progresar más.
5. Conometría.

6. Si la interpretación del roentgenograma da un resultado correcto (0.8mm del ápice roentgenográfico), proceder a la cementación. Si no lo es, rectificar la selección del cono o la preparación de los conductos, hasta lograr un ajuste correcto posicional.
7. Llevar al conducto (s) un cono empapado en cloroformo e alcohol, para preparar la interfase. Sesar por aspiración.
8. Preparar el cemento de conductos con consistencia cremosa y llevarle al interior del conducto (s) por medio de un instrumento (ensanchador) embañurñado de cemento recién batido, girándole hacia la izquierda (sentido inverso a -- las manecillas de un reloj) o, si se prefiere, con un lentulo a una velocidad lenta, mener a las 1.000 rpm e manualmente.
9. Embadurnar el cono e conos con cemento de conductos y ajustar en cada conducto, verificando que penetre exactamente la misma longitud que en la prueba -- del cono o conometría.
10. Condensar lateralmente, llevando conos sucesivos a dicionales hasta complementar la obturación total de la luz del conducto (s).
11. Control roentgenográfico de condensación, tomando una o varias placas para -- verificar si se logró una correcta condensación.
12. Control cameral, cortando el exceso de los conos y condensando de manera es pecta la entrada de los conductos y la obturación cameral, dejando fondo pla ne. Lavado con xilol.
13. Obturación de la cavidad con fosfato de cinc u otro cualquier material.
14. Retiro del aislamiento, control de la oclusión (libre de trabajo activo) y -- control roentgenográfico postoperatorio inmediato con una e varias placas.

Controlar la conductoterapia hasta y sólo la unión cementodentaria, norma que justifica los pasos 4,5 y 6 de la pauta anterior. Ahora bien, como la única manera de controlar la obturación de conductos en la región apical es un -- correcto roentgenograma, el ápice roentgenográfico no corresponde con exactitud al foramen apical, sino que éste se encuentra en un lugar de 0,3 a 0,5 mm -- más certo que el ápice roentgenográfico, es aconsejable que la obturación quede aproximadamente a 0,8 mm del ápice veriférico o visualizado en el roentgenograma.

Además, el criterio universalmente aceptado de que la obturación ligeramente certa tiene mejor pronóstico que la larga o sobrepasada, publicada por -- Strindberg y Grahnén y Hansson, corroborado por la mayoría de los autores nortea -- americanos y demostrado por Seltzer y cols., trabajando en dientes humanos y de -- mones Macaca rhesus, invita a ser prudentes en la obturación y, de haber algún-

se van llevando segmentos de conos de gutapercha de 2, 3 ó 4 mm, previamente seleccionados por su diámetro, los cuales son calentados y condensados verticalmente sin emplear cemento alguno.

En realidad, la técnica de la condensación vertical es una versión moderna de la vieja técnica de la obturación de sección, citada en algunos textos y considerada casi como fuera de uso.

Será conveniente, en el uso de los atacadores, emplear el polvo seco del cemento como medio aislador para que la gutapercha caliente no se adhiera a la punta del instrumento, y también evitar la penetración y, por tanto, la actividad potencial de los atacadores seleccionados.

Según Zehn, con esta técnica la gutapercha caliente logra obtener muchos conductos laterales, accesorios o del foramen apical. Si los conductos laterales son demasiado estrechos, serían obturados por el cemento de conductos bajo la presión hidrostática ejercida por la masa de la gutapercha caliente.

Esta técnica de termodifusión, gutapercha caliente o de condensación vertical tiene muchos adeptos, unos tan entusiastas que la practican sistemáticamente otros, más eseléticos, que la hacen en los casos que estiman puede tener más éxito que la técnica de condensación lateral. La controversia está abierta y es probable que dure todavía bastantes años.

Otro tipo de técnica de termodifusión consiste en reblandecer la gutapercha en un líquido caliente e inyectarla en el conducto por medio de una jeringuilla de presión.

Técnica de soludifusión.- La gutapercha se disuelve fácilmente en cloroformo, xilol y eucaliptol, lo que significa que cualquiera de estos disolventes puede reblandecer la gutapercha en el orden y la medida que se desee, para facilitar la difusión y la obturación de los conductos radiculares con una gutapercha plástica.

La solución de resina natural en cloroformo, se denomina clororresina, y según Pucci, oblitera de manera permanente los túbulos dentinarios y las ramificaciones apicales.

Se denominan cloropercha, xilopercha y eucopercha las soluciones de gutapercha en cloroformo, xilol y eucaliptol respectivamente. A la cloropercha y a la clororresina de hace varias décadas, las sustituyó con su producto Kloroperka - N.º., que ha tenido amplia difusión mundial.

La técnica de la Kloroperka o cloropercha consiste, simplemente, en emplear las técnicas de condensación lateral o de cono único utilizando como sellador de conductos de Kloroperka de Nygaard Østby, y empleando prudentemente cloroformo o clororresina para reblandecer la masa en caso de necesidad.

Desde hace varias décadas se ha empleado el calor para facilitar la obturación con gutapercha. En la técnica seccional preconizada por Coolidge ya se utilizaban los segmentos de gutapercha ligeramente calentados y más adelante, de manera más o menos empírica, se han utilizado condensadores calientes para favorecer la difusión y la adaptación de la gutapercha a las anfractuosidades de los conductos.

Pero ha sido Schilder quien, considerando la irregularidad en la morfología de los conductos, ha propuesto que este vacío debe ser obturado en las tres dimensiones por el mejor material que existe para ello: la gutapercha reblandecida por el calor (termodifusión) o por disolventes líquidos, como el cloroformo (soludifusión).

La condensación vertical está basada en reblandecer la gutapercha mediante el calor y condensarla verticalmente, para que la fuerza resultante haga que la gutapercha penetre en los conductos accesorios y rellene todas las anfractuosidades existentes en un conducto radicular, empleando también pequeñas cantidades de cemento para conductos.

Para esta técnica se dispondrá de un condensador especial denominado portador de calor, que bien podría llamarse simplemente calentador, el cual posee en la parte inactiva una esfera voluminosa metálica, susceptible de ser calentada y mantener el calor varios minutos transmitiéndole a la parte activa del condensador. Como atacadores, emplee ocho tamaños que, patentados por la casa Star -- Dental Mg. C., tienen los números 8, 9, 9½, 10, 10½, 11, 11½ y 12.

La técnica consiste en los puntos que se exponen a continuación:

1. Se selecciona y ajusta un cono principal de gutapercha. Se retira.
2. Se introduce una pequeña cantidad de cemento de conductos por medio de un leño girado con la mano hacia la derecha (en el sentido de las manecillas de un reloj).
3. Se humedece ligeramente con cemento la parte apical del cono principal y se inserta en el conducto.
4. Se corta a nivel cervical con un instrumento caliente, se ataca el extremo secado con un atacador ancho.
5. Se calienta el calentador al rojo cereza y se penetra 3-4 mm; se retira y se ataca inmediatamente con un atacador, para repetir la maniobra varias veces profundizando por un lado, condensando y retirando parte de la masa de gutapercha, hasta llegar a reblandecer la parte apical, en cuyo momento la gutapercha penetrará en todas las complejidades existentes en el tercio apical quedando en ese momento prácticamente vacío el resto del conducto. Después-



Con un atacader se aplanará el fondo de la cavidad, y con un excavador pueden eliminarse de algunos rincones los restos de gutapercha o cemento residual. Finalmente, con una fresa redonda se recortará el fondo de la obturación cuneal y se lavará con una torunda empapada en xilol, limpiando bien las paredes laterales.

Antes de obturar con fosfato de cinc, es optativo, en dientes anteriores - principalmente, colocar una torunda con hidrato de clorsel o superoxol, para evitar los cambios de coloración.

Se obturará con cemento de fosfato de cinc o silicofosfato, se retirará el aislamiento de gresa y dique de goma y, después que el paciente se haya enjuagado de la boca y haya descansado breves segundos, se le controlará la oclusión con papel o cera de articular y se procurará que el diente quede ligeramente libre de oclusión, desgastando el cemento necesario e incluso alguna cúspide si fuese menester.

A continuación se tomarán 1, 2 ó 3 placas roentgenográficas postoperatorias inmediatas y se darán las instrucciones de rigor al paciente, para que no mastique con el diente obturado durante 24 horas, que debe controlarse a los 6, 12 y 24 meses y, por supuesto, el diente todavía debe ser restaurado una o dos semanas después.

Técnica del cono único.- Indicada en los conductos con una conicidad muy uniforme, se emplea casi exclusivamente en los conductos estrechos de premolares, vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores.

La técnica en sí no difiere de la en la condensación lateral, sino en que no se colocan conos complementarios ni se practica el paso de la condensación lateral, pues se admite que el cono principal bien sea de gutapercha o de plata, revestido del cemento de conductos cumple el objetivo de obturar completamente el conducto. Por lo tanto, los pasos de selección del cono, conometría y obturación son similares a los antes descritos.

Esta técnica, por su sencillez y rapidez, tiene quizá su mejor indicación en programas de salud pública o de endodoncia social.

Técnica de termodifusión.- Está basada en el amolecido de la gutapercha reblandecida por medio del calor, lo que permite una mayor difusión, penetración y obturación del complejo sistema de conductos principales, laterales, interconductos, etcétera.

los condensadores Sterlite No. D-11 y WC-DG-16 de doble punta activa. Los conos adicionales o surtidos de gutapercha, de los que nunca faltarán varios muy finos e estrechos, se dispondrán ordenadamente para poder tomarlos con facilidad con pinzas algodonerías de puntas prensibles muy precisas o también con pinzas porta puntas con cierre de seguridad o sin él.

Con el condensador apropiado, previamente seleccionado, se penetrará suavemente entre el cono principal y la pared dentinaria haciendo un movimiento circular del instrumento sobre la punta activa insertada, alrededor de 45 a 90 y suma de 180, lográndose así un espacio tal que, al retirar suavemente el condensador permita insertar un nuevo cono adicional o complementario que ocupe su lugar, y reiniciar a continuación la misma maniobra para ir condensando uno a uno nuevos conos de gutapercha, hasta completar de esta manera la obturación.

En conductos amplios de dientes anteriores o de tipo laminar y oval, se puede llegar a condensar 10, 20 y aún más conos de gutapercha adicionales; en conductos de tipo medio pueden emplearse de 4 a 8 conos de gutapercha y en conductos estrechos escasamente pueden insertarse de 1 a 3 conos y sólo en su tercio cervical.

Por lo general el privilegio de ocupar toda la longitud de un conducto le corresponde al cono principal, mientras que los conos adicionales, a medida que se van superponiendo lateralmente y ocupando el espacio residual, van quedando más alejados del ápice, hasta que los últimos escasamente penetran 2 ó 3 mm dentro del conducto.

El control roentgenográfico de condensación se hará con una, dos o tres placas (varias placas en dientes posteriores o conductos ovales), que mostrarán la calidad de la obturación conseguida.

Si la obturación llegó al punto deseado y no se observan espacios vacíos o burbujas, se procederá a terminar la obturación. Si se ha sobrepasado la unión cementodentinaria con los conos, se desinsertarán de inmediato.

Se pueden embudurnar con cemento todos los conos o solamente el cono principal, todo depende de la cantidad llevada al principio o del espacio vacío por obturar, pues la gutapercha tiene un índice de compresibilidad y una capacidad de sellado tal, que le permite si es manejada con perseverancia y paciencia, obturar totalmente de manera compacta, con muy poca cantidad de material sellador.

Una vez controlada la condensación, se procederá a cortar el exceso de los conos de gutapercha con un stacador o espátula caliente, procurando al mismo tiempo calentar y fundir el remillete de conos cortados y condensarlos en sentido general.

ligere error, es mejor que éste sea por defecto que por sobreobturar demasiado. Tschamer recomienda que la obturación quede de 1 a 1,5 mm, mucho mejor que sobreasada.

Por ello debe hacerse una muesca al nivel de salida del cono (plano tangente al borde o cara), apretando simplemente la pinza algodонера sobre el cono de gutapercha.

Si, por ejemplo, la longitud de trabajo es de 21 mm y el cono principal a probar se detiene a 18mm, es lógico que la diferencia de 3 mm signifique que el cono debe penetrar dicha longitud y que, si no lo hace, es porque encuentra un impedimento, el cual suele estribar en el diámetro del conducto y se podrá subsanar de dos maneras: ensanchando más el conducto o ensalcando un cono de diámetro menor.

En los casos indeseables, cuando el cono ha sobrepasado la unión cementodentaria (o lo que es peor, cuando ha sobrepasado 1, 2 y aún más milímetros el ápice), y que casi siempre debe de significar un error evitable de la conductometría o del control visual-táctil, la conducta será: seleccionar otro cono de diámetro mayor que se detenga en el lugar deseado o cortar el cono probado a la altura debida. En cualquier caso la muesca a nivel incisoclusal servirá de referencia.

Los conductos deberán estar secos en el momento de iniciar la obturación propiamente dicha; No hay que olvidar que un conducto seco facilita la adherencia y estabilidad del material de obturación y por tanto el buen pronóstico.

El cemento bien esatulado y batido será llevado al interior de los conductos por medio de un ensanchador de menor calibre al último usado, procurando que se adhiera a las paredes, al tiempo que se gira el instrumento hacia la izquierda (como cuando se retrocede la hora con las asetas del reloj). Se pondrá especial cuidado en no rebasar la unión cementodentaria. A continuación se embadurnarán los conos con el cemento de conductos y se insertarán con suavidad hasta que se detengan lógicamente en el mismo lugar que se habían detenido cuando se probaron y se hizo la cenometría, o sea, en la unión cementodentaria. Los conos de gutapercha quedarán con la muesca rasante al borde incisoclusal y, si se cortaren, al correspondiente mismo nivel.

Es costumbre en dientes molares llevar primero los conos de los conductos estrechos e difíciles y dejar para lo último la inserción de los conos en los conductos más amplios (palatinos superiores y distales inferiores).

El paso número 10 ó de condensación lateral se realiza utilizando condensadores (especiadores) seleccionados según el caso que haya que obturar, y los más utilizados son los números 1, 2 y 3 de Kerr, el número 7 de Kerr para molares y

Técnica de los conos de plata.- Los conos de plata se empujan principalmente - en conductos estrechos y de sección casi circular, y es estrictamente necesario que queden revestidos de cemento de conductos, el cual deberá fregar sin ser obstaculizado en ningún momento.

Existen tres requisitos que condicionan el éxito en la obturación con conos de plata y que a menudo son olvidados:

1. El cono principal (punta maestra) seleccionado, que puede ser del mismo calibre que el último instrumento usado o un número menor, deberá ajustarse en el tercio apical del conducto con la mayor exactitud, no rebasar la unión cementodentaria y será autolimitante, o sea, que si se deslice hacia apical al ser impulsado durante la prueba de conos ni en el momento de la obturación.
2. El cemento o sellador de conductos es el material esencial y básico en la obturación con conos de plata y el que logrará la estabilidad física de la doble interfase dentina-sellador y sellador-cono de plata, evitando la filtración marginal. Por ello no se interferirá el delicado proceso de fraguado o polimerización (según se trate de cemento de base óxido de cinc-eugenol o plástico), del sellador usado con maniobras inoportunas tales como doblar el cono de plata sobrando, cortarlo con tijeras o por medio de fresas u otros instrumentos rotatorios, maniobras que harán vibrar el cono y, por supuesto, el cemento que en delgada capa lo recubre, provocando una ligera presión-aspiración que recaerá en la unión cementodentaria, y también fisuras o rajaduras en el sellador que está recién iniciando su fraguado y, en consecuencia, un desequilibrio físico en la doble interfase que es la piedra angular del pronóstico en esta técnica.
3. Teniendo en cuenta que esta técnica se empuja en conductos estrechos, de difícil preparación, descombro, limpieza y lavado y que además, y como se ha indicado antes, el cono de plata requiere una interfase óptima para su estabilización, es estrictamente necesario realizar el lavado del conducto según las normas descritas en el capítulo 18., y antes de obturar, lavar la pared dentaria con conos de papel absorbente, humedecidos con cloroformo o alcohol etílico, para dejar la interfase dentaria en las mejores condiciones.

La pauta en la obturación con conos de plata es la siguiente:

1. Aislamiento con dique de goma y grapa. Desinfección del campo.
2. Remoción de la cura temporal y examen de ésta.
3. Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes del papel.
4. Conometría con los conos seleccionados, los cuales deben ajustarse en el tercio apical y ser autolimitantes,
5. Ratificación o corrección de la posición y penetración de los conos. Hacer las muescas a nivel occlusal con una fresa a alta velocidad.

6. Sacar los conos y conservarlos en medio estéril.
7. Con una tijera se corten los conos de plata fuera de la boca, de tal manera que, una vez ajustados en el momento de la obturación, queden emergiendo de la entrada del conducto 1 ó 2 mm, lo que puede conseguirse fácilmente cortán-  
deles a 4 ó 5 mm de la muesca oclusal o bien deduciendo el punto óptimo de  
corte por el roentgenograma.
8. Preparar el cemento con consistencia cremosa y llevarlo al interior de los  
conductos por medio de un ensanchador de menor calibre embadurnado de cemen-  
te recién batido, girándolo hacia la izquierda.
9. Embadurnar bien los conos de plata e insertarlos en los respectivos conductos  
por medio de las pinzas portaconos procurando un ajuste exacto en profundidad  
Atacarles uno por uno y lentamente con un instrumento Mortenson, hasta que  
no avance más (siendo autolimitante, deben quedar en su debido lugar).
10. Es optativo, pero conveniente, en conductos cuyo tercio coronario (a veces  
en el tercio medio, si se emplean conos de plata en conductos de mayor cali-  
bre) admite conos accesorios, terminar la obturación condensando lateralmen-  
te varios conos complementarios de gutapercha, pero teniendo la precaución  
de sujetar e presionar mientras tanto el cono principal de plata, para evitar  
los problemas de vibración y de descompresión apical citados antes.
11. Control roentgenográfico de condensación con una o varias placas. De ser ne-  
cesaria una corrección, como lo sería si un cono de plata hubiese quedado sar-  
te, hubiera traspasado el ápice o se hubiese insertado en otro conducto per-  
rerr, la retirada del cono que hay que corregir es fácil porque los 1 ó 2  
mm que emerge permite tomarlo con las pinzas de portaconos y repetir los pa-  
ses de la obturación a continuación.
12. Control cameral, obturando la cámara con gutapercha y, si se hizo condensación  
lateral complementaria, con los propios cabos de gutapercha reblandecidos.  
Levado con xilol.
13. Obturación provisional con cemento.
14. Retirar el aislamiento, aliviar la oclusión y controlar en el preoperatorio  
inmediato con una o varias placas.

La mejor manera de esterilizar los conos de plata es flameándolos (con pa-  
ses rápidos para evitar la fusión) o en el esterilizador de bolitas de vidrio e  
asl.

Si, por error o accidente, durante las maniobras de ajuste de conos o de  
obturación se dobla el cono, es preferible utilizar uno nuevo a intentar ender-  
zarle.

Al terminar la obturación habrá que sonar especial atención en la prepara-  
ción final a nivel cameral, en empaçar solamente con instrumentos de mano en --

sentido axial y lavar con xilol, evitando el empleo de instrumentos rotatorios - (en especial los de alta velocidad, que en ocasiones han llegado a desinsertar - violentamente los conos de plata) que podrían tocar e mover los conos e inter-ferir un cerraste fraguado.

Técnicas del cono de plata en tercio apical.- Ha sido publicada por Soltanoff y Parris y posteriormente por varios autores norteamericanos más. Está indicada - en los dientes en los que se desea hacer una restauración con retención radicular consta de los siguientes pasos:

1. Se ajusta un cono de plata, adaptándolo fuertemente al ápice.
2. Se retira y se le hace una muesca profunda (con pinzas especiales o simplemente con un disco), que casi lo divide en dos, al nivel que se desee, generalmente en el límite del tercio apical con el tercio medio del conducto.
3. Se cementa y se deja que frague y endurezca debidamente.
4. Con la pinza portaconos de compresión se toma el extremo coronario del cono y se gira rápidamente para que el cono se quiebre en el lugar donde se hizo la muesca.
5. Se termina la obturación de los dos tercios del conducto con conos de gutapercha y cemento de conductos.

De esta manera es factible preparar la retención radicular profundizando - en la obturación de gutapercha, sin peligro alguno de remover e tocar el tercio apical del cono de plata.

En la actualidad, la casa P.D. de Vevey (Suiza) fabrica conos de plata para la obturación del tercio apical, de 3 a 5 mm de longitud, montados con rosca en mandriles retirables, lo que facilita mucho la técnica antes expuesta. Se presentan por la referida casa en la numeración estandarizada del número 45 hasta 140 y se anexan mangos regulables para sujetar y retirar los mandriles los cuales, al desenroscarlos, salen con facilidad y sin peligro de desinserción apical.

Técnica de la jeringuilla de presión.- Consiste en hacer la obturación de conductos mediante una jeringuilla metálica de presión, provista de agujas, desde el número 16 al 30, que permite el paso del material o cemento obturador fluyen de lentamente al interior del conducto.

Greenberg la desarrolló en 1963, y la casa PCA (Pulpdent) ha patentado un modelo de jeringuilla que recomienda para varios tipos de obturación.

Técnica de obturación con limas.-- La técnica es relativamente sencilla: una vez que se ha logrado penetrar hasta la unión cementodentina, se prepara el conducto para ser obturado, se lleva el sellador a su interior, se empuja la lima seleccionada, a la que se le ha practicado previamente una honda muesca al futuro nivel general, y se inserta fuertemente en profundidad haciéndola girar al mismo tiempo hasta que se fractura en el lugar que se le hizo la muesca. -- Lógicamente, la lima queda atornillada en la luz del conducto, pero revestida del sellador. Fox y cols. publicaron una evaluación roentgenográfica de 304 casos muy interesante, en la que tuvieron un 6% de fracasos, o sea, similar a otros tipos de obturación y señalando que en 22 casos (7%) desaparecieron las limas de los conductos al cabo de los años, pero en todos ellos eran limas de acero al carbón y no inoxidable, y es curioso que en este grupo de limas resorbidas sólo se constataron 2 fracasos.

Técnica de obturación con amalgama.-- Siendo la amalgama de plata el material de obturación con el que se obtiene la menor filtración marginal, se ha intentado su empleo desde hace muchos años, pero la dificultad en condensarla correctamente y enaquetarla a lo largo de conductos estrechos o curvos ha hecho que su uso no haya pasado de la fase experimental o de una minoría muy escasa.

Una de las técnicas más originales y practicables de la obturación de conductos con amalgama de plata es la de Gencalves, publicada y practicada por Radetic. Consiste en una técnica mixta de amalgama de plata sin cinc, en combinación con conos de plata que, según sus autores, tiene la ventaja de obtener herméticamente el tercio apical hasta la unión cementodentina, ser muy roentgenopaca y resulta económica. Los pasos que la diferencian de otras obturaciones son los indicados a continuación:

1. Se seleccionan y ajustan los conos de plata (después de ensenchar y preparar debidamente los conductos).
2. Se mantienen conos de papel insertados en los conductos hasta el momento de hacer la obturación, para evitar que penetre material de obturación mientras se obturan uno a uno.
3. Se prepara la amalgama de plata sin cinc (tres partes de limalla por seis y medio de mercurio), sin retirar el exceso de mercurio y se coloca en una lesta de vidrio estéril.
4. Se calienta el cono de plata a la llama y se le envuelve con la ayuda de una espátula con la masa semisólida de la amalgama.
5. Se retira el cono de papel absorbente y se inserta el cono de plata revestido de amalgama; se repite la misma operación con los conductos restantes y se termina de condensar la amalgama.

Técnica con ultrasonidos.- Recientemente se ha vuelto a actualizar el uso de ultrasonidos, tanto en la preparación de conductos, como en su obturación. Se le que utilice esta técnica, está desarrollando un aparato con frecuencias de 25 a 37 KHz, provisto de insertos especiales de diferentes direcciones y medidas, que mediante la vibración ultrasónica se logre una correcta obturación. El posible riesgo que la potencia ultrasónica (calculada en 3 W) tenga al ser absorbida, y en consecuencia transformada en calor, es de 0,01 W, y esta ínfima cantidad de posible elevación térmica no representa ningún peligro para los tejidos vivos. Moreno, ha empleado los ultrasonidos aprovechando la generación de calor en una técnica que él denomina termomecánica, y ha obtenido buenas obturaciones controladas por auterradiografía.



Modificación de la técnica de la gutapercha reblandecida.-

Para esta variante, se talla el conducto, se prepara un cono primario como tal como se describió para el procedimiento de obturación con gutapercha reblandecida por calor. Este cono se sumerge en una mezcla de cloropercha durante 3- a 8 segundos, según el grado de reblandecimiento que se desea obtener. Se introduce el cono hasta el fondo del conducto. Luego, se ejerce presión vertical y lateral con espaciador núm. 3 para crear espacio a lo largo del cono maestro y poder colocar uno o dos conos de gutapercha más.

Una vez concluida la obturación de la porción apical de la cavidad, se obtura el resto del conducto por condensación lateral de más conos de gutapercha con el espaciador. Se completa la compactación mediante presión vertical con un atacador que quede ajustado en el conducto.

Su ventaja reside en que ablanda el extremo apical de la gutapercha directamente y no por la maniobra lenta de hacerlo primero por calor.

Goldman llegó a la conclusión que "los modelos de cloropercha presentaron mayor homogeneidad que los modelos hechos con la técnica de condensación lateral en el mismo estudio, las obturaciones con cloropercha tenían mayor porosidad y cambios volumétricos que las hechas con cloropercha o por condensación lateral, si bien al principio reproducían mejor las irregularidades del conducto.

CLOROPERCHA.-

Siendo el cloroformo un disolvente por excelencia de la gutapercha, a principios de siglo se comenzó a utilizar la obturación de conductos con la mezcla de ambos productos denominada cloropercha. Callahan y Johnston describieron hace varias décadas su técnica de la difusión, en la que se emplea una mezcla de cloroformo y resina (clororesina), combinada con conos de gutapercha; tiene esta técnica sus partidarios en Europa y América.

La fórmula de la cloropercha de Nygaard Østby (N.Ø.) contiene lg de polvo por 0,6g de cloroformo; el polvo está compuesto por:

Bálsamo del Canadá	19.6%
Resina colofonia	11.8%
Gutapercha	19.6%
Oxido de cinc	49 %

### Técnicas con Clorofermo (clerofercha).-

La técnica con clerofermo se emplea en los conductos amplios que requieren puntas de gutapercha de medida o cuando se desea montar un cono de tamaño 50 o mayor, que quede a 2 ó 3 mm antes del ápice radiográfico. Esta técnica puede ser utilizada en el momento de la adaptación del cono o de la cementación.

La impresión de la pericia apical del conducto preparado puede ser obtenida si se emplea clerofermo para reblandecer superficialmente un cono de gutapercha.

El conducto ha de ser mantenido húmedo mediante irrigación; de otro modo, a parte de la gutapercha reblandecida podría adherirse a las paredes dentinarias secas. Ocasionalmente, la sección apical del cono reblandecido puede desprenderse del cuerpo del cono y adherirse al conducto. Se la puede retirar fácilmente con una lima Hedström, de un número menor que el último tamaño utilizado en la preparación del conducto.

Se toma el cono con pinzas a la distancia operativa correcta. Se humedecen 4 a 5 mm de la punta durante 4 a 8 segundos, en un vaso Dampox con clerofermo.

Al cono reblandecido se le inserta en el conducto con una ligera presión apical hasta que las picas de las pinzas toquen el punto de referencia. Se retira entonces ligeramente el cono y se le reinserta unas pocas veces hasta obtener una marca satisfactoria en él.

Mientras se está revelando la radiografía, se ha de retirar el cono y sumergirlo en alcohol isopropílico al 70%. Este cono será usado posteriormente, cuando el conducto esté listo para obturar.

Se irriga nuevamente el conducto para retirar los restos de clerofermo.

En el momento de cementar.- Un cono de gutapercha que asiente ajustadamente 2 a 3 mm antes del ápice podría ser montado por completo de la siguiente manera:

Se recubre el conducto con el cemento sellador. Al cono (sin recubrir) se le toma con pinzas a la longitud operativa correcta, y se sumergen los 4 a 5 mm apicales en clerofermo durante 4 a 8 segundos. La extensión del tiempo de sujeción depende de la cantidad de reblandecimiento deseada y la distancia que el cono debe recorrer para llegar al agujero apical.

Se inserta el cono reblandecido dentro del conducto con presión constante - hasta que las pinzas toquen el punto de referencia operativo.

## TECNICA DE LA CLOROPERCHA .-

La cloropercha es una pasta que se prepara disolviendo gutapercha en cloroformo. Se la emplea junto con un cono de gutapercha. Los partidarios de este método sostienen que logran una mejor adaptación de la guta contra la pared del conducto y que frecuentemente se obturan también los conductos laterales. Si se desea emplear cloropercha en vez de cemento para obturar lateralmente el conducto, se la debe llevar en un atacador liso y flexible hasta cubrir bien toda la superficie del conducto. Los conductos amplios requieren menos cloropercha que los estrechos, pues son más fáciles de obturar y no necesitan lubricantes o material cementante, como la cloropercha.

La cloropercha se prepara disolviendo en cloroformo suficiente cantidad de gutapercha en láminas, hasta obtener una solución cremosa. Se la guardará en un frasco bien cerrado para evitar la evaporación del cloroformo. También puede preparársela en el momento de su empleo, colocando unas gotas de cloroformo en un vaso dappen estéril y agitando un cono de gutapercha en la solución. Cuando la superficie del cono se ha ablandado, se lo lleva al conducto; la cloropercha formada en su superficie se emplea para cubrir las paredes del conducto. Retirar este cono de gutapercha, descartarlo y emplear otro nuevo para hacer la obturación. Este método es apropiado únicamente para obturar conductos relativamente amplios.

Johnson recomendó otro método de obturación de conductos con el cual frecuentemente se consigue obturar en forma notable los conductos laterales. En lo fundamental es una modificación del método de Callahan que consiste en obturar las estrechas ramificaciones apicales con una pasta espesa de gutapercha y el conducto principal con un núcleo compacto de gutapercha. En este método se inunda inicialmente el conducto con alcohol al 95 por ciento durante 2 ó 3 minutos, que se absorbe con puntas de papel y después se lo inunda con una solución de resina-cloroformo que se deja durante el mismo tiempo. Si ésta se tomara muy espesa en el conducto debido a la evaporación o difusión del cloroformo. Se coloca luego un cono adecuado de gutapercha, con un movimiento de agitación del atacador y se comprime el cono lateralmente contra las paredes del conducto. Se condensan sucesivamente varios conos en el conducto, comprimiéndolos como el primero, hasta conseguir una obturación completa. Se procurará que el material de obturación no sea forzada a través del ápice. Mientras se realiza la obturación, se dejará transcurrir el tiempo suficiente para que el cloroformo se evapore. La gutapercha deberá condensarse bien a fin de conseguir una obturación homogénea.

Método de condensación lateral y  
Vertical.-

La cavidad endodóncica debe ser diseñada y preparada específicamente para el uso eficiente de los conos de gutapercha como material de obturación. Debe ser modelada a fin de crear un tubo de conicidad continua con el diámetro menor en la unión cementoalveolar (alrededor de 1 mm del ápice radiográfico) y su diámetro mayor en la cavidad de acceso. Esta constrictión con abertura apical mínima actúa casi como una matriz contra la cual la masa de gutapercha es condensada con fuerza.

Preparación para el cemento.-

Se sanitiza nuevamente el conducto con la solución irrigante. A tal fin, se puede emplear hipoclorito de sodio del 1 al 2,5% o solución de clorhidrato de 9 aminoacridina, que es un agente antimicrobiano eficaz con escasa toxicidad.

Se seca el conducto con puntas absorbentes insertadas hasta 1 mm menos de la longitud operativa. Se coloca una punta absorbente en el conducto para que absorba el exudado hasta que el clínico esté listo para obtener.

Los espaciadores son instrumentos largos, cónicos y en punta que se usan para comprimir el material de obturación contra las paredes de los conductos, haciendo lugar para la inserción de conos auxiliares adicionales. Los condensadores, cualquiera que sea su diámetro, tienen extremos apicales planos y se usan para condensar verticalmente la masa de gutapercha. Como los espaciadores, los condensadores vienen en diferentes tamaños, tienen marcas de profundidad en el vástago, tiene mango largo o son digitales, es decir, de mango corto.

Aplicación de cemento.-

Se retira la punta absorbente para apreciar la humedad del conducto. Si fuera necesario, se lo seca nuevamente con puntas de papel adicionales.

El cemento es llevado al conducto en pequeñas cantidades en un escriptor-estéril un tamaño menor que el último instrumento utilizado para el ensanchamiento.

CONDENSACION VERTICAL Y LATERAL.-

Si se llevan primere cantidades muy pequeñas de sellador, habrá menos probabilidad de atrapar aire. El escariador, marcado a l un menos de la longitud operativa será rotado en sentido contrario a las agujas del reloj al tiempo que se le retira, impulsado el sellador hacia el conducto. Después se usa una acción de bombeo lenta y suave con un movimiento rotatorio lateral del instrumento para recubrir minuciosamente las paredes del conducto y dispersar el aire atrapado en el cemento. Se repite el procedimiento hasta que las paredes radiculares quedan bien cubiertas por el sellador.

Técnica.- Se retira el ceno primario del alcohol y se le seca con aire; se recubren sus dos tercios apicales con sellador y se le inserta lentamente y suavemente en el conducto hasta la longitud determinada ( hasta que la marca del ceno coincide con el borde incisal u occlusal ). Después de unas pocas segundos, hace una pausa, inserte más adentro el ceno, hasta que llegue a la profundidad total.

Se pueden insertar una o dos cenes auxiliares a lo largo del ceno primario sin el uso de un espaciador. Si hubiera alguna duda acerca de la relación del ceno primario con el ápice, se debiera verificar radiográficamente de modo inmediato antes de añadir más cenes auxiliares con la ayuda de un espaciador.

Se retira entonces el espaciador con una mano mientras se inserta un ceno de gutapercha con la otra en exactamente el mismo orificio dejado por aquel instrumento.

Es optativa el recubrimiento del ceno auxiliar con sellador antes de insertarlo. Algunos clínicos mojan los cenes auxiliares en el sellador o en eucaliptol para dar a los cenes lubricación suficiente para que ocupen el espacio dejado para ellos.

Se inserta nuevamente el espaciador con presión apical, para hacer espacio para otro ceno. El proceso de espaciado se repite varias veces, hasta que los cenes acúñados impidan todo nuevo acceso al conducto.

Ahora se combinará la condensación vertical con la lateral de la siguiente manera para dar mayor densidad a la obturación.

Con la espátula de un condensador de gutapercha calentada el rojo se compactan los extremos de los cenes a nivel de la abertura coronaria.

La masa de gutapercha es condensada con fuerza en sentido apical con un condensador frío de tamaño adecuado, cubierto con pelve de cemento para impedir que la gutapercha aún caliente se le adhiera y sea troceada al retirarse el instrumento.

Con un condensador de tamaño apropiado al rojo, se quita gutapercha por sobre la entrada de los conductos. Mientras la gutapercha está aún caliente, se

usa un condensador frío de un tamaño menor para condensarla en sentido vertical mediante presión vertical. Esta condensación vertical profunda en el tercio -- apical del conducto espere la gutapercha hacia las irregularidades de las paredes de los conductos y mejora las probabilidades de llenar los conductos accesos desaseados y los forámenes múltiples.

Se utilice una radiografía para determinar si hay una obturación opaca homogénea hasta unos  $3/4$  a  $1/2$  mm del ápice radiográfico y si no hay zonas radiolúcidas o de un gris borroso (vacíos) dentro del conducto. Si la obturación fuera corta o mostrara vacíos o espacios, se quitará la masa de gutapercha lo más cerca posible del ápice que sea necesario, con un condensador al rojo. Se empleará un condensador menor para condensar la gutapercha reblandecida hacia apical. El proceso de condensación vertical combinado con el lateral se repite.

Cuando el conducto está denso y completamente obturado, como se puede verificar por la radiografía, se quita la gutapercha coronaria hasta la entrada de los conductos, con un instrumento al rojo. Con un atacador frío, se condensa aún más hacia apical la masa de gutapercha, para formar una superficie plana, limpia, ligeramente por debajo de la línea cervical. Se limpie el cemento de los cuerpos pulperos y de la cámara con alcohol o cloroformo.

Se llene la corona con un tono claro de cemento (se coloca la restauración final en una fecha posterior).

#### Método seccional.-

Consiste en obturar el conducto con secciones de gutapercha de 3 a 4 mm de largo.

Se elige un condensador; después se aplica un marcador adecuado al instrumento, para control de la longitud. Se introduce este atacador en el conducto, de modo que llegue a un punto a 3 a 4 mm del ápice.

Se adapta un cono de gutapercha de aproximadamente el diámetro del conducto de modo que ajuste a pocos milímetros del ápice y se lo corta en trozos de 3 a 4 mm.

Después se calienta el extremo del condensador sobre un mechero Bunsen y se le adhiere la sección apical de la gutapercha. Se sumerge ésta en eucaliptol y se le lleve hasta el agujero apical. Algunos clínicos recubren las paredes del conducto con una fina capa de sellador antes de insertar la gutapercha. Moviendo el condensador hacia adelante y atrás en un arco hará que se libere del trozo de gutapercha.

Se toma una radiografía para verificar la posición del cono. Si hubiera quedado corto, se puede emplear el condensador de un número menor con un marcador de goma para controlar la longitud, y se condensa el cono más hacia apical.

### Método de la cloropercha.-

Se prepara cloropercha por disolución de gutapercha en cloroformo. La pasta de cloropercha ha sido utilizada por algunos clínicos como único material de obturación. Así, la técnica no es segura a causa de la contracción excesiva de la obturación después de la evaporación del cloroformo. Pero usada con un sellador y un cono primario bien adaptado, puede llenar con éxito los conductos accesorios, además del principal. Es útil para los casos de perforación y en el relleno de los conductos excesivamente curvos que no pueden ser pasados o sellados con formación de escalones.

Métodos con cloropercha modificados.- Johnston modificó la técnica de la cloropercha de Callahan. En este método, el conducto se lo llena repetidamente con alcohol al 95% y después se lo seca con puntas absorbentes. Se lo inunda entonces con la solución de Callahan de resinas en cloroformo, durante 2 a 3 minutos. Se añade más cloroformo si la pasta se pone demasiado espesa por difusión o evaporación. Se inserta un cono adecuado de gutapercha y se lo comprime lateral y apicalmente con un movimiento como de revolver del condensador hasta que la gutapercha quede totalmente disuelta en la solución de cloroformo y resinas. Se agregan conos adicionales, uno por vez, y se los disuelve de la misma manera. Se emplea un condensador para aplicar fuerza lateral y apical que lleve la cloropercha hacia los conductos accesorios y los forámenes múltiples.

Al evaporarse el cloroformo de la cloropercha, causará un cambio dimensional significativo de la obturación y, posiblemente, una pérdida del sellado apical.

Nygaard-Ostby modificó el método de la cloropercha por el añadido de una preparación hecha de gutapercha finamente molida, bálsamo del Canadá, colofonio y polvo de óxido de cinc mezclados con cloroformo en un vasito Dappen o en un vidrio de reloj. Después de recubrir las paredes del conducto con la cloropercha, se inserta con fuerza hacia apical un cono primario inmerso en el sellador, con lo que se empuja la punta parcialmente disuelta del cono a su asiento apical. Conos adicionales mojados en el sellador se condensan en el conducto para obtener una obturación satisfactoria. Nygaard-Ostby sugiere una condensación lateral adicional, pero para evitar una sobreobturación con la técnica con cloropercha.

### N-2 y pastas relacionadas.-

El material de obturación radicular N-2, introducido por Sergenti, puede ser agrupado dentro de las pastas. Se aconseja el N-2 para "esterilizar" y obtener los conductos en, habitualmente, una sesión. Durante los últimos 15 años, el N-2 como material de obturación radicular y el método del N-2 han sido obje-



to de vastas controversias. El material y la técnica empleados parecen ser -- una modificación de la llamada técnica de "monificación", que ya no es popular en USA, pero aún se practica en algunas partes de Europa.

La composición y el nombre del N-2 han cambiado repetidamente en los últimos 15 años. El preparado de N-2 (N-C, RC-2B, BZT-B, y demás) contiene (junto con óxido de cinc y eugenol): paraformaldehído (base de las viejas técnicas de monificación), un compuesto mercurial orgánico (borato fenilmercurio), óxido de plomo y corticosteroides. Las pastas con paraformaldehído son altamente irritantes y constituyen un peligro cuando se las fuerza más allá del agujero apical. Una fórmula de N-2 contiene: hidrocortisona, 1.5%; óxido de titanio, 2%, trioximetileno (paraformaldehído), 7%; óxido de plomo, 16.5% y óxido de cinc, 7% -- (porcentaje por peso). Otras fórmulas, a menudo con distintos nombres, difieren primordialmente por la cantidad y proporción de los ingredientes.

Varios estudios científicos han señalado el peligro potencial de las fórmulas N-2 para los pacientes. El material ha sido fundamentalmente prohibido en muchos países, en California y en varias ramas de las Fuerzas Armadas Norteamericanas. Por lo tanto, no parece apropiado discutir más la técnica de su empleo en este libro.

#### CONOS DE PLATA :-

Ventajas.- Los conos de plata se fabrican del tamaño de los instrumentos, con lo cual la selección del cono insume menos tiempo. Son flexibles y pueden ser precurvados antes de la inserción, para que sigan la curvatura del conducto. -- Pueden ser usados en conductos estrechos o tortuosos donde no sea aconsejable o seguro ensanchar el conducto más allá del instrumento No. 20 ó 25. A causa de su rigidez relativa, facilidad de introducción y control de la longitud, a veces los conos de plata resultan útiles para sobrepasar un escalón o un instrumento roto o para obtener dientes multirradiculares complicados. Los conos de plata también pueden ser empleados para obturación seccional o como sonda para diagnóstico.

#### Desventajas.-

Es difícil utilizar correctamente los conos de plata y requieren un cuidado extremo para asegurar el ajuste perfecto. Pueden trabarse en un conducto -- elíptico, tocar las paredes en sólo dos puntos y dar la ilusión de ajuste. A diferencia de la gutapercha, los conos de plata no son compresibles y no pueden ser condensados contra las irregularidades del conducto. El retiro de un cono de plata, si llegara a ser necesario, puede significar una tarea ardua. Entre los peligros potenciales de los conos de plata está la corrosión por sobreextensión y filtración. Con microscopio electrónico estereoscópico, Seltzer y otros

hallaron que en los casos de fracaso, los conos de plata estaban en contacto -- con líquidos tisulares estaban corroídos, con formación de sulfuro de plata, substrato de plata y carbonato de plata.

Sería preferible evitar los conos de plata en:

1. Conductos amplicos de los dientes anterosuperiores.
2. Conductos arrifionados o elípticos de premolares, raíces palatinas de molares superiores o distales de inferiores
3. Dientes de pacientes jóvenes cuando los conductos estén incompletos, demasiado grandes o irregulares.
4. Casos quirúrgicos en los cuales se prevé la resección radicular.
5. Dientes en los cuales sea difícil evitar la sobreobtusión. (en este caso -- es preferible la guta-percha porque los tejidos periepicales la toleran mejor)

#### Técnica del cono dividido o seccional.--

Se suele utilizar la técnica del cono dividido o seccional en los casos en que se prevé un perno con muñón. Se adapta cuidadosamente el cono de plata y se lo marca con disco de carburo de silicio a unos pocos milímetros del extremo apical para establecer el punto de fractura, después de haber asentado firmemente el cono en la porción apical. La aplicación del sellador y la inserción del cono se hacen de la misma manera que en un caso convencional.

Después de la cementación y verificación radiográfica, mientras se aplica firme presión hacia el ápice con las pinzas, se rota y retuerce el cono, como para que quede el trozo apical bien encajado en su área. En vez de sostener el cono con pinzas, una vez calzado se lo puede sostener firmemente con un manguito de prueba para facilitar su manejo durante la cementación. El cono, por lo tanto, puede ser insertado con facilidad con buena sensación táctil y sostenerlo firmemente con la presión digital. También es fácil retorcer el cono para cortarlo cuando está montado en el manguito.

El resto del conducto puede ser preparado para un perno con muñón o se pueden añadir conos de guta-percha y condensarlos verticalmente contra la plata apical. Este procedimiento de condensación de la guta-percha es útil y es eficaz en los casos de reabsorción interna o en la obtusión de los conductos laterales.

#### Técnica con conos de plata mejorados.--

Los conos de plata mejorados vienen montados en mangos codificados por colores, en tamaños idénticos a los instrumentos estandarizados. Se manipulan con pulgar e índice, no con pinzas. El clínico conserva una buena sensación táctil y también el control durante el ajuste y el cementado. Una presión apical bien con-

troleada, combinada con una rotación hacia atrás y adelante puede asentar firmemente el cono, con fuerza en la dentina más blanda para lograr un agarre adicional entre la plata y las paredes dentinarias. Sostenidos entre los dedos, los conos de plata mejorados se prestan bien para la técnica seccional.

#### Técnicas con conos de plata apicales.-

Los conos apicales o puntas apicales de plata vienen en tamaños estandarizados de 3 ó 5 mm de largo. Las puntas apicales de plata vienen roscadas a un mango de 40 mm. Después de asentado y cementado el cono, se destornilla el mango y queda la punta acuada apicalmente. Es ésta una mejora del método seccional y es útil en los casos en que está indicada la reconstrucción del diente con perno y muñón.

#### Conos Rígidos.-

A causa de su rigidez, porque se los supone inertes y en razón de su falta de electrogelvanismo, los implantes endodóncicos de Vitallium son útiles para mejorar la proyección corona-raíz. Los conos rígidos de Vitallium pueden ser utilizados conjuntamente con pernos roscados en casos en que se desee reconstruir una corona mutilada. También pueden ser empleados como núcleo de refuerzo en casos de reimplantes no intencionales, en previsión de una futura reabsorción radicular, fractura radicular o reabsorción interna y externa.

Al reimplantar dientes traumáticamente expulsados, es usado por rutina conos rígidos de cromo-cobalto como núcleo sólido, junto con un sellador. Si se produce reabsorción radicular, el cono rígido actúa como estabilizador endodóncico para mantener el diente. Habitualmente, el diente avulsionado es reimplantado antes de la terapéutica endodóncica. Pasadas 4 a 6 semanas, estabilizado el diente en su alvéolo, se puede completar la terapéutica endodóncica.

En los conductos extremadamente amplios pudiera ser necesario confeccionar un colado de Vitallium. Se toma una impresión del conducto con un cono de gutapercha hecho para el caso y adaptado con cloroformo. Se envía el cono al laboratorio para su colado. Para eliminar el cono de gutapercha se emplea cloroformo para disolverlo, pues el calor del horno no lo quemará por completo y resultará un colado defectuoso. Hay que instruir al laboratorio para que no pulse excesivamente el cono colado de Vitallium sino que lo deje con una terminación satinada.

#### Linax de acero inoxidable.-

A veces se han utilizado linax de acero inoxidable como núcleo sólido junto con un sellador en algunos conductos difíciles, finos y tortuosos. Se elige una lima nueva del mismo tamaño de la última usada para ensanchar el conducto y se la curva de acuerdo con la curvatura del conducto. Se tapiza bien el conducto con

TECNICA DE OBTURACION CON PASTAS ANTISEPTICAS:

En la técnica de obturación con pastas antisépticas, éstas representan el elemento fundamental de la obturación. Los conos juegan un papel accesorio y sólo intervienen en la condensación de la pasta hacia la porción apical y paredes dentinarias de los conductos radiculares.

La obturación con pastas antisépticas rápidamente reabsorbibles exige la reobturación con materiales definitivos, luego de su reabsorción dentro del conducto radicular.

Frecuentemente estos materiales fueron utilizados como terapia medicamentosa en procesos perianicales extensos, reabsorciones, etc., pero en la actualidad han sido reemplazados por las pastas de hidróxido de calcio.

La técnica consiste en la condensación de la pasta en el tercio apical, a fin de ejercer una mayor acción medicamentosa.

A partir de dicho nivel la obturación es combinada (pasta y conos). Su fundamento biológico es permitir y estimular la invaginación del periodonto hasta aproximadamente 2 mm del foramen, situación que contribuiría a la organización de la cicatrización apical.

Desde el punto de vista clínico-radiográfico, es imposible determinar si la porción apical del conducto radicular queda libre de obturación debido a la invaginación periodontal o a la solubilización de la pasta por acción de los fluidos tisulares.

La adecuada condensación de la pasta en el tercio apical evita su rápida reabsorción.

Luego de la introducción de la pasta al interior del conducto radicular por medio de instrumental de mano o espiral de Lentulo, hay que insistir en el control clínico de la condensación, examinando con limas finas tipo K el grado de obliteración del tercio apical.

La obturación del tercio apical con un material de naturaleza plástica exclusivamente, predispone a la sobreobturación accidental debido a la dificultad para controlar la longitud de su penetración.

Si bien la pasta sobreobturada se reabsorbe con el transcurso del tiempo, en principio actúa como irritante físico-químico, especialmente en presencia de tejido vital.

Técnica de obturación con  
pastas alcalinas.-

Es utilizada especialmente para el tratamiento de piezas dentarias con ápices inmaduros, con el objeto de estimular a los tejidos apicales y/o periapicales, cuando por afecciones de la pulpa se encuentra comprometido el desarrollo radicular.

El material de obturación apropiado en estos casos es, por el momento, el hidróxido de calcio, pudiendo emplearse diferentes preparados sobre la base de dicha substancia.

Es importante destacar que a pesar de las bondades del material, todos los autores coinciden en que para alcanzar el éxito, es necesario realizar una preparación quirúrgica minuciosa, a fin de eliminar los restos necróticos contenidos en los conductos radiculares.

En el caso de las pulpectomías en piezas dentarias con ápices inmaduros, la mayoría considera apropiado el tratamiento en una única sesión operatoria, pero no traumatizar el muñón pulpar en los sucesivos visitas.

**D) REACCION A LOS MATERIALES DE OBTURACION**

**Extensión apical de las obturaciones radiculares**

**Reparación despues del tratamiento endodontico**

**Instrucciones al paciente despues de una obturación de conductos**

**Remoción de materiales de obturación radicular**

**Método de solvente**

**Restauración del diente despues de la obturación radicular**

**Exito o fracaso en endodoncia.**

EXTENSION APICAL DE LAS OBTURACIONES RADICULARES.-

La cuestión de si el conducto ha de ser obturado hasta el ápice radiográfico, un poco más acá o un poco más allá, merece ser dilucidada. La vasta mayoría de los endodoncistas prefieren obturar el conducto hasta la unión cementodentaria (agujero apical), para no presionar los tejidos periapicales, con la esperanza de lograr el cierre fisiológico del conducto con cemento. La posición vertical de la unión cementodentaria varía en cada diente. Puede estar ubicada desde  $\frac{1}{2}$  hasta 2 ó 3 mm del ápice radiográfico. La obturación del conducto de modo que se vea el ras del ápice radiográfico produce radiografías estéticamente descontentas. Pero, en realidad, es probable que la obturación esté sobreextendida  $\frac{1}{2}$  a 2 mm más allá del foramen apical, especialmente en las raíces curvadas en sentido vestibulolingual.

La extensión vertical más deseable de la obturación radicular es una obturación homogéneamente densa que se extiende hasta  $\frac{1}{2}$  a 1 mm antes del ápice radiográfico.

En los casos de extirpación vital, las obturaciones ligeramente subextendidas son mucho más cómodas para el paciente que las efectuadas hasta más allá del ápice radiográfico.

En la sobreobturación todo el espacio canalicular queda íntegramente obturado con un exceso de material que extruye más allá del agujero apical; hay sellado apical y el éxito entonces es el resultado habitual del tratamiento. En la subobturación, el espacio canalicular no queda totalmente obturado: quedan vacíos como áreas potenciales de recontaminación e infección. La sobreextensión y la subextensión se refieren exclusivamente a la extensión vertical de la obturación radicular independientemente de su volumen. Una obturación sobreextendida puede estar notoriamente mal obturada, con grandes espacios muertos o vacíos en el conducto, propicios para la percolación de líquidos y el fracaso final.

Es evidente, por lo tanto, que se debe hacer un serio esfuerzo para obtener una obturación densa y homogénea en la totalidad de su masa. Una obturación puede parecer densa en sentido vestibulolingual pero podría estar mal obturada en una vista mesiodistal. El buen sellado apical es de importancia primordial para el éxito del tratamiento endodóncico. Un implante endodóncico, utilizado para mejorar la razón entre corona y raíz, es una sobreobturación intencional con conos metálicos. Muchos fracasos observados con implantes endodóncicos provienen de una falta de sellado apical. Esta preocupación por el sellado apical ha llevado a muchos clínicos a sobreobturar el conducto en un esfuerzo por ob-

tener un sellado ajustado o un "botón" apical en el foramen.

Los selladores hoy en uso son más o menos tóxicos cuando están recién preparados. El gran excedente de materiales de obturación, más allá del agujero apical, es una inversión innecesaria del periodoncio apical, con el resultado de un innecesario dolor y malestar postoperatorio. Por fortuna, la tolerancia de los tejidos a los materiales de obturación más comúnmente utilizados es alta, y el sellado excedente habitualmente será reabsorbido, con el resultado de un pronóstico de éxito final.



REPARACION DESPUES DEL TRATAMIENTO  
ENDODONTICO .-

Los tejidos periapicales de un diente desulpado sin zona de rarefacción - antes del tratamiento deben permanecer normales despues de él. La radiografía suede, a veces, mostrar inmediatamente despues del tratamiento una ligera des-- trucción de tejido óseo, como respuesta a una irritación previa, de origen mecá nico, químico o bacteriano. La disminución de la zona de rarefacción periapical se considera por lo común un indicio de reparación. La reparación comienza tan pronto como se controla la infección.

Las etapas de la reparación pueden describirse en forma simplificada de la siguiente manera: despues de la organización del coágulo sanguíneo hay formación de tejido de granulación. Durante esta etapa, las ansas endoteliales se abrenca probablemente a causa de la presión de la sangre y se abren nuevas vías para la circulación. Dichas ansas se anastomosan y forman un rico plexo de pequeños va sos sanguíneos. Cuando existe una zona de rarefacción, casi siempre se ha alcan zado ésta etapa.

En los tejidos blandos, la etapa siguiente es el desarrollo de tejido cie<sup>u</sup> trisal. Los fibroblastos proliferan a lo largo de los filamentos de fibrina y ayudan a formar la matriz proteica por diferenciación de fibras colágenas. Tan to los fibroblastos como los celulares disminuyen en número y se forma un teji<sup>u</sup> do fibroso avascular o un tejido de cicatrización.

En el tejido óseo el proceso no difiere sustancialmente, pero es más compli cado, pues el tejido blando tiene que transformarse en duro. El tejido óseo es tá formado por una matriz proteica con precipitados de sales cálcicas, probable mente fosfato de calcio y carbonato de calcio. La matriz proteica está forma<sup>u</sup> da por los osteoblastos, que son células fibroblásticas diferenciadas. Bañando la matriz, hay un plasma intersticial casi saturado de sales cálcicas. Los osteo<sup>u</sup> blastos producen una enzima, la fosfatasa alcalina, que separa el fósforo inor gánico de los compuestos orgánicos fosforados. El aumento de los iones fosfato forma una solución saturada de fosfato de calcio que precipita en la matriz. - Estas zonas o islotes en las cuales precipita el fosfato de calcio, se unen pa<sup>u</sup> ra formar las trabéculas de hueso esponjoso.

La actividad osteoblástica es estimulada por las presiones y las traccio<sup>u</sup> nes; por ejemplo, el ejercicio en los huesos largos, la masticación en los máxi<sup>u</sup> lares, etcétera. Si un diente desulpado está totalmente fuera de oclusión, la capacidad de reparación de los tejidos periapicales está disminuida. También -

debe tenerse presente que la administración prolongada de corticosteroides, como sucede en la artritis, inhibe la actividad fibroblástica durante la reparación de los tejidos y demora el desarrollo del tejido de granulación, retardando o impidiendo la resaración completa.

Se observa corrientemente una reacción inflamatoria crónica del tejido paririspical cuando el conducto radicular está infectado. Poco después de haber esterilizado el conducto, la reacción inflamatoria disminuye y hay predominio de fibroblastos y osteoblastos. Aparecen pequeñas zonas de neoformación ósea, que con el tiempo van reemplazando al hueso alveolar destruido. Aunque algunas fibras del ligamento periodontal se hayan desinsertado, una vez eliminada la fuente de infección, ocurre su reinsertión. Entretanto, si hubo zonas de resorción en la superficie radicular vecina al hueso destruido, los cementoblastos se encargan de repararlas y esas zonas se transforman en puntos de inserción para nuevas fibras periodontales orientadas en el sentido del hueso neoformado. La resorción y la neoformación pueden ocurrir simultáneamente. En realidad, puede depositarse hueso nuevo aun sobre hueso viejo, según lo muestra el entrecruzamiento de las laminillas antiguas.

LIMAS:

Se recubre generosamente la lima con cemento y se la sienta firmemente en posición, con una fuerte presión apical. Después de la verificación radiográfica, se puede certar el excedente de instrumento con una piedra de diamante de alta velocidad.

Otra manera de eliminar la porción excedente del instrumento es hacerle una muesca con un disco de carburo hasta la mitad del cuello a un punto a 2 mm de la entrada de los conductos. Después del cementado, se elimina el excedente ceramero reviendo con las pinzas hacia adelante y atrás el instrumento, hasta que se quiebra.

También se han utilizado las limas de acero inoxidable de gran tamaño como núcleos de refuerzo en algunos casos de fracturas radiculares.

Instrucciones al paciente después de una obturación de conductos.-

Se debe advertir al paciente que el diente puede estar ligeramente sensible -- por unos pocos días. El malestar puede deberse a sensibilidad al posible excedente de material de obturación empujado más allá del agujero apical. El excedente de sellador suele ser absorbido en pocas semanas. El dolor por la inflamación apical temporal puede ser aliviado con analgésicos y frecuentes lavados salinos calientes ( 1 cucharadita de té al ras por taza de agua muy caliente ). Si se produjera una tumefacción, se habrá que aplicar compresas frías e una bolsa de hielo en la cara sobre la zona afectada; diez minutos puestos por veinte minutos de descanso, por varias horas. Los medicamentos antiinflamatorios como los corticosteroides -- aunados a un antibiótico pueden constituir una receta apropiada en los casos severos. Se le debe advertir al paciente que no haga esfuerzos masticatorios sobre ese diente, hasta que no haya sido protegido con una restauración permanente.

Remoción de materiales de obturación Radicular.-

Gutapercha. - La gutapercha puede ser eliminada del conducto por el método de la lima de Hedström o por el método del solvente.

Método de la lima de Hedström. - En los casos en que los conos de gutapercha están cementados de muy firmemente en el conducto, pueden ser retirados rápida y eficientemente mediante el uso de limas de Hedström.

Se elimina toda la obturación posible de la cámara y de la entrada de los conductos con una fresa redonda larga No. 2 ó 4 montada en un contraángulo mixtura e para odontopedetría.

Se inserta una lima Hedström nueva No. 30 o mayor, según el tamaño del conducto mediante rotación en el sentido de las agujas del reloj, entre la obturación y

las paredes del conducto, hasta que quede bien calzada. Se hace entonces presión lateral con fuerza, al tiempo que se retira vigorosamente del conducto.

Muy a menudo, viene la gutapercha apesada entre las volutas de la lima y elli minada en una sola pieza. Si los dos o tres primeros intentos por desalojar el co no fracasaran, se usará una lima Hedström nueva uno o dos números mayor, para que aprehenda más positivamente el cono. Habitualmente, éste sale después de uno o dos intentos más.

El método de la lima Hedström debe ser siempre probado en primer lugar, en especial en los casos en que la obturación de gutapercha extruye del agujero apical

Si en estos casos se empleara un solvente, el excedente apical de gutapercha muy probablemente quedará en los tejidos periapicales o sería empujado más allá.

#### Método del solvente

A causa de su solubilidad en los solventes comunes, se puede remover la gutapercha previo reblandecimiento con cloroformo o xilol; después se la extrae trozo por trozo con un escariador, lima de Hedström o punta absorbente. El método del solvente consume mucho más tiempo que el de la técnica con lima de Hedström y es útil cuando las tentativas con ésta no tienen éxito en su objetivo.

En esta técnica, se depositan unas pocas gotas de cloroformo en la cámara pulper con una jeringa. Se extrae trozo por trozo con lima Hedström o escariador toda la gutapercha reblandecida. Se limpia el instrumento cada vez en un trozo de algodón, en el cual se lo retuerce en sentido contrario a las agujas del reloj. Cada tanto se añade cloroformo fresco y se repite el proceso hasta llegar al foreman

Se realiza el procedimiento con dique de goma y con frecuentes irrigaciones para desalojar los residuos.

Otra manera de eliminar del conducto, en su porción oclusal, la gutapercha allí presentada es el empleo de un condensador de tamaño adecuado, calentado al rojo.

#### Conos de esta

La cavidad de acceso debe ser ampliada más que de costumbre por razones de visibilidad y accesibilidad.

Se emplea una fresa redonda No. 2 de cuello largo montada en contrángulo miniatura para tener mejor visión y con ella se corta el cemento en torno del cono. Se debe poner cuidado en no hacerle muescas a éste con la fresa.

Se inunda entonces la cámara pulper con cloroformo o xilol para ablandar el cemento sellador. Se emplea una lima o un escariador finos para agitar el cloroformo alrededor del cono, para deshacer el cemento aún más profundamente. Se seca la cámara pulper con un chorro de aire y se la inunda nuevamente con cloroformo fresco.

Si el cabo del cono se extendiera dentro de la cámara pulper, se lo podrá asir con pinzas de bocados estrechos o para esquirrib, con las que se tracciona-firmente.

Una lima Fadström mayor podrá ser insertada con rotación en el sentido de las agujas del reloj a lo largo del cono hasta que se trabé. Como las hojas de la lima son más duras que la plata, morderán en el lado del cono. Entonces se retira la lima con fuerza, que traccionará o desalojará el cono del conducto. Se repite varias veces la inserción y retiro de la lima, yendo cada vez más hacia el apice hasta que el cono de plata sea desalojado y retirado del conducto.

Restauración del diente después de la  
Obturación radicular.-

Muchas veces se plantea la pregunta respecto del tiempo que debe esperarse después de la obturación del conducto para hacer la restauración permanente de la corona, y si el diente podrá ser empleado como apoyo de puente. No hay una regla fija, pero es prudente esperar una semana como mínimo antes de hacer la obturación permanente. Si bien el paciente puede acusar ocasionalmente ligeras molestias durante algunas horas después de la obturación del conducto (en 1 a 2 por ciento de los casos), no debe haber una reacción violenta o "exacerbación". En caso de haber reacción en general se presentará dentro de las 24 horas después de la obturación. En dientes posteriores con zona de rarefacción que servirán de apoyo para puentes fijos o removibles, será conveniente esperar 6 meses ó más, hasta tener alguna evidencia radiográfica de que el tamaño de la zona radiolúcida va reduciéndose. Entretanto, la corona debe ser obturada para evitar la fractura de los cúspides. Sin embargo, cuando el hueso periapical es normal como en los casos de pulpectomía, no será necesario ningún período de observación para hacer la restauración. Esta precaución es necesaria a causa de la escasa humedad que hay en los conductillos dentarios, del debilitamiento de la corona por la pérdida de la dentina que recubre el techo de la cámara pulpar y del ensanchamiento de la cavidad pulpar para obtener un acceso directo.

Heifer et al. observaron que los dientes despulperados tienen aproximadamente un 9 por ciento menos de humedad que los dientes con vitalidad. Sin embargo, la causa principal de fractura de los dientes despulperados es el debilitamiento que han sufrido para lograr el acceso a la cámara pulpar y a los conductos radiculares. Por este motivo, los dientes posteriores requieren una protección oclusal adecuada, a fin de evitar la fractura coronaria. En todos estos casos se recomienda un "recubrimiento completo".

### EXITO Y FRACASO EN ENDODONCIA.-

Cuando un tratamiento de conductos ha fracasado, se suele culpar a la técnica, a la curación antiséptica, al material de obturación, a la interpretación radiográfica, al diente y hasta al paciente.

La mayor parte de las veces la culpa es nuestra por falta de criterio al aceptar un diente como tratable; por descuido en la limpieza preoperatoria del conducto; por la inadecuada instrumentación de él; por falta de cuidado en la cédula de asepsia; por no verificar si el conducto estaba estéril antes de la obturación; por realizar una obturación deficiente; por falta de criterio al decidir si el tratamiento debía completarse o no, con la apicectomía.

El porcentaje de éxitos varía naturalmente con el criterio utilizado para la selección del caso, la terapéutica empleada, la habilidad para realizar la operación, las dificultades técnicas inherentes, si se realizó una apicectomía o únicamente el tratamiento de conductos, etc.

Auerbach, informa que el 83% de 325 dientes despulpaados presentaban hueso normal al control radiográfico realizado varios años después. Castagnola observó mejoría en el 78% de 1,000 dientes controlados radiográficamente. En ninguno de ellos se había hecho una apicectomía, y es posible que de haberse efectuado cultivos en los dientes tratados, el porcentaje de éxitos hubiera sido mayor.

En un control de 432 casos tratados por estudiantes en la clínica dental el 90,4 por ciento dio resultados favorables; en otros 94 casos en que se había realizado una apicectomía, la proporción de éxitos se elevó 95,8 por ciento. -- Los fracasos se debían frecuentemente a obturaciones deficientes del conducto.

Algunas de las causas posibles de fracaso son:

- 1) Falta de criterio al aceptar un diente para tratamiento, ya por dificultades operatorias o por la salud precaria del paciente;
- 2) falta de suficiente limpieza durante la preparación del conducto
- 3) lesiones traumáticas del tejido perispical durante la instrumentación del conducto.
- 4) antisépticos o soluciones para irrigación irritantes, que actúen más allá del foramen apical.
- 5) conducto en que no se había logrado esterilidad. Muchos dientes despulpaados son tratados todavía sin la ayuda del examen bacteriológico
- 6) infección en los conductos accesorios, en los que no se obtuvo esterilidad; este ocurre en un porcentaje de casos muy pequeños.
- 7) obturación imperfecta del conducto que no logró el cierre del foramen apical
- 8) sobreobturación del conducto que actúa como un irritante.



- 9) cantidad excesiva de cemento en el tejido periapical. Un diente con mal funcionamiento, por ejemplo, fuera de oclusión o en oclusión traumática, también puede contribuir a retardar la cicatrización del tejido periapical. Asimismo ciertos estados generales pueden contribuir a una cicatrización deficiente de los tejidos periapicales, como por ejemplo, incapacidad de los fibroblastos para diferenciar colágeno, debida a deficiencia de vitamina C, a un desequilibrio hormonal, a una diabetes no tratada, a una nefritis, y a la administración prolongada de corticosteroides, etc.

Otras causas de fracasos pueden ser:

- 1) conducto inaccesible en un diente multirradicular
- 2) conducto accesorio lateral inaccesible
- 3) instrumento quebrado u otra causa de bloqueo del conducto
- 4) perforación
- 5) instrumentación inadecuada
- 6) esterilización inadecuada
- 7) obturación inadecuada
- 8) lesión periodontal que se comunica con el conducto.

CONCLUSIONES:

El conocimiento amplio de la biología pulpar y perirredicular han permitido en los últimos años una difusión universal extraordinaria de la endodoncia y, lógicamente, ahora más que nunca los endodoncistas se hallan divididos, según las técnicas de obturación que prefieren.

La mayor parte, bien sea por continuismo o porque estiman que es la mejor técnica, hacen sistemáticamente la técnica de la condensación lateral, con magníficos resultados.

Otros grupos prefieren la técnica de termodifusión, sobre todo la preconizada por Schilder, de la gutapercha caliente o condensación vertical, en la seguridad de que con esta técnica se logra la mejor obturación del complejo sistema canalicular.

Un tercer grupo utiliza ambas técnicas, según el diente o problema que haya que resolver, o bien técnicas mixtas alternando el empaquetado de conos laterales bien condensados con el uso de condensadores calientes que, al reblandecer la obturación previa, favorecerían claramente su terminación.

Pero en donde existe una verdadera polémica es en el uso de los conos de plata. Existe un grupo de detractores que condensan enérgicamente la técnica de conos de plata aduciendo que la obturación queda imperfecta, permitiendo filtración marginal y provocando corrosión de los conos, formándose, entre otras sales, cloruro y sulfuro de plata; para ellos, los conos de plata deben ser eliminados. Otro grupo es más desapasionado y considera que una obturación con conos de plata, si es correcta, tiene el mismo pronóstico que cualquiera de las técnicas con gutapercha, pues se han hecho millones de obturaciones con conos de plata con excelentes postoperatorios a distancia, y son otros los factores que pueden intervenir.

Sería aconsejable el uso de los conos de plata en los conductos estrechos o muy curvos que no permiten una obturación satisfactoria con conos de gutapercha. Pero, para su uso, es estrictamente necesario emplear una técnica correcta, ajustando bien el cono a la unión cementodentaria sin sobrepasarla, preparando la interfase dentaria eliminando los lípidos y el agua, a la vez que se baja la tensión superficial, y jamás vibrar el cono, una vez insertado, por maniobras tan arbitrarias como cortarlo con tijera, desucarlo hasta que se quiebra por la muesca, cortarlo con una fresa durante el fraguado o doblar la parte sobrante en forma de bastón.

Probablemente, los casos de fracasos publicados por sus destructores fueron obturados con pésima técnica, incurriendo en los errores antes señalados, en especial al sobrepasar el ápice el cono obturador, quedar su punta inmersa en plasma o sangre residual, al no preparar correctamente la interfase o vibrar el cono inoportunamente, cuando más quietud necesite, durante el fraguado de la doble interfase.

Todos los autores de la moderna endodoncia insisten en la necesidad de lograr un sellado total y compacto de todo el conducto, en especial del tercio apical.

Si la preparación biomecánica de los conductos al ampliar y alisar su luz, --lograse siempre su objetivo y los conductos quedasen con rigurosas formas geométricas de cono, el problema de la obturación, dentro de sus limitaciones, sería más fácil. Pero hoy día se sabe que, a pesar del instrumental estandarizado y de la preparación más cuidadosa, los conductos pocas veces son correctamente ensanchados.

Hay que hacer una distinción básica entre sobreobturación y subobturación, --por un lado, y sobreextensión (sobrepasado) y subextensión por otro. Sobre y subextensión se refieren únicamente a la dimensión vertical de la obturación de conductos, a sea, sobrepasando o quedando más corta del ápice radicular. Subobturación (subcondensación/) se refiere a cuando el conducto ha sido inadecuadamente --obturado en cualquier dimensión, dejando amplios reservorios para la recontaminación e infección. Un diente estaría sobreobturado cuando sus conductos hubiesen sido obturados en las tres dimensiones y en el cual un exceso de material hubiera pasado la foramina.

Lo ideal es que la obturación, quedando en la unión cementodentinaria, obture en las tres dimensiones todas las anfractuosidades y conductillos, pero, de haber error, es preferible que sea en verticalidad y no en subcondensación tridimensional. Por ello, las técnicas de la condensación lateral y, por supuesto, la de condensación vertical faciliten la correcta obturación.

Hay que convenir un control periódico de la evaluación clínica de la reparación de los tejidos y de los progresos de la cicatrización, antes de que el paciente se retire. Si la pérdida ósea fue extensa o si la terapéutica fue inusual o prolongada, la primera citación será dentro de los 3 meses; en la mayoría de los casos se cite a los pacientes a los 6 meses. La comparación de la nueva radiografía con la precedente debiera mostrar una regeneración continuada del hueso. La regeneración ósea total y la curación requerirán de unos pocos meses a 4 años. El tejido periapical de un diente con tratamiento endodóncico que no tenía áreas de --de reabsorción debe seguir sin tenerla en la siguiente visita. La radiografía --de una obturación radicular exitosa debe mostrar un ligamento periodontal ----

de espesor uniforme y la lámina dura continua a lo largo de todas las superficies laterales de la raíz y en torno del ápice. Una ruptura en la continuidad de la lámina dura en torno del ápice debería ser cuestionada como evidencia de una posible alteración patológica. La obturación del conducto debe mostrarse homogéneamente densa y obturada hasta el límite cementodentinario. El diente debe resultar totalmente cómodo al paciente y debe servir como miembro útil del aparato masticatorio.

RESUMEN.-

El fin de la obturación radicular es llenar el volumen entero del espacio canalicular, incluidos los conductos accesorios despejados y los agujeros apicales múltiples, de manera total y densa con materiales de obturación biológicamente inertes y compatibles.

Cualquiera que sea la técnica utilizada, se debe hacer un serio esfuerzo para obtener un sellado apical hermético y para mantener al material de obturación dentro de los límites del conducto radicular.

Una preparación cavitaria endodóncica, con una ligera conicidad y con una constricción definida ó una abertura mínima en la unión cementodentaria, hace más fácil la obtención de una obturación de gutapercha tridimensional bien condensada con un mínimo excedente apical.

La invasión innecesaria del espacio perirradicular con grandes excedentes de materiales de obturación no tiene justificación biológica y ha de ser evitada.

**Bibliografía:**

GROSSMAN, LOUIS IRWIN.  
ENDODONTIC PRACTICE  
EDITORIAL PHILADELPHIA  
5a. EDICION  
pp314-363

KUTLER, YURI  
FUNDAMENTOS DE ENDO-ENDODONCIA PRACTICA  
2a. EDICION  
MEXICO D.F. 1980  
pp181-192

LASALA, ANGEL  
ENDODONCIA  
ED. SALVAT  
2a. EDICION  
MEXICO, D.F.  
pp373-425

COREN, STEPHEN.  
ENDODONCIA, LOS CAMINOS DE LA PULPA  
ED. INTERMEDICA  
2a. EDICION  
BUENOS AIRES ARGENTINA 1979  
pp13 5-186

GOLDBERG, FERNANDO  
MATERIALES Y TECNICAS DE OBTURACION ENDODONTICA  
ED. MUNDI SAIC Y F  
PRIMERA EDICION  
ARGENTINA, 1982  
pp38-153

Ingle, Beveridge.  
Endodencia 2a. Edicion, MEXICO.

**BIBLIOGRAFIA:****FINN, SIDNEY B.****ODONTOLOGIA PEDIATRICA****ED. INTERAMERICANA****CUARTA EDICION****MEXICO, 1976****pp179-198****ORBAN/SICHER****HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCALES****ED. LA PRENSA MEDICA MEXICANA****CUARTA EDICION****MEXICO, 1976****pp126-152**